

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

Special Report No. 5

ORGANIZATION, FUNCTIONS, AND ACHIEVEMENTS OF THE INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

by

Clifford L. Peterson and William H. Bayliff

La Jolla, California

1985

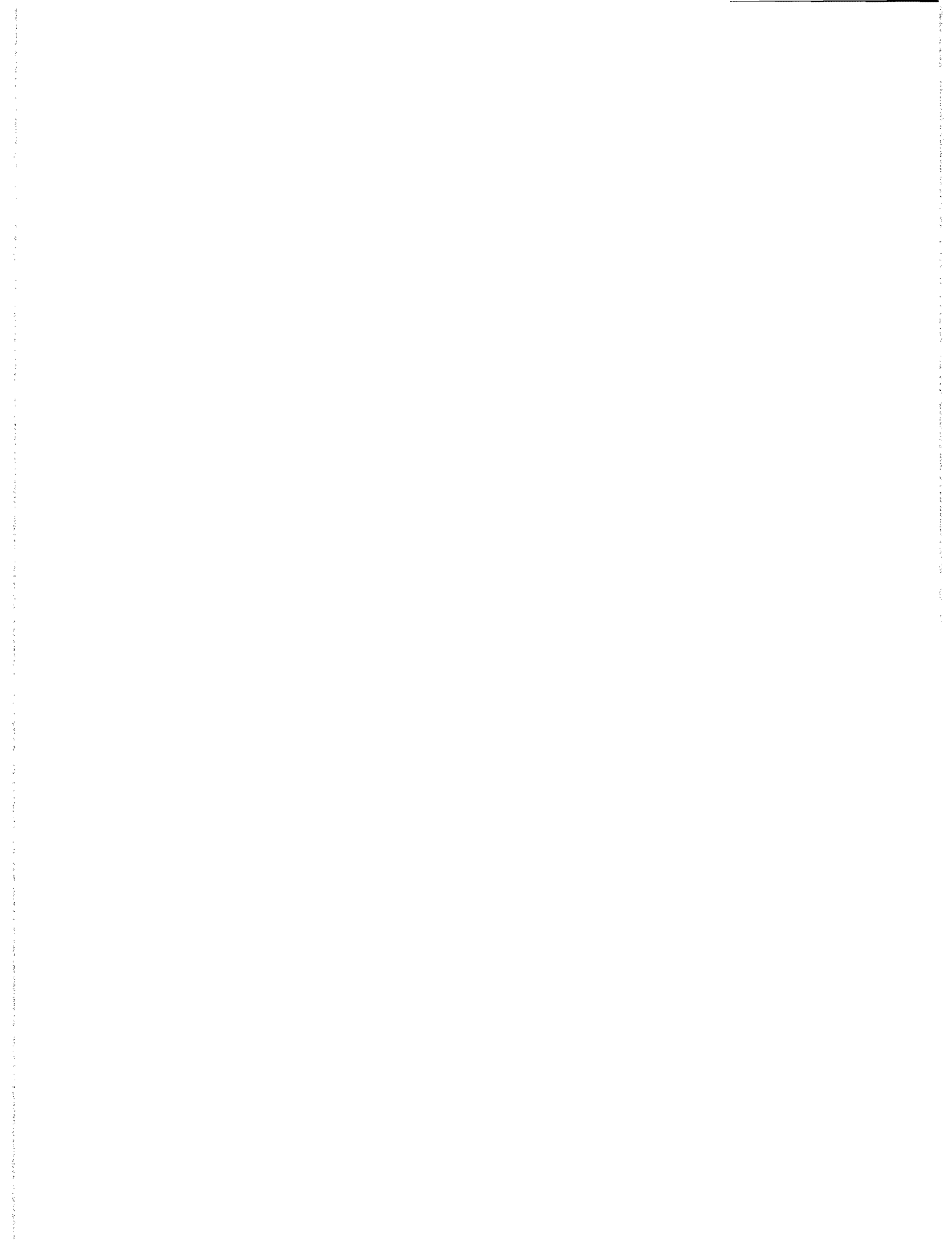


TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION.	1
AREA COVERED BY THE CONVENTION.	1
SPECIES COVERED BY THE CONVENTION AND SUBSEQUENT INSTRUCTIONS	3
Yellowfin tuna	3
Skipjack tuna.	3
Northern bluefin tuna.	4
Other tunas.	5
Billfishes	6
Baitfishes	6
Dolphins	7
ORGANIZATION.	7
Membership	7
Languages.	8
Commissioners.	8
Meetings	8
Chairman and secretary	9
Voting	9
Director of investigations and staff	9
Headquarters and field laboratories.	10
Finance.	10
RESEARCH PROGRAM.	11
Fish	11
Fishery statistics.	12
Biology of tunas and billfishes	14
Biology of baitfishes	16
Oceanography and meteorology.	16
Stock assessment.	17
Dolphins	19
Data collection	19
Population assessment	20
Attempts to reduce dolphin mortality.	21
Interactions between dolphins and tunas	22
REGULATIONS	22
INTERGOVERNMENTAL MEETINGS.	26
RELATIONS WITH OTHER ORGANIZATIONS.	27
International.	27
National	27
Intranational.	28
PUBLICATIONS.	29
LITERATURE CITED.	30
FIGURE.	31
TABLES.	32
APPENDIX 1.	35
APPENDIX 2.	43



INTRODUCTION

The Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) operates under the authority and direction of a Convention originally entered into by the governments of Costa Rica and the United States. The Convention, which came into force in 1950, is open to the adherence by other governments whose nationals participate in the fisheries for tropical tunas in the eastern Pacific Ocean. The member nations of the Commission now are France, Japan, Nicaragua, Panama, and the United States.

The Convention states that the principal duties of the Commission are (1) to study the biology of the tropical tunas, tuna baitfishes, and other kinds of fish taken by tuna vessels in the eastern Pacific Ocean and the effects of fishing and natural factors upon them and (2) to recommend appropriate conservation measures, when necessary, so that these stocks of fish can be maintained at levels which will afford the maximum sustained catches.

In 1976 the member nations of the IATTC decided to broaden the Commission's duties to deal with problems arising from the tuna-dolphin relationship in the eastern Pacific Ocean. It was agreed that the Commission 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.

To fulfill these objectives the Commission is required to carry out an extensive research program. This program is conducted by a permanent, internationally-recruited staff selected and employed by the director of investigations, who is responsible to the Commission.

This report is a description of the organization, functions, and achievements of the Commission. It has been prepared to provide in a convenient format answers to requests for information concerning the Commission. It replaces similar, earlier reports (Carroz, 1965; IATTC, Spec. Rep., 1), which are now largely outdated.

AREA COVERED BY THE CONVENTION

The Convention (Appendix 1) refers several times to the eastern Pacific Ocean as being the area of concern, without giving any specific geographic limitations.

Although there are frequent references in Commission publications to the "eastern tropical Pacific Ocean," the Convention uses only the term "eastern Pacific Ocean." The intention was probably to encompass all areas of the eastern Pacific Ocean where the surface fishery for yellowfin and skipjack tuna might operate.

Prior to the mid-1960's the surface fisheries for yellowfin and skipjack were within about 250 miles of the mainland and in the vicinity of such offshore islands as the Revillagigedos and Galapagos (IATTC, Bull., 4 (6), 8 (6), and 12 (6)). Regulation of the yellowfin fishery was first recommended at a meeting of the Commission on September 14, 1961, but the regulatory area

was not defined (IATTC, Ann. Rep., 1961: pages 19-20). At the following meeting, however, held on May 16-18, 1962, that area, henceforth referred to as the CYRA (Commission's Yellowfin Regulatory Area), was defined (IATTC, Ann. Rep., 1962: page 15). This is shown in Figure 1. It is emphasized that this area is a provisional one, subject to change, and applies only to the regulation of yellowfin. Several reports of the Commission (IATTC, Bull., 2 (6), 10 (4), 11 (2), 11 (3), 13 (2), 16 (2); Joseph, Klawe, and Orange, 1974) have been concerned with the Japanese longline fishery of the eastern Pacific Ocean. In each case only data for the fishery east of 130°W have been included. For oceanographic studies the "Eastern Tropical Pacific Ocean" was defined as the area between 30°N and 40°S east of 140°W (IATTC, Ann. Rep., 1963: page 22). In 1969 the purse-seine fishery expanded to the area outside the CYRA, and by 1974 fishing was conducted as far west as 150°W (IATTC, Ann. Rep., 1974: Figure 3). Table 1 of the Commission's annual reports beginning with that for 1973 includes catches made west of the CYRA but east of 150°W.

Since yellowfin, skipjack, and some of the other species with which the Commission is concerned are distributed continuously from east to west across the Pacific Ocean, it is clearly necessary in some cases to work in other areas to obtain the best possible understanding of the resources of the eastern Pacific Ocean. For instance, comparisons have been made of the morphometric characters of yellowfin and skipjack from the eastern and central Pacific Ocean (IATTC, Bull., 1 (4) and 3 (6)). Also, studies have been made of catch and other biological data of yellowfin caught by longliners throughout the Pacific Ocean to delineate stocks (as opposed to genetic subpopulations) of this species which might be helpful in determining the limits of areas for studies of catch statistics and for regulations (IATTC, Bull., 17 (5)). Since the skipjack caught in the eastern Pacific are the result of spawning in the central and/or western Pacific (IATTC, Bull., 13 (1)), ecological studies of skipjack involve analyses of oceanographic data from the central Pacific, and even meteorological data from the western Pacific (IATTC, Ann. Rep., 1979: pages 58-64). Also, skipjack have been tagged in French Polynesia (IATTC, Spec. Rep., 3) and at American Samoa. The bluefin which are caught in the eastern Pacific all come from spawning which takes place in the western Pacific, so juvenile bluefin have been tagged off Japan to learn more about the interchange of fish between the eastern and western Pacific (IATTC, Ann. Rep., 1982: 35-36).

The Commission's staff collects data on the catch and effort by area and time for tuna baitboats and purse seiners which operate in the eastern Pacific Ocean by making abstracts of their logbooks. Many of the baitboats go as far north as British Columbia during the summer to fish for albacore. Though the staff has made no studies of surface-caught albacore, it has made abstracts of the records of albacore trips by these vessels, as the time and expense involved in doing so is negligible. Many of the purse seiners based in ports in the eastern Pacific Ocean and Puerto Rico fish in the Atlantic Ocean or the central and western Pacific Ocean during part of the year. Abstracts of the logbooks of some of these trips are also made, but no scientific studies of the data have been conducted.

SPECIES COVERED BY THE CONVENTION AND SUBSEQUENT INSTRUCTIONS

The convention states that the Commission shall, "make investigations ... of yellowfin ... and skipjack ... and the kinds of fishes commonly used as bait in the tuna fisheries, ... and other kinds of fish taken by tuna fishing vessels."

Yellowfin tuna

Yellowfin, Thunnus albacares, has received more attention than any other species studied by the staff, partly because in most years its catches have exceeded those of any of the other species in the eastern Pacific Ocean, but mostly because the need for management of this species has been demonstrated.

Yellowfin are distributed continuously from Baja California to Peru and from the eastern Pacific to the western Pacific and Indian Ocean. Prior to the mid-1950's the eastern Pacific fishery for yellowfin took place mostly within about 250 miles of the mainland. It was conducted principally by baitboats and, to a lesser extent, by purse seiners. During the 1950's Japanese longliners first began to fish in the area to the east of 130°W, and by the early 1960's were fishing in most of the suitable areas of the eastern Pacific (IATTC, Bull., 9 (6), 11 (3), 13 (2), and 16 (2)). In the early 1960's purse-seining became the predominant fishing method. During the mid-1960's the purse-seine fishery began to expand its operations further offshore, and by the mid-1970's vessels were fishing as far west as 150°W (IATTC, Ann. Rep., 1974: Figure 3). The yellowfin catches by surface gear inside the CYRA have ranged from 72,136 to 210,666 short tons during the 1961-1983 period, while those outside the CYRA and east of 150°W have ranged from 1,207 to 50,738 tons during the 1968-1983 period (IATTC, Ann. Rep., 1983: Table 1). These fish range in length from about 35 cm (less than 2 pounds) to more than 165 cm (about 200 pounds).

Because the population of yellowfin extends across the Pacific Ocean and the fishery has been expanding to the westward, the questions of subpopulation and stock identification naturally arise, and these have been intensively studied since the Commission began its investigations (IATTC, Bull., 1 (4), 9 (2), 17 (2), and 17 (5)). These studies indicate that while there is some intermixing of the fish inside and outside the CYRA, this is probably not sufficient to invalidate the use of the production models used by the Commission.

The need for regulation of the fishery for yellowfin was first apparent in 1961, but the governments of the countries concerned were not able to implement regulations until 1966. The regulations continued through 1979. For 1980 and subsequent years the Commission has recommended yellowfin tuna quotas, but the countries which participate in the fishery have not been able to agree on their implementation.

Skipjack tuna

Skipjack, Katsuwonus pelamis, is second in importance to yellowfin among the tunas caught in the eastern Pacific Ocean, and has received more attention by the Commission than any species other than yellowfin.

Skipjack are distributed continuously from the eastern Pacific to the western Pacific and Indian Ocean. Off the coast of the Americas this species occurs in the vicinity of Baja California and the Revillagigedo Islands (northeastern region) and from Central America to Peru or Chile (southeastern region). Very few skipjack are found in the area of warmest water off southern Mexico in most years (IATTC, Bull., 13 (1)). The skipjack catches by surface gear inside the CYRA have ranged from 35,536 to 183,688 short tons during the 1961-1983 period, while those outside the CYRA and east of 150°W ranged from 3 to 19,375 tons during the 1968-1983 period (IATTC, Ann. Rep., 1983: Table 1). These fish range in length from about 35 cm (less than 2 pounds) to more than 70 cm (about 20 pounds).

There is practically no spawning of skipjack in the eastern Pacific Ocean. The fish which are caught in this area are believed to have resulted from spawning in the central Pacific, west of 130°W. They arrive in the eastern Pacific when they are about 1 to 1 1/2 years old and return to the central Pacific, where they spawn, when they are about 2 to 2 1/2 years old (IATTC, Ann. Rep., 1980: page 76). Recent evidence principally from tagging suggests that the fish of northeastern and southeastern regions are parts of a single group inhabiting an arc-shaped area with its tips at those two regions and its center west, southwest, and south of the area of warm water off southern Mexico. Also, it appears that the skipjack found in the northeastern and southeastern regions mix to some extent on the spawning grounds in the central and/or western Pacific (IATTC, Ann. Rep., 1982: pages 32-33). Two hypotheses, the clinal hypothesis and the subpopulation hypothesis, have been proposed to describe the population structure of skipjack in the Pacific Ocean, but existing data do not permit a reasonable choice to be made between them (IATTC, Ann. Rep., 1983: pages 88-91).

The catch and apparent abundance of skipjack vary considerably from year to year. This variability does not appear to be related to the intensity of fishing in the eastern Pacific Ocean, but rather seems to be the result of natural factors. It is not known whether this natural variability represents changes in the abundance of the entire population, or merely reflects changes in the portions of a relatively constant population which are available to the eastern Pacific fishery in different years.

Northern bluefin tuna

Previous to 1973 the only work the Commission had done on bluefin, Thunnus thynnus, was collection of logbook records and the tagging of a few fish. In 1973 a length-frequency sampling program was begun. During 1979-1982 fish were tagged off North America and Japan (IATTC, Ann. Rep., 1982: 35-36), and a study of age determination of bluefin from hard parts was initiated in 1980 (IATTC, Ann. Rep., 1983: 46-49).

In the eastern Pacific bluefin are caught mostly off Baja California and California, principally by purse seining. The catches by surface gear in the eastern Pacific have ranged from 809 to 17,523 short tons during the 1961-1983 period (IATTC, Ann. Rep., 1983: Table 1). These fish range in length from about 50 cm (slightly under 7 pounds) to more than 150 cm (about 175 pounds). The catches in the western Pacific, made mostly in the vicinity of Japan, exceed those in the eastern Pacific in most years.

Spawning occurs only in the western Pacific Ocean. Some of the young fish migrate to the eastern Pacific, where they remain for one or more years before returning to the western Pacific to spawn, while others apparently remain their entire lives in the western Pacific. A model describing the life history is given in IATTC Int. Rep. 12 and IATTC Ann. Rep., 1979: pages 49-51.

The fishery (IATTC, Bull., 18 (2)) and information pertinent to stock assessment (IATTC, Int. Rep., 12) of bluefin have been studied, but no consideration has been given to recommendations for management of this species due to lack of sufficient information about it.

Other tunas

Bigeye, Thunnus obesus, are distributed continuously across the Pacific and Indian Oceans from east to west. During the 1962-1977 period the Japanese longline fishery in the eastern Pacific Ocean took an average of about 481 thousand bigeye tuna per year (IATTC, Spec. Rep., 2). Assuming that the average weight of bigeye tuna during this period was the same as that reported for 1967-1970 (IATTC, Bull., 16(4)), the average catch of 481 thousand fish during 1962-1977 would equal about 29 thousand metric tons. Up until about 1975 the catch of bigeye by surface gear in the eastern Pacific appeared to be incidental to that of yellowfin and skipjack, not exceeding 3,000 short tons per year. During the 1975-1983 period, however, the catches were considerably greater (IATTC, Ann. Rep., 1983: Table 1). The increase may be due to improved reporting by fisherman and/or the diversion of fishing effort toward bigeye to compensate partially for management restrictions on the amount of yellowfin that could be caught (IATTC, Spec. Rep., 2). Little is known of their population structure; such studies are severely hampered by the fact that it is impractical to tag longline-caught fish. Most of the fish caught by the surface fishery range in length from about 35 to 150 cm (about 2 to 135 pounds) and those caught by the longline fishery from about 120 to 170 cm (about 85 to 235 pounds). For larger fish the loss to the population by mortality is believed to exceed the gain to it by growth, so that if the average size at capture could be reduced the yield per recruitment could be increased. The possibility of reducing the average size of fish in the catch appears to be remote, however (Joseph, 1972).

Albacore, Thunnus alalunga, occur at the surface in temperate waters on both sides of the Pacific Ocean, and continuously across the Pacific and Indian Oceans from east to west in deeper water. In the eastern Pacific they are fished at the surface principally from California to British Columbia, chiefly by jigboats, but also by baitboats and purse seiners. The average catch by the surface fishery is about 20,000 short tons. In deeper water they are fished by longliners. The U.S. National Marine Fisheries Service (NMFS) carries out extensive studies of the surface fishery on albacore in the eastern Pacific, so the Commission staff's research on this species has been limited to collection of logbook records from the baitboats and purse seiners and study of catch and effort data for the longline fishery east of 130°W.

Bonito, Sarda chiliensis, occur in the eastern Pacific Ocean off Baja California and California and off Peru and Chile, where they are fished by purse seiners, baitboats, and sport gear. The average catch in recent years in the northern area is roughly 10,000 short tons. The California Department

of Fish and Game and the Peruvian Instituto del Mar have studied bonito for many years, so the Commission staff has limited its work with this species to the collection of logbook records of the purse seiners and baitboats.

Black skipjack, Euthynnus lineatus, occur in the eastern Pacific Ocean from Baja California to northern Peru. The abundance appears to be high, but the market demand is low because of its small size and dark flesh. In recent years, however, small quantities caught by purse seiners have been landed for processing into pet food, and it is expected that eventually this species will assume greater importance as food for humans. During the 1972-1983 period the catches ranged from 585 to 4,125 short tons (IATTC, Ann. Rep., 1983: Table 1). Judging from Commission studies based on the collection of larval and juvenile black skipjack and records of catches and sightings of black skipjack schools, it appears that the potential annual production of this species is considerably greater than the present annual average catches (IATTC, Spec. Rep., 2).

Until 1979 the Commission's only involvement in studies of black skipjack was the collection of catch data from logbooks of purse seiners, measurement of small numbers of fish which were landed, some studies of their early life history (IATTC, Bull., 6 (9) and 14 (4)), and the preparation of summaries of biological knowledge available on this species (Calkins and Klawe (1963); IATTC, Spec. Rep., 2). In 1979, 1980, and 1981, however, some black skipjack were tagged incidentally to yellowfin and skipjack on three cruises. It is evident from the return data that black skipjack, like the other tunas studied by the Commission's staff, migrate considerable distances (IATTC, Ann. Rep., 1982: pages 33-34). Also, in 1980, 1981, and 1982 the Commission's staff collected gonads and stomach contents of black skipjack and intensified the collection of length-frequency data (IATTC, Ann. Rep., 1980: pages 39-40 and 1983: pages 49-51).

Billfishes

The billfishes of the Pacific Ocean include striped marlin, Tetrapterus audax, shortbill spearfish, T. angustirostris, blue marlin, Makaira nigricans, black marlin, M. indica, Pacific sailfish, Istiophorus platypterus, and broadbill swordfish, Xiphias gladius. These are caught in the eastern Pacific Ocean by longliners, harpooners, gill netters, and sport gear. The maximum catch of these species combined in the eastern Pacific Ocean by the Japanese longline fishery was roughly 40,000 short tons in 1968 (IATTC, Bull., 16 (2): Figure 5; Joseph, Klawe, and Orange, 1974: Figure 4). The Commission staff's studies of these fisheries have been limited to analyses of catch and effort and other biological data from the longline fishery east of 130°W (IATTC, Bull., 9 (6), 11 (3), 13 (2), and 16 (2); Joseph, Klawe and Orange, 1974).

Baitfishes

Baitfishes are kept alive aboard baitboats and, when a school of tuna is located, they are thrown overboard a few at a time to keep the tunas near the vessel, while fishing is conducted with artificial lures. When the fish will not bite at the artificial lures fishing is sometimes conducted with live baitfish attached to hooks. In the eastern Pacific Ocean the tuna fishermen

usually catch their own bait with lampara nets, though in some cases they buy it from purse-seine fishermen who fish only for bait species, principally for fish meal and oil. To be suitable for tuna bait a fish must occur fairly close to the tuna fishing grounds, be catchable in large numbers, survive well aboard the fishing vessels, and be attractive to the tunas when they are used. Most fish meeting these qualifications belong to the herring (Clupeidae) and anchovy (Engraulidae) families.

At the time that the Commission's staff initiated its work the anchoveta, Cetengraulis mysticetus, was the most widely used baitfish, and considerable effort was devoted to study of this species, especially in the Gulf of Panama (IATTC, Bull., 2 (2), 2 (9), 5 (2), and 11 (4)). The other species which the staff has studied include the colorado, Anchoa naso, which is used for bait in Ecuador (IATTC, Bull., 8 (1)) and the thread herring, Opisthonema, which occurs in many tropical areas and was used for bait principally as a substitute for anchovetas (IATTC, Bull., 7 (2)). The northern anchovy, Engraulis mordax, and the Pacific sardine, Sardinops caeruleus, are extensively used for bait in the vicinity of Baja California and the Revillagigedo Islands, and the southern anchovy, Engraulis ringens, was formerly used off Peru and Chile. These species have not been investigated by the staff because they were already being studied by other organizations, although it has kept records of the amounts of all species used for bait, obtained from logbook records (IATTC, Bull., 2 (2)).

During 1959-1961 most of the baitboats were converted to purse seiners. The remaining baitboats include small to medium vessels (mostly under 150 short tons capacity), which fish mostly off Baja California and near the Revillagigedo Islands, and small vessels which fish off Ecuador, making trips of one to a few days. The former use northern anchovies and Pacific sardines for bait (except on their infrequent trips to more southerly areas), while the latter use colorado and other species for that purpose.

Because of the greatly reduced catches of baitfish following the conversion of most of the baitboats to purse seiners the Commission stopped investigations on these species in the late 1960's.

Dolphins

As pointed out previously, the Commission became involved in research on dolphins in 1976. The species which are most often associated with tunas are the spotted, Stenella attenuata, spinner, S. longirostris, striped, S. coeruleoalba, and common dolphin, Delphinus delphis, and these are the ones which the Commission staff has studied primarily. When other species are observed at sea that fact is recorded, but no attempts have been made to analyze these data.

ORGANIZATION

Membership

The Convention for the establishment of the IATTC was signed by representatives of the governments of Costa Rica and the United States in 1949, but it did not become effective until 1950.

The states which have adhered to the Convention are referred to in that document as "High Contracting Parties." Membership in the Commission is open to any state whose nationals participate in the fisheries covered by the Convention, provided its membership is approved unanimously by the member states of the Commission. Upon receiving such consent the government of that state must deposit an instrument of adherence with the depository government, which is the United States, stating the date at which it takes effect.

The states which have subsequently joined the Commission, and their dates of entry, are as follows: Panama, 1953; Ecuador, 1961; Mexico, 1964; Canada, 1968; Japan, 1970; France, 1973; Nicaragua, 1973.

At any date after the expiration of 10 years since the date of entry into force of the Convention (March 3, 1950) any member state may give notice of its intention to withdraw from the Commission, and this withdrawal will become effective 1 year after its receipt by the depository government. Ecuador withdrew from the Commission in 1968, Mexico in 1978, Costa Rica in 1979, and Canada in 1984.

Languages

The official languages of the Commission are English and Spanish.

Commissioners

In the Convention the individuals representing the member states are referred to as "members," but in the Rules of Procedure (Appendix 1) they are also referred to as "Commissioners." Because "member" might be construed to mean a member state rather than an individual, and because the word "Commissioner" has been used in the more recent annual reports and other documents of the Commission, the latter word is employed in this report.

The Commission consists of a national section for each member state. Each national section is entitled to have up to four commissioners, appointed by the governments of the respective states. Each national section may appoint an advisory committee to assist it with matters related to the work of the Commission.

Meetings

The Convention requires that the Commission meet at least once each year. During the 1950's only one meeting was held each year, but since then, especially during the period of yellowfin regulation (1966 through 1979), more than one meeting has sometimes been held in a single year. The time and place of the meetings are determined by the chairman (see below) of the Commission upon consultation with the other commissioners. In practice, at most meetings the time and place of the next meeting are agreed upon. The locations of the meetings, as far as practical, are rotated among the member states.

At the meetings simultaneous interpretation from English to Spanish or Spanish to English is provided. The background documents and the minutes of the meetings are provided in both languages.

Members of the advisory committees may attend the meetings and may, at the discretion of the chairman, address these meetings. Other persons may attend the meetings as observers, but may not address them.

Chairman and secretary

Each year the commissioners select one commissioner to serve as chairman and another from a different nation to serve as secretary of the Commission for the following year. Usually the chairman is a representative of the host nation for the principal meeting of that year.

The duties of the chairman include selection of the time and place for the meetings of the Commission upon consultation with the other commissioners, presiding at the meetings, deciding upon questions of order raised at the meetings (subject to the right of any commissioner to request that any ruling by the chairman be submitted to the Commission for decision by vote), calling for votes and announcing the results of such votes, taking such other actions as might be specifically required by decision of the Commission, and approving the minutes of the meetings.

The duties of the secretary include signing official communications directed to the member states, the approval of the chairman being required in each case, receiving and transmitting to the other commissioners communications from the member states, maintaining records of actions taken in these respects, and performing other duties as assigned by decision of the Commission.

Voting

Each national section has one vote, which may be cast by any commissioner of that section. Official actions of the Commission require unanimous votes. When voting is conducted between meetings, as in the case of admittance of a new member state, it can be conducted by mail, cable, or telephone. Such can also be done when no commissioners of a member state attend a meeting, as is sometimes the case.

Director of investigations and staff

The Commission appoints a technically competent director of investigations who is responsible for carrying out the technical and administrative work of the Commission, subject to its instruction and approval. These duties include planning and carrying out scientific studies and reporting on their results, preparation of budget estimates, authorization of the disbursement of funds and accounting for expenditures, arranging for coordination of the work of the Commission with that of other organizations and individuals when this is necessary or expedient, and performance of such other duties as the Commission might require. The director of investigations carries out his duties with the aid of an internationally-recruited staff of scientists, technicians, and administrative personnel selected by himself on the basis of technical competence.

Headquarters and field laboratories

The Rules of Procedure of the Commission state that its headquarters (meaning the headquarters of the staff) shall be in San Diego, California. Field stations are presently located in San Pedro, California, Ensenada, Mexico, Mayaguez, Puerto Rico, Panama and Ashotines Bay, R.P., Manta, Ecuador, and Coishco, Peru. At various times in the history of the Commission staff members have also been stationed in Mazatlan, Mexico, Puntarenas, Costa Rica, Taboga, R.P., Guayaquil, Ecuador, Paíta, Peru, Pago Pago, American Samoa, and several locations in Japan.

Finance

The Convention stipulates that the expenses of the national sections (principally transportation to and from the meetings and living expenses at the meetings) be paid by the individual member states. Meeting rooms, simultaneous translations, etc., at the meetings are sometimes provided by the host country but, if not, these are paid for from the budget of the Commission. The budget of the Commission also provides for payment of the salaries of the director of investigations and staff and purchase of equipment and services necessary to carry out its scientific and administrative duties.

The Convention states, "The proportion of joint expenses to be paid by each High Contracting Party shall be related to the proportion of the total catch from the fisheries covered by this Convention utilized by that High Contracting Party." On the date the Commission became effective, March 3, 1950, letters were exchanged between the governments of Costa Rica and the United States "to place on record the understanding of our two Governments with respect to the manner in which certain provisions of the Convention shall be applied," specifying that, "it is understood that 'the proportion of the total catch from the fisheries covered by this Convention utilized by that High Contracting Party' shall be the part of the total catch which is used for domestic consumption in the territory of that High Contracting Party or is the object of commercial transactions the financial benefits of which accrue entirely or in their major portion to individuals or firms whose proprietors or stockholders are domiciled in the territory of that High Contracting Party." In 1952, to clarify this matter further, this was defined as the tuna "'consumed fresh or substantially processed in a country.' The latter is considered to include canning, regardless of the ultimate destination of the canned product." (IATTC, 1966 meeting, Background Paper 5). Finally, in 1953, it was stated that the contributions would be "in the proportion in which tunas from the Eastern Tropical Pacific are utilized within their respective countries, regardless of the source of the fish, with a minimum annual payment of \$500.00" (IATTC, Ann. Rep., 1953: page 8).

The contributions are ordinarily based on the utilization of tunas about 1 3/4 years previously; for example, the contributions of the 1984-1985 fiscal year (October 1, 1984-September 30, 1985) are based on the utilization during 1983. As a matter of convenience, since the United States contributes well over half the Commission's budget, the contributions of the other member states are fixed in proportion to the contribution of the United States.

The recommended and actual budgets and the proportions of contributions

for every fifth fiscal year are shown in Table 1.

The Commission also obtains money from research contracts and grants. Since the late 1960's most of the staff's oceanographic and meteorological investigations have been funded in this manner. These have included studies of the "El Nino" phenomenon, research on upwelling in various parts of the world, including the west coast of Baja California and the coasts of Peru, Oregon, and West Africa, evaluation of the applicability of satellites to the collection of oceanographic data, and preparation of predictions of weather conditions in the eastern Pacific Ocean for transmittal to tuna vessels at sea. These projects are all compatible with the research aims of the Commission. In addition, performance of work in this manner has made it possible for the Commission to have available, at a minimum cost, a small staff of scientists and technicians to render advice on oceanography and meteorology which is often needed for various biological studies. During the last several years a sizeable contract with the U.S. NMFS has funded a Commission study of the population structure of Atlantic bluefin tuna based on the analysis of trace elements in the vertebrae. It is hoped that techniques employed in this study will be applicable to tunas of the eastern Pacific.

RESEARCH PROGRAM

Fish

The Convention states that it is the objective of the Commission to maintain "the populations of yellowfin and skipjack tuna and of other kinds of fish taken by tuna fishing vessels in the eastern Pacific Ocean ... at a level which will permit maximum sustained catches year after year." As some authorities contend that the maximum catch is a less desirable objective than the maximum economic yield, it is important to note that the Convention specifies that the former is the objective of the Commission. This is achieved by making recommendations, as necessary, to the member states that they take appropriate actions to maintain the populations of fish at the proper levels. Thus it is the responsibility of the member states to enact and enforce the necessary legislation.

The recommendations of the Commission are based upon the research of the scientific staff, presented to the commissioners at the meetings and between meetings by letters, cables, etc. Five types of research, fishery statistics, biology of tunas and billfishes, biology of baitfishes, oceanography and meteorology, and stock assessment are described. Basically, information on statistics, biology, and oceanography and meteorology are combined to arrive at conclusions regarding the status of the stocks. The classification of the research into these categories is artificial, however, for biological and oceanographic data are used to determine how best to organize the statistical system, statistical and oceanographic data are extensively used in biological studies, etc. During the last several years a sizeable contract with the U.S. NMFS has funded a Commission study of the population structure of Atlantic bluefin tuna based on the analysis of trace elements in the vertebrae. It is hoped that techniques employed in this study will be applicable to tunas of the eastern Pacific.

Fishery statistics

It is of utmost importance that detailed statistics of the catch and effort of the surface and subsurface fisheries for tropical tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean be available by species, gear, area, and time. To ensure this objective it is necessary that the staff have intimate knowledge of the fishery and an extensive and sophisticated system for collecting and processing the data.

The species of principal interest to the Commission are taken almost entirely by purse seiners, baitboats, and longliners. The first two types of gear, as they were until the late 1950's, are described in IATTC Bull., 1 (7); longline fishing is briefly described in IATTC Bull., 9 (6). During the late 1950's the addition of power blocks, nylon nets, and improved fish-carrying facilities to the purse seiners improved their efficiency so much that during the 1959-1961 period most of the medium to large baitboats were converted to purse seiners. During the 1960's and 1970's these vessels and the original purse seiners have been gradually replaced by new, larger purse seiners which are much more efficient than those of the early 1960's. Also, the remaining baitboats have been gradually replaced by new, more efficient, small to medium vessels. The total capacity of the fleet (purse seiners and baitboats) peaked in 1980 (Table 2) and has declined each year since then. This decrease was particularly precipitous between 1981 and 1983 due to the fact that many of the vessels were inactive in 1982 and 1983 (and therefore were not counted as part of the fleet) and many purse seiners left the eastern Pacific to fish in the western Pacific.

Since the Commission's inception studies of the relationship between catch per unit of fishing effort (CPUE) and total fishing effort expended have been given very high priority (IATTC, Bull., 1 (2), 2 (6), 12 (3), and 13 (3); Ann. Rep., 1983: pages 72-76). Data on the total fishing effort are not available, but estimates can be obtained by dividing the total catch by the average CPUE of a large sample of the fishing fleet.

Virtually complete data on the total catches of yellowfin and skipjack inside the CYRA and outside the CYRA east of 150°W are compiled from various sources, mostly information furnished by canneries and longline catch data furnished by the Japanese government. These data for 1961-1983 are shown in IATTC Ann. Rep., 1983: Table 1.

Data on catches and effort are obtained from the logbook records covering more than 90 percent of the catch of the purse seiners and baitboats which fish in the eastern Pacific Ocean. Specially-prepared logbooks with spaces for the information of interest to the fishermen and to the staff are distributed to the fishermen. These remain on the vessels; at the end of each trip abstracts of the pertinent information are made for retention and analysis by the staff. The data for individual vessels or fishing companies are kept confidential. The information of prime interest to the staff is, for each day, the location of the vessel, whether or not it was fishing for tunas or for bait (the latter applying only to baitboats, of course), the number and times of the sets made by purse seiners, and the catch of each species. The data for a trip are judged acceptable for use in calculation of the catch per unit of effort if (1) the catch of yellowfin and/or skipjack makes up at least

two thirds of the total weight of the catch for that trip and (2) the estimate of the total catch in the logbook does not differ by more than 25 percent from the total weight of fish landed (making allowances for fish given to and received from other boats and for fish discarded at sea). Acceptable logbook data are obtained for about 80 to 90 percent of the total catch.

All effort which meets the criterion that two thirds or more of the catch on the trip in question must be yellowfin and/or skipjack is considered to be yellowfin effort, as this species occurs in all areas where skipjack are caught. In most years skipjack occur only rarely in the area off southern Mexico, and therefore effort in this area should not be considered to be skipjack effort. Hence, for an analysis of CPUE and effort data for skipjack the data for the area of low skipjack catches, which varied from year to year, were deleted (IATTC, Bull., 13 (1)).

In general, the CPUEs are greater for the larger vessels. As the portions of small, medium, and large vessels have not remained constant from year to year, it is necessary to "standardize" the CPUEs. The vessels have been assigned to the following "size classes," according to their capacities in short tons: 1, up to and including 50 tons; 2, 51-100 tons; 3, 101 to 200 tons; 4, 201 to 300 tons; 5, 301 to 400 tons; 6, more than 400 tons. The CPUEs for the classes other than the "standard" ones are divided by "efficiency factors" to compensate for the differences in efficiency of these vessels. The efficiency factors have been calculated by the methods described in IATTC Bull., 1 (7) and 13 (1).

Until the end of the 1950's baitboats were the predominant form of gear. Thus data for baitboat CPUE and effort, standardized to Class-4 vessels, for 1934 and subsequent years were used in studies of the relationship of the former to the latter for yellowfin conducted prior to the 1960's (IATTC, Bull., 2 (6)). (The data for the years prior to the initiation of the Commission's logbook system in the early 1950's were obtained from old logbooks kept by the fishermen and made available to the staff (IATTC, Bull., 1 (7)).) The equivalent data for purse seiners were not used, as the catches of these vessels were small and the effort was restricted to a few parts of the range of the baitboat fishery. When the majority of the fleet was converted to purse seiners during 1959-1961 the situation was reversed, that is most of the catch during the 1960's, 1970's, and 1980's has been made by purse seiners, and the effort by baitboats has been restricted to a small part of its former range. To continue the series of data which began with 1934 it was necessary to convert Class-3 purse-seine effort to Class-4 baitboat effort, or *vice versa*. A method for doing the former for yellowfin, based on data for 1959 and 1960, when both gears were fishing in most of the usually-exploited fishing areas, was devised (IATTC, Bull., 6 (7)). Later, when the need to convert baitboat data to purse-seine data arose, the same data were used to accomplish this (IATTC, Bull., 15 (4)). Approximately the same thing has been done for skipjack, using the 1959-1961 data to convert unstandardized purse-seine effort to Class-4 baitboat effort (IATTC, Bull., 13 (1)) or the reverse (IATTC, Int. Rep., 10 and 18). In recent years the Commission has used data for Class-6 purse seiners almost exclusively in its assessment studies. Also, beginning in the mid-1970's, the Commission has not used the purse-seine data for years prior to 1967 because fishing effort prior to that year was not as well dispersed over the CYRA as it was in later years

(IATTC, Ann. Rep., 1975: pages 60-61).

Data on the catches and effort for baitfish are obtained from the logbooks of over 90 percent of the baitboats which fish in the eastern Pacific Ocean, with the exception of the small baitboats based in Ecuador. These data are standardized to Class-4 baitboat effort in the same manner as those for tunas. The standardized data have been used to study the relationship between CPUE and total fishing effort expended for the anchoveta in several important fishing areas (IATTC, Bull., 2 (2)).

Catch, effort, and CPUE data are used for many studies other than those of the relationship between CPUE and total fishing effort expended. Among these are studies of year-class strength (IATTC, Bull., 14 (1)), distribution (IATTC, Bull., 14 (2)), mortality (IATTC, Bull., 15 (4)), and migrations (IATTC, Bull., 17 (6)). Statistical summaries of catch and effort by species, 5-degree and 1-degree areas, quarters and months, vessel size classes, and regulation status which are prepared for each year form the basis for much of this work.

During the 1966-1979 period, when the fishery was under international regulation, the catch of yellowfin in the CYRA in a given year consisted of fish caught before regulation began, fish caught by vessels which were temporarily or permanently exempt from regulation after that date, and fish caught incidentally by regulated vessels fishing primarily for other species. Thus, if the catch of yellowfin was to be 120,000 tons, and the fleet was capable of catching more than that if there were no regulation, the regulation had to begin before 120,000 tons of fish were caught to allow for the expected catches of fish in the second and third categories. The task of monitoring the catches was assigned to the staff of the Commission (IATTC, Ann. Rep., 1961: pages 20-21). Since then it has made weekly estimates of the total catches to date (from January 1) of all species of tunas inside and outside the CYRA. These estimates include not only the catches which have been landed, but also those on vessels which are still at sea. The collection and processing of these data requires close contact with many industry sources of information and an efficient system of data processing.

Biology of tunas and billfishes

Studies of population structure are of prime importance, for the status of a species of fish in a particular area cannot be determined until its relationship with fish of the same species in other areas is determined. For instance, if the fish of Area A do not mix with those of Areas B and C at any stage of their life history, then only the fishery of Area A need be considered when studying the effect of fishing on the fish of Area A. However, if there is intermixing among fish of Areas A, B, and C the fisheries of all three areas must be considered in such studies. Population structure has been studied by analysis of data on tagging (IATTC, Bull., 5 (5), 15 (1), 16 (1), and 17 (6); Int. Rep., 12 and 18), morphometric characters (IATTC, Bull., 1 (4), 3 (6), and 3 (8); Ann. Rep., 1976: pages 33-34; Data Rep., 7), serological characteristics (IATTC, Ann. Rep., 1979: pages 36-39; Data Rep., 7), trace element chemistry (IATTC, Ann. Rep., 1983: pages 36-40), length frequencies (IATTC, Bull., 17 (5)), gonad development (IATTC, Bull., 1 (6), 5 (6), 17 (2), and 17 (5)), and distribution of larvae (IATTC, Bull., 6 (9) and

17 (5)). Such studies complement each other, so that the evidence from several studies combined is much stronger than that from any of the studies alone. For instance, gonad studies have shown that there is probably not much skipjack spawning in the eastern Pacific Ocean, analyses of larvae distribution have indicated that skipjack larvae are relatively scarce in the eastern Pacific, length-frequency data indicate that the average size of skipjack in the central Pacific is greater than in the eastern Pacific, and 27 skipjack tagged in the eastern Pacific have been recaptured in the central and western Pacific, but not vice versa. It is therefore apparent that the skipjack of the eastern Pacific Ocean originate mostly in the central and/or western Pacific and return there to spawn. The data for yellowfin, on the other hand, indicate that there is relatively little mixing among fish of distant areas (IATTC, Bull., 17 (5); Int. Rep., 18).

Studies of recruitment, growth, and mortality are also extremely important, especially for use in age-structured models (IATTC, Bull., 6 (1) and 12 (3); Ann. Rep., 1983: pages 76-82) and in computer simulation studies (IATTC, Bull., 16 (3) and 17 (4)) used to investigate the effect of fishing on yellowfin in the eastern Pacific Ocean. Recruitment, growth, and mortality rates are estimated principally by analysis of length-frequency (IATTC, Bull., 8 (4), 10 (6), 11 (2), 13 (1), and 14 (1); Int. Rep. 12; Ann. Rep., 1982: pages 54-55) and tagging (IATTC, Bull., 13 (1) and 15 (4); Int. Rep., 8 and 10; Ann. Rep., 1983: pages 29-33) data. Since 1975 the Commission has investigated the feasibility of determining the age of yellowfin and skipjack by counting growth rings in the otoliths (IATTC, Bull., 17 (7)), and other hard parts of bluefin have been examined for the same purpose (IATTC, Ann. Rep., 1983: pages 46-49). In 1983 the Commission began construction of a laboratory at Achotines Bay, Panama, for the study of the early life history of tunas. Results of this investigation are expected to improve understanding of recruitment and of growth and mortality at early stages of development.

Detailed knowledge of the way the fisheries operate is necessary to ensure that the statistical system of the staff is as effective as possible, so as to enable it to give sound advice on what types of regulation are feasible, etc. Studies of distribution have been conducted, using logbook data for the surface fisheries for yellowfin, skipjack, bluefin, and bigeye (IATTC, Bull., 13 (1), 17 (5), 18 (1), and 18 (2); Spec. Rep., 2), and for the longline fisheries for tunas and billfishes (IATTC, Bull., 12 (7), 16 (2), and 17 (5)). Most of these publications deal only with the fisheries of the eastern Pacific, but two (IATTC, Bull., 12 (7) and 17 (5)) include data for longline-caught skipjack and yellowfin in all parts of the Pacific Ocean. The species and size compositions of schools of fish have been scrutinized (IATTC, Bull., 2 (3), 4 (7), 10 (8), and 18 (2)), using logbook data and length-frequency data gathered at sea. Studies of "concentration indices" (measures of the extent to which the fishermen are able to concentrate their efforts in the areas where the fish are most abundant) have been carried out with logbook data (IATTC, Bull., 4 (3), 6 (3), and 8 (5)).

The food of yellowfin and skipjack was investigated during the late 1950's when the fishery was conducted relatively close to shore and to a few offshore islands (IATTC, Bull., 7 (5)). Since then stomach contents samples of yellowfin caught in offshore areas have been studied (IATTC, Ann. Rep., 1981: pages 43-44). The results of those investigations and studies of the

evacuation rates (IATTC, Ann. Rep., 1981: pages 48-49), swimming speed (Carey and Olson, 1982), trophic structure of food webs (IATTC, Ann. Rep., 1980: pages 34-36, 1982: pages 47-48), and energetics as a function of size and swimming speed have been used to obtain a reasonably thorough understanding of the food requirements of yellowfin and the effects of that species on the rest of the pelagic environment. Similar studies of food habits (IATTC, Ann. Rep., 1980: pages 39-40) and evacuation rates and energetics (Schaefer, 1984) have been conducted with black skipjack.

Biology of baitfishes

The Commission's studies of the biology of baitfishes, which were drastically reduced and then terminated because most of the baitboats were converted to purse seiners during the 1959-1961 period, have been briefly described in a previous section, and need not be discussed further here.

Oceanography and meteorology

To separate the effects of fishing, which can be controlled by man, from the effects of the environment, which usually cannot, it is necessary to understand how the environment affects the tunas, billfishes, and baitfishes. For this reason the Commission's staff makes studies of oceanography and meteorology, the latter because atmospheric conditions affect conditions in the ocean. Most oceanographic research is exceedingly expensive, but much has been accomplished by using "ships of opportunity," sharing expenses with other organizations, analyzing data from various sources which have not been put fully to use, obtaining contracts and grants from other organizations, etc.

The oceanographic and meteorological investigations include studies of offshore oceanography, coastal and estuarine oceanography, and relationships of tunas and baitfishes to the environment. Biological oceanography is emphasized, but physical and chemical oceanography are included too.

The offshore studies include data gathered mostly at the expense of other organizations. For instance, three publications (IATTC, Bull., 2 (4), 3 (9), and 8 (2)) are based on the EASTROPIC expedition, which utilized vessels of the University of California, the California Department of Fish and Game, the U.S. Fish and Wildlife Service, and the Peruvian navy.

The Commission staff's work in the Gulf of Nicoya (IATTC, Bull. 4 (4)), the Gulf of Panama (IATTC, Bull., 3 (2), 7 (1), 7 (3), 10 (7), and 11 (5)), and the Gulf of Guayaquil (Stevenson, 1981) was done to gain sufficient knowledge of the oceanography of these areas to study the effects of the environment on the baitfishes and tunas which occur there. These investigations are of particular interest because so little oceanographic work has been done in tropical estuaries. The data used for these studies were gathered from small vessels of the Commission and Ecuador or furnished by government agencies of Ecuador, Costa Rica, and the United States.

Several studies of the effects of the environment on tunas and baitfishes have been conducted (IATTC, Bull., 7 (1), 8 (8), 14 (2), 14 (4), 15 (2), 16 (5); Ann. Rep., 1982: pages 71-78, 1983: pages 66-71), and the effects of the environment have been considered in many other investigations.

As mentioned in a previous section, the Commission has reduced its expenditures for oceanography in recent years, but its staff has managed to remain active in this field through contracts and grants.

Stock assessment

Information on statistics, biology, and oceanography and meteorology are combined to arrive at conclusions regarding the status of the stocks of the species of concern to the Commission. The staff makes these conclusions known to the commissioners, who then can take whatever action is necessary to ensure that overexploitation does not occur.

More success has been achieved in the evaluation of the status of yellowfin than in that of the other species. Studies conducted during the 1950's (IATTC, Bull., 1 (2), 1 (7), and 2 (6)) showed an inverse relationship between CPUE of yellowfin and total fishing effort, indicating that fishing had reduced the average abundance of the fish. From the production models formulated from these studies it was estimated that the maximum sustainable yield for yellowfin in the portion of the eastern Pacific Ocean where the fishery took place was about 95 to 100 thousand short tons. This work was an important milestone in the development of the theory of the effect of exploitation on fish. Meanwhile, information on growth, mortality, and exploitation were integrated to estimate the yields per recruitment possible with different combinations of fishing effort and ages at entry into the fishery (IATTC, Bull., 6 (1)). This study, based on data collected during the period when baitboats were the predominant gear, revealed that if the average age at entry into the fishery could be increased the yield per recruitment could be increased. Shortly thereafter, when baitboats were largely replaced by purse seiners, the average age at entry did increase, increasing the yield per recruitment theoretically obtainable (IATTC, Ann. Rep., 1965: 17-18). Then, during the mid- and late 1970's the purse seiners began to catch more smaller fish, which reduced the yield per recruitment and the catch (IATTC, Ann. Rep., 1983: 81-82). Also, length-frequency and catch data have been combined to estimate the contributions of various cohorts to the catches in each year (IATTC, Ann. Rep., 1983: pages 79-82). Studies of population structure and distribution of effort (IATTC, Bull., 1 (4), 3 (8), 5 (5), 6 (9), and 17 (5)) have demonstrated that, for management purposes, it is practical to consider the fish of the area exploited by the fishery to belong to a single stock. If this were not so the CPUE, yield-per-recruitment, and cohort models would have little or no meaning.

Overfishing of yellowfin occurred for the first time in 1960 (IATTC, Ann. Rep., 1960: pages 51-60), when the catch amounted to about 122 thousand tons. It was not possible at that time to initiate regulations. Fortunately, however, the fishing effort did not increase substantially during the next few years, which prevented disastrous overfishing and enabled the staff to obtain additional data on the effects of fishing near the level of maximum sustainable yield. Regulations to prevent overfishing were first promulgated in 1966, and were in effect each year up to and including 1979, after which the nations participating in the fishery could no longer reach unanimous agreement to continue international regulation of this resource.

Considerable effort has been devoted since the 1960's to evaluation and

improvement of the production, yield-per-recruitment, and cohort models. For the production models it is first necessary that the CPUE be a reliable index of the abundance of the fish. This has been subjected to intensive scrutiny in several ways. For instance, the "biomass index" appears to eliminate some biases which exist in the original index, catch per standard day of fishing (IATTC, Bull., 16 (4)). Also, as mentioned earlier, for most recent analyses only the data for Class-6 purse seiners have been used. Finally, during the past several years the Commission has been investigating the feasibility of using catch per hour of searching time, rather than catch per day's fishing, as an estimate of abundance. These estimates have then been adjusted for fishing mode, vessel speed, vessel capacity, use of aerial assistance, net dimensions, and sea-surface temperatures (IATTC, Bull., 18 (4)). Second, it is necessary to determine the best theoretical relationship between whatever abundance index is used and total effort. Prior to the late 1960's the relationship between these two parameters was assumed to be parabolic, but a more general version of the model has been developed in which the relationship is in the form of a dome which can be skewed to the left or right instead of symmetrical (IATTC, Bull., 13 (3)). Third, as fishing effort began to be exerted further offshore during the middle and late 1960's the question arose as to whether the maximum sustainable yield for the expanded area was the same as or greater than that for the old area. This has been studied by analysis of tag return and length-frequency data and experimental overfishing coupled with simultaneous monitoring of CPUE data to prevent disastrous reduction of the population (IATTC, Ann. Rep., 1973: pages 47-54). It has been determined that, for management purposes, it is practical to consider the fish of the CYRA to belong to a single stock. The original yield-per-recruitment studies have been improved by better estimates of growth and mortality and by the use of a method which permits more accurate description of these parameters and assignment of different rates of fishing to fish of different ages. A study of the production and yield-per-recruitment models together (IATTC, Bull., 12 (3)) has provided evidence that both are useful indicators of the condition of the stock and complement each other. Computer simulation studies (IATTC, Bull., 16 (3) and 17 (4)) have been carried out which incorporate features of both the production and yield-per-recruitment models, but these have not contributed greatly to understanding of the population dynamics of yellowfin.

The catch and apparent abundance of skipjack in the eastern Pacific Ocean vary considerably from year to year. While it appears from Commission studies employing production models that there is no significant relationship between CPUE and effort data for this species, it is possible that such a relationship might be masked by the nature of the fishery, so the staff is continuing to examine this question. Also the staff has applied age-structured models to the skipjack fishery. However, neither type of model applied indicates any need so far for management of skipjack (IATTC, Bull., 13 (1); Ann. Rep., 1983: pages 94-95).

Relatively little effort has been devoted to assessment of the stocks of the species of tunas or billfishes other than yellowfin and skipjack, although the CPUEs are carefully monitored so that possible action can be taken if any should markedly decrease. It has been observed that the yield per recruitment of bigeye could probably be increased if the average size of capture could be reduced (Joseph, 1972; IATTC, Ann. Rep., 1980: pages 81-83). Information pertinent to the stock assessment of bluefin has been assembled (IATTC,

Int. Rep., 12), but more data are required before its status can be assessed.

A study of the relationships of the CPUEs and total effort for the major species of baitfishes (IATTC, Bull., 2 (2)) indicated that the fishing intensity was not sufficiently high to affect markedly any of these. An analysis of the yield per recruitment of the anchoveta in the Gulf of Panama (IATTC, Bull., 11 (4)) showed that this species was probably underfished in that area.

Dolphins

As stated earlier in this report, the Commission's responsibilities were broadened in 1976 to address the problems arising from the incidental mortality in tuna purse-seine nets of dolphins which associate with tunas in the eastern Pacific Ocean. 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, 1976 meeting, minutes: page 9). The tuna-dolphin research program was created to study primarily: (1) population assessment, including the estimation of dolphin abundance, incidental mortality rates, and other life history parameters; (2) methods of reducing dolphin mortality, including the development of new or improved fishing technology and the study of dolphin behavior; and (3) studies of interactions between dolphins and tunas (IATTC, Ann. Rep., 1983: page 51).

Data collection

The Commission places scientific technicians aboard purse seiners of cooperating nations which fish in the eastern Pacific Ocean. These technicians collect information which can be used to investigate dolphin abundance and mortality incidental to purse-seining operations, dolphin behavior during fishing operations, and various other aspects of their biology.

In a few cases the scientific technician is a Commission employee. In all other cases the technicians are seconded to the Commission by government agencies or universities corresponding to the flags of the vessels. The technicians who will be aboard U.S.-flag vessels are trained by the U.S. NMFS, with supplemental training by the Commission staff, and the non-U.S. technicians are trained entirely by the Commission staff. Training by the Commission staff has been conducted in San Diego, U.S.A., Panama, R.P., Cumaná, Venezuela, Guayaquil, Ecuador, and Ensenada, Mexico.

The U.S. NMFS has a similar program for U.S.-flag vessels only. Its personnel, who are called observers, collect essentially the same data as the Commission technicians, but also collect data on compliance with U.S. laws for the protection of dolphins.

Placement of the technicians and observers aboard the vessels is carried out in accordance with sampling schemes designed to obtain representative samples of the total fishing trips. For U.S.-flag vessels the calendar year is divided into three sampling intervals of approximately equal length. Each

vessel is assigned a Commission technician or a U.S. NMFS observer for alternate intervals, and Commission technicians and NMFS observers take alternate trips on the same vessel. Although the data collected by the technicians and observers are recorded on different forms, they are essentially the same except that, as mentioned above, the observers also collect data on compliance with U.S. laws for protection of dolphins. For the non-U.S. vessels the sampling scheme was originally the same as that for the U.S. vessels, except that all sampling has been conducted by Commission technicians. In 1984, however, the scheme was changed so that each vessel would take a technician on alternate trips instead of in alternate intervals (IATTC, Quarterly Rep., 1984, 1: page 20).

The data collected are edited and stored on computer files. The Commission data for vessels with flags of various countries are made available to the governments of those countries, but in a form which makes it impossible to tell which vessels are the sources of the data. Data collected by the U.S. NMFS observers are made available to the Commission staff.

The assignment of observers to U.S.-flag vessels is required by law, but other nations participate in the program on a voluntary basis. Vessels from Canada, the Cayman Islands, Costa Rica, Ecuador, Mexico, New Zealand, Nicaragua, Panama, the United States, and Venezuela have carried Commission technicians for the collection of dolphin data. The level of participation of some of these nations, however, has been considerably less than called for by the sampling scheme.

Population assessment

In an effort to estimate population sizes and the impact of the tuna fisheries on the dolphin stocks the Commission has developed three general lines of research, estimation of population abundance, estimation of mortality of dolphins caused by fishing, and collection of life history data.

As part of their duties, Commission scientific technicians aboard purse-seine vessels record sightings of cetaceans, including the distance and bearing to the school. These data are used to estimate dolphin abundance by line transect methods. The Commission staff has combined its data base with that of the U.S. NMFS to make estimates for the 1977-1981 period (IATTC, Spec. Rep., 4: pages 56-95; Hammond and Laake, 1983), and is continuing to process similar data for more recent years. Since estimation of dolphin school sizes is an important facet of estimating population abundance, the Commission has studied school size by observations from chartered purse seiners (IATTC, Data Rep., 6) and aircraft (IATTC, Bull., 18 (5)).

The total mortality of dolphins is estimated by a simple ratio method based on the extrapolation of data collected by the scientific technicians and observers. The mortality rates of the different species are estimated from data from the sampled trips using two different ratios, kill per dolphin set and kill per ton of yellowfin and skipjack caught. The former is then multiplied by the total number of dolphin sets made by the fleet and the latter by the total tonnage of yellowfin and skipjack caught by the fleet to obtain the mortality estimates. The total number of dolphin sets and the total tonnage of yellowfin and skipjack caught with those sets, in turn, are

estimated using an algorithm based on the information contained in the logbook records (IATTC, Bull., 18 (3)). Alternative methods, including areal stratifications and resampling schemes, are being considered to obtain the mortality estimates and their variances.

During the course of the investigations mentioned above research personnel regularly collect data on dolphin life history parameters, thus adding to the staff's knowledge of the biology of these species. Current and past studies include use of radio-tracking to monitor dolphin movements, examination of dolphin school structure, age segregation, and reproductive parameters, and analyses of dolphin distributions and stocks in the eastern Pacific.

Attempts to reduce dolphin mortality

The Commission staff has attempted to reduce dolphin mortality associated with the purse-seine fishery primarily by the development and testing of new or improved fishing technology and by the education of tuna fishermen concerning fishing gear and procedures proven effective in reducing dolphin mortality associated with the tuna fishery.

With regard to improved fishing technology, Commission efforts thus far have been concentrated on tuna-aggregating rafts, devices used to prevent collapse of the net and thus reduce dolphin mortality, and high-intensity floodlights to improve illumination of the backdown channel at night.

It was thought that tunas might be attracted to anchored rafts in sufficient quantities that they would serve as an alternative to fishing for dolphin-associated tunas (IATTC, Int. Rep., 14). The Commission rafts were deployed for a short period in the fishing grounds, and several attracted smaller tunas. It was concluded that a much larger program would have to be undertaken to determine fully their potential (IATTC, Ann. Rep., 1981: pages 65-66).

The IATTC staff also experimented with the use of a device similar to an otter-trawl board to prevent collapse of the backdown channel. The results of these experiments, however, were not encouraging (IATTC, Ann. Rep., 1982: page 71).

Beginning in 1981, the Commission has tested the feasibility of reducing dolphin mortality at night by illuminating the backdown channel with high-intensity floodlights to facilitate the removal of dolphins (IATTC, Ann. Rep., 1983: pages 65-66). Evaluations of the lights by vessel captains have been positive thus far, and some have adopted their use permanently.

The Commission staff routinely talks to fishermen about fishing gear and procedures proven effective in reducing dolphin mortality. Also, the Commission holds seminars and shows technical films about the methods of releasing dolphins from purse-seine nets.

Interactions between dolphins and tunas

The reason for the close bond between yellowfin and dolphins, especially the spotted dolphin, in the eastern Pacific Ocean is not well understood, but judging from its persistence and strength it is obvious that at least one of these animals obtains some benefit from their close association. On the basis of studies thus far it is thought that the most likely explanation for their relationship is that dolphins are more adept at finding food than are yellowfin because of the dolphins' ability to find prey by echolocation, so yellowfin that accompany dolphins may discover prey that they might otherwise miss. The Commission staff is currently studying the relationship between dolphins and yellowfin tuna by means of a mathematical model based on the above hypothesis.

REGULATIONS

The Commission staff reports on its assessments of the various stocks of tunas at the Commission meetings. If regulations are needed the staff makes general recommendations in this regard. The recommendations are then discussed at the intergovernmental meetings (page 26). These discussions result in either detailed recommendations for regulations or an announcement that no agreement was reached. If agreement is reached at the intergovernmental meeting and the recommendations of that meeting are then adopted at the Commission meeting the various nations set the necessary regulations and enforce them. It is important to understand that the Commission does not set or enforce regulations.

As pointed out earlier in this report, the Commission staff has not detected a need for regulation of the catches of any of the tunas under its purview except yellowfin. The need to regulate the catch of this species was first apparent in 1961, but the governments of the countries concerned were not able to implement regulations until 1966. The yellowfin fishery was then regulated until the end of 1979. Following that year the nations involved in the fishery could no longer agree on the implementation of regulations. A brief history and description of the yellowfin regulatory program in the 1966-1979 period is given below. The regulations were fairly complicated, especially in the several years preceding their termination so, for the sake of brevity, this account has been somewhat simplified. The reader who needs detailed information is therefore urged to obtain this from the Commission's annual reports, using this report only as a guide.

The regulations recommended by the Commission applied only to yellowfin. Regulation of this fishery was based principally upon the production model described in the previous section. Regulation was first proposed at a Commission meeting held on September 14, 1961. It was recommended that the catch quota for 1962 be 83,000 short tons of yellowfin. This quota was to apply to the entire eastern Pacific Ocean (undefined at that time) and to all countries on a first-come, first-served basis. Nations which were not members of the Commission were to be asked to cooperate with these conservation measures. It was believed at that time that the level of catch which the population at the end of 1961 would be able to sustain would be about 87 thousand tons, but a lower quota was recommended to increase the population to the level which would support the maximum sustained yield (then believed to be

about 87 thousand tons if the recruitment is density dependent or about 95 thousand tons if it is density independent). When the regulation was imposed the vessels at sea were to be allowed to continue to fish unregulated until their current trips were completed. When the catch during 1962 plus the expected amount of fish to be taken by vessels at sea at the closure date amounted to 74,600 tons the regulatory period was to begin. Any vessel departing after that time was to be permitted to fish for skipjack and other species, with its incidental catch of yellowfin not to exceed 15 percent of the weight of its total catch for the trip. The total incidental catch of yellowfin was expected to be about 8,400 tons (IATTC, Ann. Rep., 1961: pages 18-21).

Regulations could not be implemented in 1962, nor in the following years prior to 1966, when regulation was finally begun for the first time, with a quota of 79,300 tons for the CYRA. Regulations were then imposed each year thereafter until 1980. New features were added from time to time, providing for special allowances to be taken by vessels experiencing certain economic hardships, but the regulations still consisted primarily of an overall quota for the CYRA, to be taken on a first-come, first-served basis.

At the Commission's meeting in April 1968 a quota of 93,000 tons of yellowfin for that year was recommended and adopted, but by May it was apparent that the stock could support a higher catch, so the quota was raised to 106,000 tons (IATTC, Ann. Rep., 1968: pages 6-7). The Convention states that the objective of the Commission is to maintain the stocks "at a level which will permit maximum sustained catches year after year," which had been interpreted by the staff to mean that it would not be acceptable to recommend overfishing to verify that a stock would react as predicted to levels of fishing higher than yet experienced. However, because the apparent abundance of yellowfin was remaining at higher levels than expected, and there was reason to believe that a larger stock was available due to a westward expansion of the fishing area, it was requested in 1968 that the staff prepare a study on how the maximum sustainable yield of yellowfin might be established empirically, by experimenting with higher catches to determine the effects on the apparent abundance. Complying with this request, it was recommended that the quotas be 120,000 tons for 1969, 1970, and 1971, but that if the CPUE (standardized to Class-3 purse-seine days) should fall to less than 3 tons the fishery would be immediately curtailed. The quotas thereafter were based largely upon whether the preceding year's quota resulted in an increase or decrease in the CPUE. (Of course, as described earlier, the staff has devoted considerable effort toward obtaining a fuller understanding of the population dynamics of the fish, so that if the fishery is regulated again the management scheme would be much less empirical.) The CPUEs in 1969 and 1970 remained high, and for 1971 a quota of 140,000 tons, plus two increments of 10,000 tons each, was adopted. It was agreed that the director of investigations, at his discretion, could later add one or both of the increments. When he did this he based his decision primarily upon CPUE data, of course. The reason for bypassing the commissioners in this decision was that because of the large size of the fleet (Table 2) only a few days' difference in the closure date could have changed the total year's catch by several thousand tons, and it would not have been feasible for the commissioners to act sufficiently quickly for the closure date to be set at the proper time. In 1972 and the years thereafter two or three such increments were specified, and the amounts of the

increments differed somewhat from year to year. Both increments were added to the quota in 1972, but none in the other years.

For 1962 it was first specified that the incidental catch of yellowfin by a vessel was not to exceed 15 percent of "its catch" (IATTC, Ann. Rep., 1961: page 20), and then this was changed to "its tuna catch" (IATTC, Ann. Rep., 1962: page 15). For 1963 and 1964 "its catch" was again specified, but in 1965 and 1966 the expression "its catch of other tuna species" was employed (IATTC, Ann. Rep., 1965: page 40). For 1967 the allowance was changed to 15 percent yellowfin "among its catch of all marketable species" (IATTC, Ann. Rep., 1967: page 57); for 1968 the other species which could be included for this purpose were defined as, "skipjack, bigeye tuna, bluefin tuna, albacore tuna, billfishes, and sharks" (IATTC, Ann. Rep., 1968: page 49). Bonito was added to this list beginning with 1969 (IATTC, Ann. Rep., 1969: page 47) and black skipjack beginning with 1974 (IATTC, Ann. Rep., 1974: page 14). It was agreed that during 1967 the 15-percent incidental catch of yellowfin by small vessels making daily trips could be accumulated for periods up to 2 weeks instead of being applied to each trip (IATTC, Ann. Rep., 1967: page 57). For 1968 and following years it was left to the government of each nation to regulate the fishery in such a way that the catch of yellowfin by regulated vessels did not exceed 15 percent of the total catch of the species specified above, with the exception of the special allocations discussed below (IATTC, Ann. Rep., 1968: page 49).

The special allocation for small vessels was begun in 1969. In that year these were defined as vessels with capacities of not more than 300 tons, and the allocation was 4,000 tons for each member or cooperating nation. The small vessels which otherwise would have been subject to the 15-percent regulation were permitted to fish without restriction after the closure date until the total catch by such vessels during the regulatory period was 4,000 tons; thereafter they were permitted to fish subject to the same regulation as the larger vessels, *i. e.* the 15-percent regulation. During 1970 through 1975 small vessels were defined as those with capacities of not more than 400 tons, and the allocation was set at 6,000 tons for each nation. In 1976 it was agreed that the 6,000-ton allocation for small vessels should apply to vessels up to 600 tons of carrying capacity in the case of Panama. In 1977 three nations were given special consideration regarding the provision of a special allocation for small vessels. It was agreed that (1) in the case of Costa Rica, the 6,000-ton allocation could be taken by its vessels of up to 1,100 tons of carrying capacity; (2) in the case of Nicaragua up to 4,000 of its 6,000-ton allocation for small vessels could be taken by two of its vessels with carrying capacities up to 1,800 tons each; and (3) in the case of Panama, up to 3,000 tons of its 6,000-ton allocation for small vessels could be taken by its vessels of more than 400 tons of carrying capacity. In 1978 the special allocation for small vessels was increased to 7,500 tons in the case of Costa Rica and applied to all of its vessels regardless of size. In the case of Nicaragua and Panama it was agreed that the 6,000-ton allocation for small vessels would apply to all the vessels of each of those countries. In 1979, the last year of yellowfin regulation, it was decided that the special allocation of 6,000 tons for small vessels would apply to all the vessels of both Nicaragua and Panama.

The special allocation for member and cooperating nations which have tuna

canneries, but insignificant tuna catches (not more than 1,000 tons), began in 1970. No mention of canneries was made in the resolution for 1979. The vessels of such nations were permitted to fish without restriction.

The special allocation for newly-constructed vessels of developing nations which were Commission members began in 1971 at a level of 2,000 tons, including unregulated catches. This allocation increased gradually over the years, reaching 26,500 tons in 1978. (For 1979, the last year of yellowfin regulations, this special allocation was eliminated.) The qualifying vessels which would otherwise have been subject to the 15-percent yellowfin regulation were permitted to fish without restriction until the allocation was reached, and thereafter were subject to the 15-percent regulation. For the 1974-1978 period these special allocations were reduced by the extent to which the catch by all unregulated vessels of the nation in question exceeded 6,000 tons.

Finally, a special allocation for U.S. vessels chartered for research on the reduction of dolphin mortality began in 1977 and continued through 1979. Such vessels were allowed to catch a total of up to 1,000 tons of yellowfin tuna during the closed season.

Since it was possible to anticipate the approximate closure date, and since vessels at sea at this time were not subject to regulation until the current trip was completed, during the late 1960's a large portion of the fleet arrived in port shortly before the beginning of the regulatory period with the intention of quickly unloading and returning to sea to make one more unregulated trip. Since this caused considerable logistic problems, in 1970 a "grace period" of 10 days was established. Vessels which arrived in port prior to the closure date and returned to sea before the end of the grace period were not subject to regulation on that trip. The grace period was extended to 30 days in 1971 and thereafter.

Beginning in 1973 it was agreed to open a portion of the CYRA to unregulated fishing on an experimental basis. This was done to encourage fishing in this little exploited area, which was believed to contain fish which mix relatively little with those of the rest of the CYRA and were thus underutilized. For statistical purposes, however, catches in this area were counted as catches within the CYRA. In succeeding years other such areas were established. The boundaries of these experimental areas and the periods of years during which they were open are shown in Figure 1.

A summary of the regulations and other pertinent data is given in Table 3.

As the total fleet capacity and average vessel capacity increased (Table 2) it became increasingly more difficult to select a closure date which would result in a final catch which was near the quota. During the period of yellowfin regulations from 1966 through 1979, the catch could be divided into three categories: that obtained prior to the closure date, that obtained after the closure date by vessels not subject to regulation (vessels which were at sea on the closure date which continued to fish without returning to port after that date and vessels which were in port prior to the closure date and which departed before the end of the grace period), and that obtained after the closure date by regulated vessels (special allocations and

15-percent incidental catch). The closure date was based upon data obtained during the period of first-category catch. During the 1966-1973 period the first-category catch shrunk from 80 to 30 percent of the total, while those of the second and third categories increased from 15 to 50 percent and from 5 to 20 percent, respectively. For example, in 1973 it was announced on February 27 that the closure date would be March 8, but on the former date the preliminary estimate of the catch up to that time was only 45,000 tons. The catch for the rest of the year, exclusive of that in the experimental area (Figure 1), would have had to be 85,000 tons to fulfill the quota. Considering the many factors which could affect the catch in the second and third categories, it is easy to see how difficult it was to set the closure date. In 1971, for instance, skipjack appeared suddenly off northern South America during the second quarter of the year and many vessels on their last unregulated trips fished for skipjack instead of for yellowfin, thus decreasing the catch of yellowfin in the second category. The result was that the total catch was 26,500 tons short of the quota.

The Commission's regulations were not enforced by the Commission. Rather, it was the responsibility of each member and cooperating nation to enact and enforce regulations pertaining to vessels carrying its flag to conform to the Commission regulations. For example, the United States had different regulations for different types and sizes of its vessels which were subject to the Commission regulations, but the small-vessel allocation was not exceeded and the incidental catch of yellowfin, exclusive of that allocation, was not more than 15 percent.

INTERGOVERNMENTAL MEETINGS

The Commission staff's recommendations have always been concerned with such matters as overall catches, areas of fishing, size distribution of the fish in the catches, etc., rather than distribution of the catches among users. Thus since 1961, when regulation of the fishery was first recommended, matters pertaining to economics, enforcement, special allocations, etc., have been discussed at intergovernmental meetings held apart from the Commission meetings. These meetings include representatives of both member nations and non-member nations which are concerned with the fishery. At these meetings attempts have been made to reach agreement as to whether to accept the recommendations of the staff for the overall quota and as to distribution of special allocations, etc. The principal point of contention has been the special allocations; the developing nations which border the eastern Pacific Ocean have wanted to base these allocations on such criteria as coastal adjacency to the resource, level of economic development, etc., whereas some of the other nations have been opposed to this. Also, such questions as international cooperation in the enforcement of regulations have been discussed. When agreement is reached at the intergovernmental meeting the recommendations of the attendees of that meeting are written in the form of a resolution and passed on to the Commission for its consideration and adoption. Also at the intergovernmental meetings working groups have been formed to discuss further the effects of the regulations and alternate schemes of regulation. National allocations have been the principal topic of discussion at the meetings of these working groups.

RELATIONS WITH OTHER ORGANIZATIONS

Throughout the Commission's existence its staff has maintained close working relationships with various international, national, and intranational organizations throughout the world. This is particularly important because of the international distribution of the tuna and billfish resources and the international nature of the fisheries. Such inter-agency cooperation is likewise necessary if the staff is to stay abreast of the rapid developments taking place in fisheries science and oceanography. A few of the staff's activities along these lines are described below.

International

The Commission's staff has worked closely with the United Nations (UN) and two of its subsidiaries, the Food and Agriculture Organization (FAO) and the United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO), especially on UN Special Fund projects executed by FAO in the nations bordering the eastern Pacific Ocean. Several staff members have been granted leaves of absence to work or consult for FAO (see, for example, Klawe (1980)), and others have served on FAO committees and working parties, particularly the FAO Expert Panel for the Facilitation of Tuna Research (now defunct), the Indo-Pacific Fisheries Council, and the Indian Ocean Fisheries Commission.

The relationship of the Commission's staff to that of the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT) has been extraordinarily close since the formation of the latter organization in 1970. Commission staff members have served on ICCAT committees, and there has been considerable informal exchange of information and ideas among staff members and representatives of member nations of ICCAT studying tunas of the Atlantic Ocean.

Cooperation with the Skipjack Survey and Assessment Programme and the Tuna and Billfish Assessment Programme of the South Pacific Commission (SPC) has also been quite close. For example, the IATTC and the SPC conducted a joint tagging program in the central Pacific in 1979-1980 (IATTC, Spec. Rep., 3), and an IATTC staff member prepared a report on longline catches of tunas and billfishes within the 200-mile economic zones of the member countries of the SPC (Klawe, 1978).

Other international organizations with which the Commission's staff has carried out cooperative work include the Organization of American States, the Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), and the International Whaling Commission (IWC). Staff members of the IATTC prepared synopses of biological data on eight species of scombrids for the CPPS (IATTC, Spec. Rep., 2), and for the last several years IATTC staff members have prepared reports of stock assessment of dolphins for the IWC's annual report (see, for example, Hammond and Laake, 1983).

National

The Commission's staff has maintained close working relationships with national fisheries and fisheries-related organizations of all the member

nations of the Commission and the non-member nations which exploit tunas and billfishes of the eastern Pacific Ocean.

The headquarters of the Commission is located in a building owned by the U.S. NMFS, of the United States, and Commission staff members working in other nations have frequently been stationed at the offices of national fisheries organizations. This encourages cooperation between staff members of the Commission and those of the host nations, which is necessary if the Commission's work is to be performed efficiently as possible.

Fisheries statistics and oceanographic and meteorological data collected by various national governments are frequently made available to the Commission's staff. For example, data on the Japanese longline catches in the eastern Pacific Ocean by species, area, and time are made available for joint analysis by staff members and employees of the Far Seas Fisheries Research Laboratory of Japan.

Virtually all of the Commission's oceanographic research has been accomplished by means of cooperative ventures with other organizations, including government agencies of Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, France, Mexico, Panama, Peru, Spain, the United Kingdom, and the United States. One example of this is the EASTROPAC (eastern tropical Pacific) study carried out during 1967-1969 by the governments of Chile, Ecuador, Mexico, Peru, and the United States, and the Commission.

Commission staff members have served on various national committees, including several of the National Academy of Sciences-National Research Council, the NMFS, the President's Science Advisory Council, and the Smithsonian Institution, and the Advisory Board of the National Oceanographic Data Center, all of the United States, and the Junta de Planificación of Ecuador.

Intranational

The headquarters of the Commission is in a United States government building which, in turn, is on the campus of Scripps Institution of Oceanography (SIO) of the University of California. The Commission's staff has had a very close working relationship with SIO, particularly in oceanographic research, since the inception of the Commission. The library and computer facilities there have been extremely helpful to the staff in its work. Several staff members have served also as staff members of SIO, or have taught courses there.

The Commission's staff has also worked cooperatively with scientists of many other universities in various nations, particularly those in countries bordering the eastern Pacific Ocean. Exchange of information and ideas also takes place with such local organizations as the California Department of Fish and Game.

Finally, it is important to mention the tremendous cooperation furnished by private business enterprises. The Commission's research is heavily dependent upon data of the total catches of tunas in the eastern Pacific Ocean, furnished by canneries and other fish-handling facilities in many

nations. In addition, staff members are permitted to sample fish and collect tag-return information in these facilities. The Commission's research is also dependent on detailed logbook data, which are furnished by the vessel owners almost without exception. Also, vessel owners have frequently permitted staff members to go to sea on their vessels to tag tunas and collect samples and data on various types. In return, the Commission often furnishes information to fishermen and businessmen, provided doing so does not violate the confidential nature of the data. Also, Commission employees have participated in the development of equipment and techniques for releasing dolphins unharmed from purse seines.

PUBLICATIONS

The prompt and complete publication of research results is one of the most important elements of the Commission's program of scientific investigations. By this means the member nations, the scientific community, and the public at large are currently informed of the findings of the Commission's staff. The publication of basic data, methods of analysis, and the conclusions therefrom affords an opportunity for critical review by other researchers, and thus ensures the soundness of the conclusions reached by the Commission's staff, as well as enlisting the interest of other scientists in the Commission's research.

Each of the Commission's Annual Reports includes a summary of the research accomplished during the preceding calendar year, summaries of the Commission meetings during that year, and a short report on administration and finances.

The bulk of the staff's scientific work is published in its Bulletin series. At the end of 1984 120 issues of this series were published or in the process of publication.

More than 200 other reports, some scientific and others of a popular or semi-popular nature, have been published in books, outside scientific journals, and trade journals.

The Special Report series, of which the present report is an example, includes reports that are not suited to the above-described purposes of the Commission's Bulletin or other report series. At the end of 1984, four of these (not including the present report) had been published.

The Internal Report series is produced primarily for the convenience of staff members of the Commission. It contains reports of various types, some of which will eventually be modified and published in the bulletin series or in outside journals. Others are methodological reports of limited interest or reports of research which yielded negative or inconclusive results. At the end of 1984 18 of these had been published.

The Data Report series includes very lengthy maps and listings of biological, meteorological, or oceanographic data, the latter printed by computer. These are distributed to a limited number of researchers who need the data in their original form. Seven of these had been printed at the end of 1984.

Commission staff members have translated many scientific papers from various languages to English or Spanish. These translations have been produced primarily for use by staff members, but copies have been distributed to workers in other organizations. The total number of translations listed in the Commission's annual reports through 1983 is 17.

LITERATURE CITED

- Calkins, T.P., and W.L. Klawe. 1963. Synopsis of biological data on black skipjack Euthynnus lineatus Kishinouye 1920. FAO, Fish. Rep., 6 (2): 130-146.
- Carey, F.G., and R.J. Olson. 1982. Sonic tracking experiments with tunas. Inter. Comm. Cons. Atlan. Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., 17 (2): 458-466.
- Carroz, J.E. 1965. Establishment, structure, functions and activities of international fisheries bodies. II - Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC). FAO, Fish. Tech. Pap., 58: ii, 30 pp.
- Hammond, P.S., and J.L. Laake. 1983. Trends in estimates of abundance of dolphins (Stenella spp. and Delphinus delphis) involved in the purse-seine fishery for tunas in the eastern Pacific Ocean, 1977-81. Inter. Whal. Comm., Rep., 33: 565-588.
- Joseph, J. 1972. An overview of the tuna fisheries of the world. Organ. Econ. Coop. Devel., Inter. Symp. Fish. Econ., FI/T(71)1/40: i, 20 pp.
- Joseph, J., W.L. Klawe, and C.J. Orange. 1974. A review of the longline fishery for billfishes in the eastern Pacific Ocean. U.S. Nat. Mar. Fish. Serv., Spec. Sci. Rep., Fish., 675: 309-331.
- Klawe, W.L. 1978. Estimates of catches of tunas and billfishes by the Japanese, Korean and Taiwanese longliners from within the 200 mile economic zone of the member countries of the South Pacific Commission. South Pacif. Comm., Occas. Pap., 10: 41 pp.
- Klawe, W.L. 1980. Long-line catches of tunas within the 200-mile economic zones of the Indian and western Pacific Oceans. FAO, Indian Ocean Programme, Develop. Rep., 48: vi, 86 pp.
- Schaefer, K.M. 1984. Swimming performance, body temperatures and gastric evacuation times of the black skipjack, Euthynnus lineatus. Copeia, 4: 1000-1005.
- Stevenson, M.R. 1981. Seasonal variations in the Gulf of Guayaquil, a tropical estuary (in English and Spanish). Ecuador, Inst. Nac. Pesca, Bol. Sci. Tec., 4 (1): 133 pp.

FIGURE 1. Map of the eastern Pacific Ocean, showing the CYRA and the experimental areas described in the text.

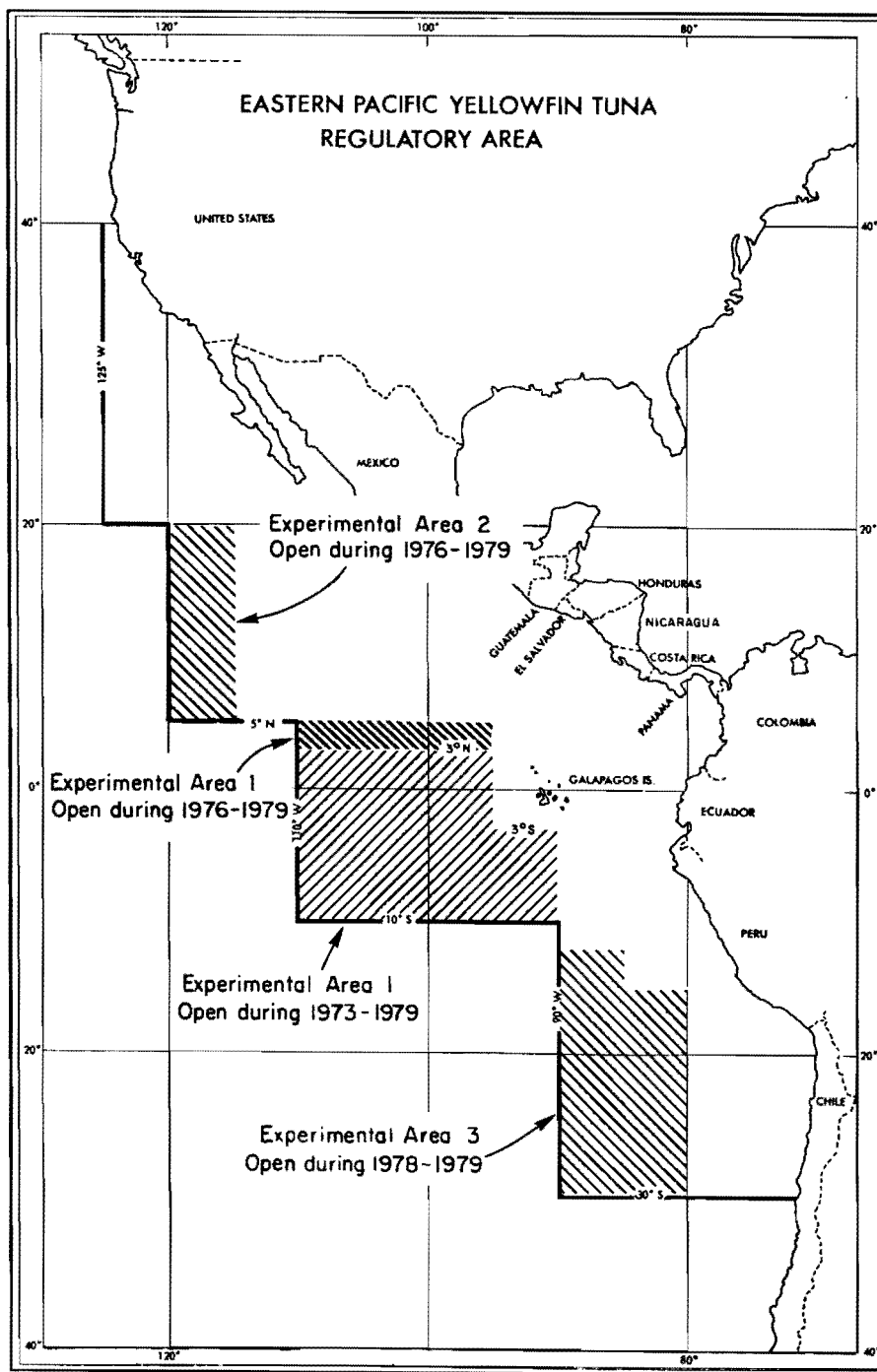


TABLE 1. Recommended and actual budgets of the Commission and proportions of the contributions of its member nations.

	1951-1952	1955-1956	1960-1961	1965-1966	1970-1971	1975-1976	1980-1981
Recommended	\$332,000	\$367,202	\$386,870	\$658,590	\$1,196,835	\$1,490,679	\$2,258,360
Actual	\$59,770	\$198,290	\$373,947	\$458,744	\$479,596	\$960,027	\$2,139,901
U.S.A.	99.8%	99.8%	99.8%	100.000	100.000	100.000	100.000
Costa Rica	0.2%	0.2%	0.2%	0.440	1.092	1.857	---
Panama	---	\$500	\$500	\$500	\$500	\$500	\$500
Ecuador	---	---	---	6.421	---	---	---
Mexico	---	---	---	1.471	4.062	7.428	---
Canada	---	---	---	---	0.911	3.774	4.158
Japan	---	---	---	---	---	2.433	0.958
France	---	---	---	---	---	0.613	0.119
Nicaragua	---	---	---	---	---	\$500	\$500

TABLE 2. Numbers and capacities of purse seiners and baitboats of all nations fishing for tunas in the eastern Pacific Ocean.

Gear	Capacity (short tons)	1955		1960		1965		1970		1975		1980		1984	
		No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.
Purse seine	<51	15	375	15	375	17	395	6	150	0	-	0	-	3	113
	51-100	12	1,126	4	355	0	-	6	485	8	664	17	1,426	26	2,199
	101-200	51	6,264	55	7,836	36	5,758	23	3,862	28	4,574	32	4,662	16	2,136
	201-300	2	490	31	7,599	43	11,016	33	8,401	25	6,615	25	6,172	9	2,113
	301-400	0	-	17	5,856	29	9,990	27	9,333	17	6,082	21	7,620	5	1,882
	401-600	0	-	2	925	11	5,133	26	13,283	22	11,957	17	9,017	8	4,471
	601-800	0	-	0	-	7	5,251	22	15,459	25	17,412	34	24,446	25	18,126
	801-1000	0	-	0	-	2	1,654	11	9,888	20	18,240	20	18,360	9	7,925
	1001-1200	0	-	0	-	2	2,091	4	4,278	58	64,515	63	71,977	37	43,041
>1200	0	-	0	-	0	-	1	1,400	21	31,766	30	41,347	13	17,145	
Total		80	8,255	124	22,946	147	41,288	159	66,539	224	161,825	259	185,027	151	99,151
Baitboat	<51	13	444	43	1,020	75	1,803	78	2,184	44	1,362	15	499	17	559
	51-100	11	765	8	585	8	575	12	857	29	2,064	17	1,264	14	1,068
	101-200	46	7,110	29	4,425	14	1,970	12	1,659	27	3,698	10	1,263	8	1,114
	201-300	71	17,640	14	3,367	3	672	4	922	1	246	4	912	1	240
	301-400	31	10,540	16	5,430	1	310	1	340	0	-	0	-	0	-
	401-600	11	5,230	3	1,700	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
Total		183	41,729	113	16,527	101	5,330	107	5,962	101	7,370	46	3,938	40	2,981
Grand total		263	49,984	237	39,473	248	46,618	266	72,501	325	169,195	305	188,965	191	102,132

TABLE 3. Summary of regulations (proposed but not accepted for 1962-1965 and 1980-1985) for yellowfin in the eastern Pacific Ocean (data from 1966-1979 after IATTC, Spec. Rep., 2). The CYRA catch (excluding experimental areas) includes longline-caught fish.

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985			
Quota (short tons x 1000)	(83.0)	(79.0)	(74.5)	(81.8)	79.3	84.5	93	120	120	140	120	130	175	175	175	175	175	175	(165)	(165)	(160)	(170)	(162)	(174)			
Authorized increments to quota (short tons x 1000)	0	0	0	0	0	0	13	0	0	10+10	10+10	10+10+10	10+10	10+10	10+10	20+15	20+15	20+15	total of 45	15+15+15	15+15	15+15	15+15	20+10			
Safeguard proviso for closure due to low CPUE (short tons per day)	--	--	--	--	--	--	--	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	--	--	--	--	--	--			
Allowance for incidentally-caught yellowfin during closed season (percent) ¹	(15)	(15)	(15)	(15)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)			
Special allocations, small vessels of each nation (short tons x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	4	6	6	6	6	6	6	6 ²	6 ³	6 ⁴	6 ⁵	--	--	--	--	--	--			
Special allocations, new vessels of each developing nation (short tons x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	2	6	8	10	13	13	26.5	--	--	--	--	--	--	--			
Special allocations, each member and cooperating nation with canneries and small catches (short tons x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	--			
Special allocation, U.S. vessels chartered for dolphin research (short tons x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	1	--	--	--	--	--	--			
Closure date	--	--	--	--	9/15	6/24	6/18	4/16	3/23	4/09	3/05	3/08	3/18	3/13	3/27	7/07	5/06	7/21	--	--	--	--	--	--			
Grace period (days)	--	--	--	--	0	0	0	0	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	--	--	--	--	--	--			
Catch (short tons x 1000)	CYRA (excluding experimental areas)				91.5	90.0	114.5	126.9	142.6	113.9	152.5	167.6	187.7	174.3	182.1	177.4	167.9	188.4	147.4	175.4	119.1	90.8	141.9				
	Experimental areas				--	--	--	--	--	--	--	10.2	3.9	2.1	28.6	31.5	14.8	6.5	--	--	--	--	--	--			
	Total CYRA				87.2	72.1	101.4	90.1	91.5	90.0	114.5	126.9	142.6	113.9	152.5	177.8	191.6	176.4	210.7	203.0	183.4	195.0	147.4	175.4	119.1	90.8	141.9
	Outside CYRA				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	19.2	30.7	22.8	44.8	49.5	41.0	47.5	50.7	17.9	16.0	15.2	29.4	26.3	19.8	13.5	18.1

1. For 1966 and 1967 each vessel with permission to fish only for other species was allowed to land up to 15 percent by weight of yellowfin among its catch of all marketable species taken on any fishing voyage made after the closure of the fishery. For all succeeding years the percentage allowed was determined by each nation under which such vessels were registered under the provision that the aggregate of the incidental catch of yellowfin by the vessels of each nation could not exceed 15 percent of the combined total catch taken by these vessels during the period they were permitted to fish inside the CYRA.

2. For Panama this applied to vessels of up to 600 tons capacity.

3. For Costa Rica this applied to vessels of up to 1,100 tons capacity; for Nicaragua up to 4,000 tons of this applied to two vessels of up to 1,800 tons capacity; for Panama up to 3,000 tons of this applied to vessels of more than 400 tons capacity.

4. For Costa Rica this allocation was 7,500 tons, and applied to all its vessels; for Nicaragua and Panama this allowance applied to all the vessels of each country.

5. For Nicaragua and Panama this applied to all the vessels of each country.

APPENDIX 1

CONVENTION BETWEEN THE UNITED STATES OF AMERICA AND THE REPUBLIC OF COSTA RICA FOR THE ESTABLISHMENT OF AN INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

The United States of America and the Republic of Costa Rica considering their mutual interest in maintaining the populations of yellowfin and skipjack tuna and of other kinds of fish taken by tuna fishing vessels in the eastern Pacific Ocean which by reason of continued use have come to be of common concern, and desiring to cooperate in the gathering and interpretation of factual information to facilitate maintaining the populations of these fishes at a level which will permit maximum sustained catches year after year, have agreed to conclude a Convention for these purposes and to that end have named as their Plenipotentiaries:

The President of the United States of America:

James E. Webb, Acting Secretary of State

Wilbert M. Chapman, Special Assistant to the Under Secretary
of State

The President of the Government of Costa Rica:

Mario A. Esquivel, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary
of Costa Rica

Jorge Hazera, Counselor of the Embassy of Costa Rica

who, having communicated to each other their full powers, found to be in good and due form, have agreed as follows:

ARTICLE I

1. The High Contracting Parties agree to establish and operate a joint Commission, to be known as the Inter-American Tropical Tuna Commission, hereinafter referred to as the Commission, which shall carry out the objectives of this Convention. The Commission shall be composed of national sections, each consisting of from one to four members, appointed by the Governments of the respective High Contracting Parties.

2. The Commission shall submit annually to the Government of each High Contracting Party a report on its investigations and findings, with appropriate recommendations, and shall also inform such Governments, whenever it is deemed advisable, on any matter relating to the objectives of this Convention.

3. Each High Contracting Party shall determine and pay the expenses incurred by its section. Joint expenses incurred by the Commission shall be paid by the High Contracting Parties through contributions in the form

and proportion recommended by the Commission and approved by the High Contracting Parties. The proportion of joint expenses to be paid by each High Contracting Party shall be related to the proportion of the total catch from the fisheries covered by this Convention utilized by that High Contracting Party.

4. Both the general and annual program of activities and the budget of joint expenses shall be recommended by the Commission and submitted for approval to the High Contracting Parties.

5. The Commission shall decide on the most convenient place or places for its headquarters.

6. The Commission shall meet at least once each year, and at such other times as may be requested by a national section. The date and place of the first meeting shall be determined by agreement between the High Contracting Parties.

7. At its first meeting the Commission shall select a chairman and a secretary from different national sections. The chairman and the secretary shall hold office for a period of one year. During succeeding years, selection of the chairman and the secretary from the national sections shall be in such a manner that the chairman and the secretary will be of different nationalities, and as will provide each High Contracting Party, in turn, with an opportunity to be represented in those offices.

8. Each national section shall have one vote. Decisions, resolutions, recommendations, and publications of the Commission shall be made only by a unanimous vote.

9. The Commission shall be entitled to adopt and to amend subsequently, as occasion may require, by-laws or rules for the conduct of its meetings.

10. The Commission shall be entitled to employ necessary personnel for the performance of its functions and duties.

11. Each High Contracting Party shall be entitled to establish an Advisory Committee for its section, to be composed of persons who shall be well informed concerning tuna fishery problems of common concern. Each such Advisory Committee shall be invited to attend the non-executive sessions of the Commission.

12. The Commission may hold public hearings. Each national section also may hold public hearings within its own country.

13. The Commission shall designate a Director of Investigations who shall be technically competent and who shall be responsible to the Commission and may be freely removed by it. Subject to the instruction of the Commission and with its approval, the Director of Investigations shall have charge of:

- (a) the drafting of programs of investigations, and the preparation of budget estimates for the Commission;

- (b) authorizing the disbursement of the funds for the joint expenses of the Commission;
- (c) the accounting of the funds for the joint expenses of the Commission;
- (d) the appointment and immediate direction of technical and other personnel required for the functions of the Commission;
- (e) arrangements for the cooperation with other organizations or individuals in accordance with paragraph 16 of this Article;
- (f) the coordination of the work of the Commission with that of organizations and individuals whose cooperation has been arranged for;
- (g) the drafting of administrative, scientific and other reports for the Commission;
- (h) the performance of such other duties as the Commission may require.

14. The official languages of the Commission shall be English and Spanish, and members of the Commission may use either language during meetings. When requested, translation shall be made to the other language. The minutes, official documents, and publications of the Commission shall be in both languages, but official correspondence of the Commission may be written, at the discretion of the secretary, in either language.

15. Each national section shall be entitled to obtain certified copies of any documents pertaining to the Commission except that the Commission will adopt and may amend subsequently rules to ensure the confidential character of records of statistics of individual catches and individual company operations.

16. In the performance of its duties and functions the Commission may request the technical and scientific services of, and information from, official agencies of the High Contracting Parties, and any international, public, or private institution or organization, or any private individual.

ARTICLE II

The Commission shall perform the following functions and duties:

1. Make investigations concerning the abundance, biology, biometry, and ecology of yellowfin (*Neothunnus*) and skipjack (*Katsuwonus*) tuna in the waters of the eastern Pacific Ocean fished by the nationals of the High Contracting Parties, and the kinds of fishes commonly used as bait in the tuna fisheries, especially the anchoveta, and of other kinds of fish taken by tuna fishing vessels; and the effects of natural factors and human activities on the abundance of the populations of fishes supporting all of these fisheries.
2. Collect and analyze information relating to current and past conditions and trends of the populations of fishes covered by this Convention.
3. Study and appraise information concerning methods and procedures

for maintaining and increasing the populations of fishes covered by this Convention.

4. Conduct such fishing and other activities, on the high seas and in waters which are under the jurisdiction of the High Contracting Parties, as may be necessary to attain the ends referred to in subparagraphs 1, 2, and 3 of this Article.

5. Recommend from time to time, on the basis of scientific investigations, proposals for joint action by the High Contracting Parties designed to keep the populations of fishes covered by this Convention at those levels of abundance which will permit the maximum sustained catch.

6. Collect statistics and all kinds of reports concerning catches and the operations of fishing boats, and other information concerning the fishing for fishes covered by this Convention, from vessels or persons engaged in these fisheries.

7. Publish or otherwise disseminate reports relative to the results of its findings and such other reports as fall within the scope of this Convention, as well as scientific, statistical, and other data relating to the fisheries maintained by the nationals of the High Contracting Parties for the fishes covered by this Convention.

ARTICLE III

The High Contracting Parties agree to enact such legislation as may be necessary to carry out the purposes of this Convention.

ARTICLE IV

Nothing in this Convention shall be construed to modify any existing treaty or convention with regard to the fisheries of the eastern Pacific Ocean previously concluded by a High Contracting Party, nor to preclude a High Contracting Party from entering into treaties or conventions with other States regarding these fisheries, the terms of which are not incompatible with the present Convention.

ARTICLE V

1. The present Convention shall be ratified and the instruments of ratification shall be exchanged at Washington as soon as possible.

2. The present Convention shall enter into force on the date of exchange of ratifications.

3. Any government, whose nationals participate in the fisheries covered by this Convention, desiring to adhere to the present Convention, shall address a communication to that effect to each of the High Contracting Parties. Upon receiving the unanimous consent of the High Contracting Parties to adherence, such government shall deposit with the Government

of the United States of America an instrument of adherence which shall stipulate the effective date thereof. The Government of the United States of America shall furnish a certified copy of the Convention to each government desiring to adhere thereto. Each adhering government shall have all the rights and obligations under the Convention as if it had been an original signatory thereof.

4. At any time after the expiration of ten years from the date of entry into force of this Convention any High Contracting Party may give notice of its intention of denouncing the Convention. Such notification shall become effective with respect to such notifying government one year after its receipt by the Government of the United States of America. After the expiration of the said one year period the Convention shall be effective only with respect to the remaining High Contracting Parties.

5. The Government of the United States of America shall inform the other High Contracting Parties of all instruments of adherence and of notifications of denunciation received.

IN WITNESS WHEREOF the respective Plenipotentiaries have signed the present Convention.

DONE at Washington, in duplicate, in the English and Spanish languages, both texts being equally authentic, this 31st day of May, 1949.

FOR THE UNITED STATES OF AMERICA:

James E. Webb
W. M. Chapman

FOR THE REPUBLIC OF COSTA RICA:

Mario A. Esquivel
Jorge Hazera

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

Rules of Procedure

Representation

Rule I

A High Contracting Party to the Convention between the United States of America and the Republic of Costa Rica for the Establishment of an Inter-American Tropical Tuna Commission, signed at Washington, May 31, 1949 (hereafter referred to as the Convention) shall have the right to appoint from one to four members. The member or members from each High Contracting Party shall be considered a national section.

Rule II

Advisory Committees established by the High Contracting Parties in conformity with Section II, Article I of the Convention shall be invited to attend the non-executive sessions of the Commission. Each national section shall keep the Secretary of the Commission currently informed concerning the members of its advisory committees. Members of advisory committees invited to attend non-executive sessions of the Commission may, at the discretion of the Chairman, address such sessions but shall not be entitled to vote.

Voting

Rule III

Each national section shall have one vote. The vote may be cast by any member of such national section.

Rule IV

All decisions, resolutions, recommendations, and other official actions of the Commission shall be taken only by a unanimous vote of all of the High Contracting Parties to the Convention. Votes shall be taken by a show of hands, or by a roll call, as in the opinion of the chairman appears to be most suitable.

Rule V

Between meetings of the Commission or in case of an emergency, a vote of the High Contracting Parties may be obtained by mail, or other means of communication.

Chairman and Secretary

Rule VI

At its first meeting the Commission shall select a chairman and a secretary from different national sections. The chairman and secretary shall hold office for a period of one year. During succeeding years, selection of the chairman and the secretary from the national sections shall be in such a manner that the chairman and the secretary will be of different nationalities, so as to provide each High Contracting Party annually, in turn, with an opportunity to be represented in those offices.

Rule VII

The duties of the chairman shall be:

- (a) To set the time and place of regular and special meetings upon consultation with the other Commissioners.
- (b) To preside at all meetings of the Commission.
- (c) To decide all questions of order raised at the meetings of the Commission, subject to the right of any Commissioner to request that any ruling by the chairman shall be submitted to the Commission for decision by vote.
- (d) To call for votes and to announce the result of the vote to the Commission.
- (e) To take such other actions on behalf of the Commission as may be specifically assigned by decision of the Commission.
- (f) To approve the official minutes of all meetings of the Commission.

Rule VIII

The duties of the secretary shall be:

- (a) To sign official communications directed to the High Contracting Parties, with the previous approval of the Chairman in each case.
- (b) To receive and transmit to other Commissioners communications from the High Contracting Parties.
- (c) To maintain official files and records of actions taken under (a) and (b) above.
- (d) To perform such other duties as may be assigned by decision of the Commission.

Director of Investigations

Rule IX

The duties of the Director of Investigations shall be:

- (a) The performance of the functions set forth in Article I, Section 13 of the Convention.
- (b) The preparation of an agenda for regular and special meetings of the Commission.

Rule X

The Fiscal Year of the Commission shall be from July 1 to June 30.

Headquarters

Rule XI

The headquarters of the Commission shall be at San Diego, California. Field headquarters and laboratories shall be at such locations as are determined by the Commission.

Meetings

Rule XII

The Commission shall meet at least once a year, and at such other times as may be requested by a national section, at its headquarters or such other place as may be designated by the Chairman after consultation with the Commission.

Language of the Commission

Rule XIII

The official languages of the Commission shall be English and Spanish, and members of the Commission may use either language during meetings. When requested, translation shall be made to the other language. The minutes, official documents, and publications of the Commission shall be in both languages, but official correspondence of the Commission may be written, at the discretion of the Secretary, in either language.

Documents

Rule XIV

Upon request, the Commission shall provide each national section with certified copies of any documents pertaining to it.

Records of statistics of individual catches and individual company operations shall be treated as being confidential.

Amendments to Rules of Procedure

Rule XV

These rules of procedure may be amended from time to time as deemed necessary by the Commission, and in accordance with the voting procedure noted in Rules III and IV above.

APPENDIX 2

BULLETINS

VOLUME 1

NUMBER	PAGE
1 GERALD V. HOWARD. 1954. A study of populations of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> , based on meristic characters [with Spanish summary].....	1
2 MILNER B. SCHAEFER. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries.....	25
3 MILNER B. SCHAEFER. 1955. Algunos aspectos de la dinámica de las poblaciones y su importancia para la administración de pesquerías marinas comerciales [This is the Spanish version of Volume 1, Number 2].....	57
4 MILNER B. SCHAEFER. 1955. Morphometric comparison of yellowfin tuna from Southeast Polynesia, Central America, and Hawaii.....	89
5 CLIFFORD L. PETERSON. 1956. Observations on the taxonomy, biology, and ecology of the engraulid and clupeid fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica.....	137
6 MILNER B. SCHAEFER and CRAIG J. ORANGE. 1956. Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (<i>Neothunnus macropterus</i>) and skipjack (<i>Katsuwonus pelamis</i>) in three areas of the eastern Pacific Ocean, by examination of gonads.....	281
7 BELL M. SHIMADA and MILNER B. SCHAEFER. 1956. A study of changes in fishing effort, abundance, and yield for yellowfin and skipjack tuna in the eastern tropical Pacific Ocean.....	351

VOLUME 2

1 GORDON C. BROADHEAD. 1957. Changes in the size structure of the yellowfin tuna population of the tropical eastern Pacific Ocean from 1947 to 1955.....	1
2 FRANKLIN G. ALVERSON and BELL M. SHIMADA. 1957. A study of the eastern Pacific fishery for tuna baitfishes, with particular reference to the anchoveta (<i>Cetengraulis mysticetus</i>).....	25
3 CRAIG J. ORANGE, MILNER B. SCHAEFER and FRED M. LARMIE. 1957. Schooling habits of yellowfin tuna (<i>Neothunnus macropterus</i>) and skipjack (<i>Katsuwonus pelamis</i>) in the eastern Pacific Ocean as indicated by purse seine catch records, 1946-1955.....	81

NUMBER	PAGE
4 ROBERT W. HOLMES, MILNER B. SCHAEFER and BELL M. SHIMADA. 1957. Primary production, chlorophyll, and zooplankton volumes in the tropical eastern Pacific Ocean.....	127
5 RICHARD C. HENNEMUTH. 1957. An analysis of methods of sampling to determine the size composition of commercial landings of yellowfin tuna (<i>Neothunnus macropterus</i>) and skipjack (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	171
6 MILNER B. SCHAEFER. 1957. A study of the dynamics of the fishery for yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific Ocean.....	245
7 BELL M. SHIMADA. 1958. Geographical distribution of the annual catches of yellowfin and skipjack tuna from the eastern tropical Pacific Ocean from vessel logbook records, 1952-1955.....	287
8 WILHELM HARDER. 1958. The intestine as a diagnostic character in identifying certain clupeoids (Engraulididae, Clupeidae, Dussumieriidae) and as a morphometric character for comparing anchoveta (<i>Cetengraulis mysticetus</i>) populations.....	365
9 GERALD V. HOWARD and ANTONIO LANDA. 1958. A study of the age, growth, sexual maturity, and spawning of the anchoveta (<i>Cetengraulis mysticetus</i>) in the Gulf of Panama.....	389

VOLUME 3

1 JULIO BERDEGUE A. 1958. Biometric comparison of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> (Günther), from ten localities of the eastern tropical Pacific Ocean.....	1
2 MILNER B. SCHAEFER, YVONNE M. M. BISHOP and GERALD V. HOWARD. 1958. Some aspects of upwelling in the Gulf of Panama.....	77
3 TOWNSEND CROMWELL. 1958. Thermocline topography, horizontal currents and "ridging" in the eastern tropical Pacific.....	133
4 FRANKLIN G. ALVERSON. 1959. Geographical distribution of yellowfin tuna and skipjack catches from the eastern tropical Pacific Ocean, by quarters of the year, 1952-1955.....	165
5 TOWNSEND CROMWELL and EDWARD B. BENNETT. 1959. Surface drift charts for the Eastern Tropical Pacific Ocean.....	215
6 RICHARD C. HENNEMUTH. 1959. Morphometric comparison of skipjack from the central and eastern tropical Pacific Ocean.....	239
7 BRUCE M. CHATWIN. 1959. The relationships between length and weight of yellowfin tuna (<i>Neothunnus macropterus</i>) and skipjack tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) from the eastern tropical Pacific Ocean.....	305

NUMBER		PAGE
8	GORDON C. BROADHEAD. 1959. Morphometric comparisons among yellowfin tuna, <i>Neothunnus macropterus</i> , from the eastern tropical Pacific Ocean	353
9	PAUL N. SUND and JAMES A. RENNER. 1959. The Chaetognatha of the EASTROPIC expedition with notes as to their possible value as indicators of hydrographic conditions.....	393
10	JOHN G. SIMPSON. 1959. Identification of the egg, early life history and spawning areas of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> (Günther), in the Gulf of Panama.....	437

VOLUME 4

1	LEO BERNER, JR. 1959. The food of the larvae of the northern anchovy <i>Engraulis mordax</i>	1
2	RICHARD C. HENNEMUTH. 1959. Additional information on the length-weight relationship of skipjack tuna from the eastern tropical Pacific Ocean.....	23
3	RAYMOND C. GRIFFITHS. 1960. A study of measures of population density and of concentration of fishing effort in the fishery for yellowfin tuna, <i>Neothunnus macropterus</i> , in the eastern tropical Pacific Ocean, from 1951 to 1956.....	39
4	CLIFFORD L. PETERSON. 1960. The physical oceanography of the Gulf of Nicoya, Costa Rica, a tropical estuary.....	137
5	EDWARD B. BENNETT and MILNER B. SCHAEFER. 1960. Studies of physical, chemical, and biological oceanography in the vicinity of the Revilla Gigedo Islands during the "Island Current Survey" of 1957.....	217
6	FRANKLIN G. ALVERSON. 1960. Distribution of fishing effort and resulting tuna catches from the eastern tropical Pacific Ocean by quarters of the year, 1951-1958.....	319
7	GORDON C. BROADHEAD and CRAIG J. ORANGE. 1960. Species and size relationships within schools of yellowfin and skipjack tuna, as indicated by catches in the eastern tropical Pacific Ocean.....	447

VOLUME 5

1	RICHARD C. HENNEMUTH. 1961. Size and year class composition of catch, age and growth of yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific Ocean for the years 1954-1958.....	1
---	---	---

NUMBER	PAGE
2 IZADORE BARRETT and GERALD V. HOWARD. 1961. Studies of age, growth, sexual maturity and spawning of populations of anchoveta (<i>Cetengraulis mysticetus</i>) of the coast of the eastern tropical Pacific Ocean	113
3 JACOB BJERKNES. 1961. "El Niño" study based on analysis of ocean surface temperatures 1935-57.....	217
4 PAUL N. SUND. 1961. Some features of the autecology and distribution of Chaetognatha in the eastern tropical Pacific.....	305
5 MILNER B. SCHAEFER, BRUCE M. CHATWIN and GORDON C. BROADHEAD. 1961. Tagging and recovery of tropical tunas, 1955-1959.....	341
6 CRAIG J. ORANGE. 1961. Spawning of yellowfin tuna and skipjack in the eastern tropical Pacific, as inferred from studies of gonad development.....	457

VOLUME 6

1 RICHARD C. HENNEMUTH. 1961. Year class abundance, mortality and yield-per-recruit of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean, 1954-1959.....	1
2 CLIFFORD L. PETERSON. 1961. Fecundity of the anchoveta (<i>Cetengraulis mysticetus</i>) in the Gulf of Panama.....	53
3 THOMAS P. CALKINS. 1961. Measures of population density and concentration of fishing effort for yellowfin and skipjack tuna in the eastern tropical Pacific Ocean, 1951-1959.....	69
4 EDWARD F. KLIMA, IZADORE BARRETT and JOHN E. KINNEAR. 1962. Artificial fertilization of the eggs, and rearing and identification of the larvae of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i>	153
5 JOHN WILSON MARTIN. 1962. Distribution of catch-per-unit-of-effort and fishing effort for tuna in the eastern tropical Pacific Ocean by months of the year, 1951-1960.....	179
6 IZADORE BARRETT and ANNE ROBERTSON CONNOR. 1962. Blood lactate in yellowfin tuna, <i>Neothunnus macropterus</i> , and skipjack, <i>Katsuwonus pelamis</i> , following capture and tagging.....	231
7 GORDON C. BROADHEAD. 1962. Recent changes in the efficiency of vessels fishing for yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean.....	281
8 WILLIAM H. BAYLIFF and EDWARD F. KLIMA. 1962. Live-box experiments with anchovetas, <i>Cetengraulis mysticetus</i> , in the Gulf of Panama	333

NUMBER

PAGE

- 9 WITOLD L. KLAWE. 1963. Observations on the spawning of four species of tuna (*Neothunnus macropterus*, *Katsuwonus pelamis*, *Auxis thazard* and *Euthynnus lineatus*) in the eastern Pacific Ocean, based on the distribution of their larvae and juveniles..... 447

VOLUME 7

- 1 ERIC D. FORSBERGH. 1963. Some relationships of meteorological, hydrographic, and biological variables in the Gulf of Panama..... 1
- 2 FREDERICK H. BERRY and IZADORE BARRETT. 1963. Gillraker analysis and speciation in the thread herring genus *Opisthonema*..... 111
- 3 THEODORE J. SMAYDA. 1963. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama I. Results of the regional phytoplankton surveys during July and November, 1957 and March, 1958 [with Spanish summary] 191
- 4 JAMES JOSEPH. 1963. Fecundity of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) from the eastern Pacific Ocean 255
- 5 FRANKLIN G. ALVERSON. 1963. The food of yellowfin and skipjack tunas in the eastern tropical Pacific Ocean..... 293
- 6 WILLIAM H. BAYLIFF. 1963. The food and feeding habits of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panama..... 397

VOLUME 8

- 1 JAMES JOSEPH. 1963. Contributions to the biology of the Engraulid *Anchoa naso* (Gilbert & Pierson, 1898) from Ecuadorian waters..... 1
- 2 EDWARD B. BENNETT. 1963. An oceanographic atlas of the Eastern Tropical Pacific Ocean, based on data from EASTROPIC expedition, October-December 1955..... 31
- 3 WILLIAM H. BAYLIFF. 1963. Observations on the life history and identity of intraspecific groups of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, in Montijo Bay and Chiriqui Province, Panama..... 167
- 4 EDWIN B. DAVIDOFF. 1963. Size and year class composition of catch, age and growth of yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific Ocean, 1951-1961 199
- 5 THOMAS P. CALKINS. 1963. An examination of fluctuations in the "concentration index" of purse-seiners and baitboats in the fishery for tropical tunas in the eastern Pacific, 1951-1961..... 255

NUMBER	PAGE
6 FRANKLIN G. ALVERSON. 1963. Distribution of fishing effort and resulting tuna catches from the eastern tropical Pacific Ocean, by quarters of the year, 1959-1962.....	317
7 ENRIQUE L. DIAZ. 1963. An increment technique for estimating growth parameters of tropical tunas, as applied to yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>)	381
8 GORDON C. BROADHEAD and IZADORE BARRETT. 1964. Some factors affecting the distribution and apparent abundance of yellowfin and skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean.....	417
9 ERIC D. FORSBERGH and JAMES JOSEPH. 1964. Biological production in the eastern Pacific Ocean.....	477

VOLUME 9

1 WILLIAM H. BAYLIFF. 1964. Some aspects of the age and growth of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> , in the Gulf of Panama.....	1
2 JAMES JOSEPH, FRANKLIN G. ALVERSON, BERNARD D. FINK and EDWIN B. DAVIDOFF. 1964. A review of the population structure of yellowfin tuna, <i>Thunnus albacares</i> , in the eastern Pacific Ocean.....	53
3 PAUL N. SUND. 1964. The Chaetognaths of the waters of the Peru region	113
4 IZADORE BARRETT and ANNE ROBERTSON CONNOR. 1964. Muscle glycogen and blood lactate in yellowfin tuna, <i>Thunnus albacares</i> , and skipjack, <i>Katsuwonus pelamis</i> , following capture and tagging.....	217
5 KLAUS WYRTKI. 1965. Surface currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean	269
6 AKIRA SUDA and MILNER B. SCHAEFER. 1965. General review of the Japanese tuna long-line fishery in the eastern tropical Pacific Ocean 1956-1962.....	305
7 THEODORE J. SMAYDA. 1965. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama II. On the relationship between C ¹⁴ assimilation and the diatom standing crop [with Spanish summary].....	465

VOLUME 10

1 BERNARD D. FINK. 1965. Estimations, from tagging experiments, of mortality rates and other parameters respecting yellowfin and skipjack tuna	1
--	---

NUMBER	PAGE
2 ERIC D. FORSBERGH and WILLIAM W. BROENKOW. 1965. Oceanographic observations from the eastern Pacific Ocean collected by the R/V <i>Shoyo Maru</i> , October 1963-March 1964.....	83
3 WILLIAM H. BAYLIFF. 1965. Length-weight relationships of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> , in the Gulf of Panama.....	239
4 AKIRA SUDA and MILNER B. SCHAEFER. 1965. Size-composition of catches of yellowfin tuna in the Japanese long-line fishery in the eastern tropical Pacific east of 130°W.....	265
5 DOUGLAS G. CHAPMAN, BERNARD D. FINK and EDWARD B. BENNETT. 1965. A method for estimating the rate of shedding of tags from yellowfin tuna.....	333
6 EDWIN B. DAVIDOFF. 1965. Estimation of year class abundance and mortality of yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific.....	353
7 EDWARD B. BENNETT. 1965. Currents observed in Panama Bay during September-October 1958.....	397
8 THOMAS P. CALKINS. 1965. Variation in size of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) within individual purse-seine sets.....	461

VOLUME 11

1 EDWARD B. BENNETT. 1966. Monthly charts of surface salinity in the eastern tropical Pacific Ocean.....	1
2 SUSUMU KUME and JAMES JOSEPH. 1966. Size composition, growth and sexual maturity of bigeye tuna, <i>Thunnus obesus</i> (Lowe), from the Japanese long-line fishery in the eastern Pacific Ocean.....	45
3 SUSUMU KUME and MILNER B. SCHAEFER. 1966. Studies on the Japanese long-line fishery for tuna and marlin in the eastern tropical Pacific Ocean during 1963.....	101
4 WILLIAM H. BAYLIFF. 1966. Population dynamics of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> , in the Gulf of Panama, as determined by tagging experiments	173
5 THEODORE J. SMAYDA. 1966. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama III. General ecological conditions, and the phytoplankton dynamics at 8°45'N, 79°23'W from November 1954 to May 1957 [with Spanish summary].....	353

VOLUME 12

- 1 EDWARD B. BENNETT. 1966. Influence of the Azores High on sea level pressure and wind, and on precipitation, in the eastern tropical Pacific Ocean..... 1
- 2 JACOB BJERKNES. 1966. Survey of El Niño 1957-58 in its relation to tropical Pacific meteorology..... 25
- 3 MILNER B. SCHAEFER. 1967. Fishery dynamics and present status of the yellowfin tuna population of the eastern Pacific Ocean..... 87
- 4 WITOLD L. KLAWE and MAKOTO PETER MIYAKE. 1967. An annotated bibliography on the biology and fishery of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, of the Pacific Ocean..... 137
- 5 WILLIAM H. BAYLIFF. 1967. Growth, mortality, and exploitation of the Engraulidae, with special reference to the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, and the colorado, *Anchoa naso*, in the eastern Pacific Ocean..... 365
- 6 T. P. CALKINS and B. M. CHATWIN. 1967. Geographical distribution of yellowfin tuna and skipjack catches in the eastern Pacific Ocean, by quarters of the year, 1963-1966..... 433
- 7 MAKOTO P. MIYAKE. 1968. Distribution of skipjack in the Pacific Ocean, based on records of incidental catches by the Japanese long-line tuna fishery..... 509

VOLUME 13

- 1 JAMES JOSEPH and THOMAS P. CALKINS. 1969. Population dynamics of the skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) of the eastern Pacific Ocean 1
- 2 SUSUMU KUME and JAMES JOSEPH. 1969. The Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean east of 130°W, 1964-1966..... 275
- 3 JEROME J. PELLA and PATRICK K. TOMLINSON. 1969. A generalized stock production model..... 419

VOLUME 14

- 1 EDWIN B. DAVIDOFF. 1969. Variations in year-class strength and estimates of the catchability coefficient of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the eastern Pacific Ocean..... 1

NUMBER	PAGE
2 ERIC D. FORSBERGH. 1969. On the climatology, oceanography and fisheries of the Panama Bight.....	45
3 MERRITT R. STEVENSON. 1970. On the physical and biological oceanography near the entrance of the Gulf of California, October 1966-August 1967	387
4 W. L. KLAWE, J. J. PELLA and W. S. LEET. 1970. The distribution, abundance and ecology of larval tunas from the entrance to the Gulf of California.....	505

VOLUME 15

1 BERNARD D. FINK and WILLIAM H. BAYLIFF. 1970. Migrations of yellowfin and skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean as determined by tagging experiments, 1952-1964.....	1
2 F. WILLIAMS. 1970. Sea surface temperature and the distribution and apparent abundance of skipjack (<i>Katsuwonus pelamis</i>) in the eastern Pacific Ocean, 1951-1968.....	229
3 T. P. CALKINS and B. M. CHATWIN. 1971. Geographical catch distribution of yellowfin and skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean, 1967-1970, and fleet and total catch statistics, 1962-1970.....	283
4 WILLIAM H. BAYLIFF. 1971. Estimates of the rates of mortality of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments.....	379
5 WILLIAM H. BAYLIFF and LARS M. MOBRAND. 1972. Estimates of the rates of shedding of dart tags from yellowfin tuna.....	439
6 WILLIAM H. BAYLIFF. 1973. Materials and methods for tagging purse seine- and baitboat-caught tunas.....	463

VOLUME 16

1 WILLIAM H. BAYLIFF and BRIAN J. ROTHSCHILD. 1974. Migrations of yellowfin tuna tagged off the southern coast of Mexico in 1960 and 1969.....	1
2 CHIOMI SHINGU, PATRICK K. TOMLINSON and CLIFFORD L. PETERSON. 1974. A review of the Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, 1967-1970.....	65
3 ROBERT C. FRANCIS. 1974. TUNPOP, a computer simulation model of the yellowfin tuna population and the surface tuna fishery of the eastern Pacific Ocean.....	233

NUMBER		PAGE
4	PELLA, JEROME J. and CHRISTOPHER T. PSAROPULOS. 1974. Measures of tuna abundance from purse-seine operations in the eastern Pacific Ocean, adjusted for fleet-wide evolution of increased fishing power. 1960-1971.....	279
5	MILLER, FORREST R. and R. MICHAEL LAURS. 1974. The El Niño of 1972-1973 in the eastern tropical Pacific Ocean.	401
6	STEVENSON, MERRITT R. and HELEN R. WICKS. 1975. Bibliography of El Niño and Associated Publications.	449

VOLUME 17

1	CALKINS, THOMAS P. 1975. Geographical distribution of yellowfin and skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean, and fleet catch statistics 1971-1974.	1
2	KNUDSEN, PHYLLIS F. 1977. Spawning of yellowfin tuna and the discrimination of subpopulations.	117
3	THOMAS, WILLIAM H. 1977. Nutrient-phytoplankton inter-relationships in the eastern tropical Pacific Ocean.	171
4	FRANCIS, ROBERT C. 1977. TUNPOP: A simulation of the dynamics and structure of the yellowfin tuna stock and surface fishery of the eastern Pacific Ocean.	213
5	SUZUKI, Z., P.K. TOMLINSON and Y.M. HONMA. 1978. Population structure of Pacific yellowfin tuna.....	273
6	BAYLIFF, WILLIAM H. 1979. Migrations of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean as determined from tagging experiments initiated during 1968-1974.....	445
7	WILD, A. and T.J. FOREMAN. 1980. The relationship between otolith increments and time for yellowfin and skipjack tuna marked with tetracycline.	507

VOLUME 18

1	ORANGE, CRAIG J. and THOMAS P. CALKINS. 1981. Geographical distribution of yellowfin and skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean, and fleet and total catch statistics, 1975-1978.	1
2	CALKINS, T.P. 1982. Observations on the purse-seine fishery for northern bluefin tuna (<i>Thunnus thynnus</i>) in the eastern Pacific Ocean.	121
3	PUNSLY, RICHARD G. 1983. Estimation of the number of purse-seiner sets on tuna associated with dolphins in the eastern Pacific Ocean during 1959-1980.....	227
4	ALLEN, ROBIN and RICHARD PUNSLY. 1984. Catch rates as indices of abundance of yellowfin tuna, <i>Thunnus albacares</i> , in the eastern Pacific Ocean.	301

SPECIAL REPORTS

Number

- 1 William H. Bayliff. 1975. Organization, functions, and achievements of the Inter-American Tropical Tuna Commission (in English and Spanish).
- 2 William H. Bayliff (editor). 1980. Synopses of biological data on eight species of scombrids.
- 3 William H. Bayliff and Gary A. Hunt. 1981. Exploratory fishing for tunas and tuna tagging in the Marquesas, Tuamotu, Society, Pitcairn, and Gambier Islands.
- 4 P.S. Hammond (editor). 1981. Report on the workshop on tuna-dolphin interactions (in English and Spanish).

INTERNAL REPORTS

Number

- 1 Christopher T. Psaropulos (editor). 1966. Computer program manual.
- 2 Enrique L. Díaz. 1966. Growth of skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, in the eastern Pacific Ocean.
- 3 William H. Bayliff. 1967. Procedures for estimating the parameters of the Schaefer yield model for yellowfin tuna.
- 4 William H. Bayliff and Craig J. Orange. 1967. Observations on the purse-seine fishery for tropical tunas in the eastern Pacific Ocean.
- 5 Jerome J. Pella and Patrick K. Tomlinson. 1970. Use of GENPROD on small data sets (in English and Spanish).
- 6 Craig J. Orange. 1971. Distribution of catch, effort and catch per unit of effort within geographical zones adjacent to the coastline of nations and islands bordering the eastern Pacific Ocean, 1959-1970.
- 7 William H. Bayliff. 1973. Observations on the growth of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments.
- 8 William H. Bayliff. 1974. Further estimates of the rates of mortality of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments.
- 9 Christopher T. Psaropulos. 1975. Mathematical techniques and computer programs used to calculate biomass indices of tunas.
- 10 William H. Bayliff. 1976. Estimates of the rates of mortality of skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments.
- 11 W.L. Klawe. 1978. World catches of tunas and tuna-like fishes in 1975.
- 12 William H. Bayliff and Thomas P. Calkins. 1979. Information pertinent to stock assessment of northern bluefin tuna, Thunnus thynnus, in the Pacific Ocean.
- 13 R. Allen, R. Francis, and R. Punsly. 1981. Comparisons of the efficiency of purse seine nets of different design in releasing dolphins.
- 14 Rafael Guillén and David A. Bratten. 1981. Anchored raft experiment to aggregate tunas in the eastern Pacific Ocean.

- 15 P.S. Hammond. 1981. Some problems in estimating the density of dolphin populations in the eastern tropical Pacific using data collected aboard tuna purse seiners.
- 16 Robin L. Allen. 1981. Dolphins and the purse seine fishery for yellowfin tuna.
- 17 Kurt M. Schaefer. 1982. Length-weight relationship of the black skipjack, Euthynnus lineatus.
- 18 William H. Bayliff. 1984. Migrations of yellowfin and skipjack tuna released in the central portion of the eastern Pacific Ocean, as determined by tagging experiments.

DATA REPORTS

Number

- Paul N. Sund. (no date). A temperature atlas of the Gulf of Panama 1955-1959.
- 1 Anonymous. 1966. Oceanographic observation in the Gulf of Guayaquil, 1962-1964. Part 1. Physical and chemical (in English and Spanish).
 - 2 Anonymous. 1968. Oceanographic observations in the Gulf of Guayaquil, 1962-1964. Part 2. Biological, chemical and physical (in English and Spanish).
 - 3 W.S. Leet and M.R. Stevenson. 1969. Oceanographic observations for the Mazatlan project: October 1966-August 1967 (in English and Spanish).
 - 4 M.R. Stevenson and F.R. Miller. 1971. Oceanographic and meteorological observations for Project Little Window: March 1970 (in English and Spanish).
 - 5 Merritt R. Stevenson, Forrest R. Miller, and Paul E. La Violette. 1972. Oceanographic meteorological, satellite and aircraft observations for Project Little Window 2: May 1971 (in English and Spanish).
 - 6 R.L. Allen, D.A. Bratten, J.L. Laake, J.F. Lambert, W.L. Perryman, and M.D. Scott. 1980. Report on estimating the size of dolphin schools, based on data obtained during a charter cruise of the M/V Gina Anne, October 11-November 25, 1979.
 - 7 William P. Kane 1983. Report on the electrophoretic and morphometric studies conducted at the Inter-American Tropical Tuna Commission from 1969 to 1978.

COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Informe Especial No. 5

ORGANIZACION, FUNCIONES Y RESULTADOS DE LA COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

por

Clifford L. Peterson y William H. Bayliff

La Jolla, California

1985

INDICE

INTRODUCCION.	1
ZONA ABARCADA POR EL CONVENIO	1
ESPECIES INCLUIDAS POR EL CONVENIO E INSTRUCCIONES SIGUIENTES	3
Atún aleta amarilla.	3
Atún barrilete	4
Atún aleta azul del norte.	5
Otros atunes	5
Peces espada	7
Peces cebo	7
Delfines	8
ORGANIZACION.	8
Afiliación	8
Idiomas.	9
Delegados.	9
Reuniones.	9
Presidente y secretario.	9
Votación	10
Director de investigaciones y personal	10
Oficinas principales y laboratorios regionales	10
Finanzas	11
PROGRAMA DE INVESTIGACION	12
Peces.	12
Estadísticas pesqueras.	12
Biología de los atunes y peces espada	15
Biología de los peces cebo.	17
Oceanografía y meteorología	17
Evaluación de los stocks.	18
Delfines	21
Recolección de datos.	21
Evaluación de las poblaciones	22
Pruebas para reducir la mortalidad de los delfines.	23
Acción recíproca entre delfines y atunes.	24
REGLAMENTACIONES.	24
REUNIONES INTERGUBERNAMENTALES.	29
RELACIONES CON OTRAS ORGANIZACIONES	29
Internacional.	29
Nacional	30
Intranacional.	31
PUBLICACIONES	31
BIBLIOGRAFIA.	32
FIGURA.	34
TABLAS.	35
APENDICE 1.	38
APENDICE 2.	47

INTRODUCCION

La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) funciona bajo la autoridad y dirección de un Convenio firmado originalmente por los gobiernos de Costa Rica y los Estados Unidos de América. El Convenio, que entró en vigencia en 1950, se encuentra libre para que otros gobiernos cuyos ciudadanos participan en la pesca de los atunes tropicales en el Océano Pacífico oriental se afilien a él. Las naciones actuales que son miembros de la Comisión son: Francia, Japón, Nicaragua, Panamá y los Estados Unidos.

El convenio establece que los deberes principales de la Comisión son (1) estudiar la biología de los atunes tropicales, de los peces cebo para la pesca de atún y de otras especies de peces capturadas por barcos atuneros en el Océano Pacífico oriental y ver qué consecuencias tienen la pesca y los factores naturales sobre éstos y, (2) recomendar las medidas apropiadas de conservación, cuando sean necesarias, para que estos stocks de peces puedan mantenerse a niveles que produzcan capturas máximas constantes.

En 1976, las naciones miembros de la CIAT decidieron ampliar las labores de la Comisión para tratar los problemas que se han presentado por la relación de los delfines y atunes en el Océano Pacífico oriental. Se acordó que la Comisión debe hacer lo posible por mantener un alto nivel de producción atunera y sostener (además) las poblaciones de delfines a niveles o sobre los niveles que garanticen su sobrevivencia a perpetuidad, haciendo todo lo posible por evitar la muerte innecesaria o por descuido de los delfines.

Con el fin de lograr estos objetivos, es necesario que la Comisión emprenda un extenso programa de investigación. Este programa es llevado a cabo por un personal permanente, contratado internacionalmente, seleccionado y empleado por el Director de Investigaciones, quién a la vez, es responsable ante la Comisión.

Este informe es una descripción de la organización, funciones y resultados de la Comisión. Se ha preparado para suministrar en forma conveniente, información sobre la Comisión. Este informe renueva otros anteriores similares (Carroz, 1965; CIAT, Inf. Esp., 1) que en su mayor parte ya son anticuados.

ZONA ABARCADA POR EL CONVENIO

El Convenio (Apéndice 1) se refiere varias veces al Océano Pacífico oriental como la zona de interés, sin indicar límites geográficos determinados.

Aunque frecuentemente se encuentran referencias en las publicaciones de la Comisión respecto al "Océano Pacífico oriental tropical", el Convenio emplea solo el término "Océano Pacífico oriental". Probablemente se intentó incluir todas las zonas en las que pueda maniobrar la pesca epipelágica de atunes aleta amarilla y barrilete en el Océano Pacífico oriental.

Antes de mediados del decenio de 1960, la pesca epipelágica del aleta amarilla y barrilete se realizaba a unas 250 millas del litoral y en la vecindad de las islas mar afuera como las Revillagigedo y las Galápagos

(CIAT, Bol., 4(6), 8(6) y 12(6)). En la reunión de la Comisión del 14 de septiembre de 1961, se recomendó por primera vez la reglamentación de la pesca del atún aleta amarilla, pero no se definió la zona reglamentaria (CIAT, Inf. An., 1961: páginas 40-42). Sin embargo, en la siguiente reunión, celebrada el 16-18 de mayo de 1962, se definió esa zona, llamada de ahora en adelante Area Reglamentaria de la Comisión de Aleta Amarilla (ARCAA) (CIAT, Inf. An., 1962: página 32). Esta se presenta en la Figura 1. Se recalca que esta zona es provisional, sujeta a cambio y que se aplica solo a la reglamentación del aleta amarilla. Varios informes de la Comisión (CIAT, Bol., 9(6), 10(4), 11(2), 11(3), 13(2) y 16(2); Joseph, Klawe y Orange, 1974) se refieren a la pesca palangrera japonesa en el Océano Pacífico oriental. En cada caso se han incluido solo datos de la pesca al este de los 130°W. En los estudios oceanográficos se ha definido el "Océano Pacífico oriental" como la zona entre los 30°N y 40°S al este de los 140°W (CIAT, Inf. An., 1963: página 76). En 1969, la pesca con cerco se extendió a la zona fuera del ARCAA y en 1974 se pescó tan lejos al oeste como los 150°W (CIAT, Inf. An., 1974: Figura 3). En la Tabla 1 de los informes anuales de la Comisión, comenzando con el de 1973, se incluyen las capturas obtenidas al oeste del ARCAA pero al este de los 150°W.

Como el aleta amarilla, el barrilete y algunas de las otras especies en las que la Comisión está interesada, se encuentran distribuidas continuamente del este al oeste en todo el Océano Pacífico, en algunos casos es evidentemente necesario trabajar en otras zonas para obtener un conocimiento más amplio sobre los recursos del Océano Pacífico oriental. Por ejemplo, se han comparado los caracteres morfométricos del aleta amarilla y del barrilete en el Océano Pacífico oriental y central (CIAT, Bol., 1(4) y 3(6)). Se han hecho además estudios de la captura y de otros datos biológicos del aleta amarilla obtenidos por palangreros en todo el Océano Pacífico para describir los stocks (en oposición a las subpoblaciones genéticas) de esta especie que puedan ser útiles para definir los límites de las zonas para las reglamentaciones y los estudios de las estadísticas de captura (CIAT, Bol., 17(5)). Como el barrilete capturado en el Pacífico oriental proviene del desove en el Pacífico central u occidental (CIAT, Bol., 13(1)), los estudios ecológicos del barrilete incluyen el análisis de los datos oceanográficos del Pacífico central y aún de datos meteorológicos del Pacífico occidental (CIAT, Inf. An., 1979: páginas 144-152). Además, se ha marcado barrilete en la Polinesia francesa (CIAT, Inf. Esp., 3) y en la Samoa americana. El atún aleta azul que se captura en el Pacífico oriental, proviene todo de los desoves que tienen lugar en el Pacífico occidental, así que se han marcado juveniles de esta especie frente al Japón, con el fin de obtener más conocimiento sobre el intercambio de los peces entre el Pacífico oriental y el occidental (CIAT, Inf. An., 1982: páginas 130-132).

El personal de la Comisión obtiene datos de los cuadernos de bitácora sobre la captura y el esfuerzo por tiempo y zona de los barcos de carnada y de los cerqueros que maniobran en el Océano Pacífico oriental. Varios de los barcos de carnada viajan en el verano tan lejos al norte a la Colombia Británica para pescar albacora. Aunque los investigadores no han realizado estudios del albacora capturado epipelágicamente, han obtenido los extractos de bitácora de los viajes realizados por estos barcos en la pesca de albacora, ya que el tiempo y los gastos de este trabajo son insignificantes. Muchos de los cerqueros basados en puertos del Océano Pacífico oriental y en Puerto

Rico, pescan durante parte del año en el Océano Atlántico, en el Pacífico central y en el occidental. Se han obtenido los datos de bitácora de algunos de estos viajes, pero no se han hecho estudios científicos de estos datos.

ESPECIES INCLUIDAS POR EL CONVENIO E INSTRUCCIONES SIGUIENTES

El Convenio establece que la Comisión debe "llevar a cabo investigaciones ... de los atunes de aletas amarillas ... y bonitos [barrilete] ... como también de las clases de pescado que generalmente se usan como carnada en la pesca de atún, ... y otras clases de peces que pescan las embarcaciones atuneras".

Atún aleta amarilla

Se ha dedicado más interés al atún aleta amarilla, Thunnus albacares, que a cualquier otra especie estudiada por el personal, en parte, debido a que en la mayoría de los años su captura ha excedido la de cualquier otra especie en el Océano Pacífico oriental, pero principalmente porque se ha demostrado la necesidad que hay de administrar esta especie.

El aleta amarilla se encuentra distribuido continuamente desde Baja California hasta el Perú y desde el Pacífico oriental hasta el Pacífico occidental y el Océano Indico. Antes de mediados del decenio de 1950, la pesca de esta especie en el Pacífico oriental ocurría en su mayoría en unas 250 millas del litoral. Era llevada a cabo principalmente por barcos de carnada y en menor grado por embarcaciones cerqueras. Durante la década de los cincuenta los palangreros japoneses empezaron a pescar por primera vez en la zona al este de los 130°W y a principios del decenio de 1960, se encontraban pescando en la mayoría de las zonas más convenientes del Pacífico oriental (CIAT, Bol., 9(6), 11(3), 13(2) y 16(2)). A comienzos de los años sesenta la pesca con redes de cerco se convirtió en el método predominante de pesca. A mediados del decenio de 1960, la pesca con cerco empezó a extender sus maniobras más lejos de la costa y a mediados del decenio de 1970, los barcos se encontraban pescando tan lejos al oeste como los 150°W (CIAT, Inf. An., 1974: Figura 3). Las capturas de aleta amarilla obtenidas por las artes epipelágicas en el ARCAA han fluctuado de 72,136 a 210,666 toneladas americanas durante el período de 1961-1983, mientras que aquellas fuera del ARCAA y al este de los 150°W han fluctuado de 1,207 a 50,738 toneladas en el período de 1968-1983 (CIAT, Inf. An., 1983: Tabla 1). La longitud de estos peces varía de 33 cm (menos de 2 libras) a más de 165 cm (unas 200 libras).

Como la población del aleta amarilla se encuentra esparcida en todo el Océano Pacífico y la pesca se ha extendido hacia el oeste, surge naturalmente la cuestión de la identificación de las subpoblaciones y los stocks, y éstas se han estudiado intensivamente desde que la Comisión empezó sus investigaciones (CIAT, Bol., 1(4), 9(2), 17(2) y 17(5)). Estos estudios indican que aunque existe alguna entremezcla de los peces que se encuentran dentro y fuera del ARCAA, esto probablemente no es suficiente para invalidar el uso de los modelos de producción empleados por la Comisión.

La necesidad de reglamentar la pesca del aleta amarilla fue por primera vez evidente en 1961, pero los gobiernos de los países interesados no pudieron hacer vigentes las reglamentaciones hasta 1966. La reglamentación continuó

hasta 1979. La Comisión recomendó en 1980 y en los años siguientes cuotas para el atún aleta amarilla, pero los países que participaron en la pesca no han podido lograr un acuerdo para su cumplimiento.

Atún barrilete

El barrilete, Katsuwonus pelamis, le sigue en importancia al aleta amarilla entre los atunes capturados en el Océano Pacífico oriental y la Comisión le ha prestado más atención que a cualquier otra especie fuera del aleta amarilla.

El barrilete se encuentra distribuido continuamente desde el Pacífico oriental al Pacífico occidental y el Océano Indico. Esta especie aparece frente a las costas de las Américas en los alrededores de Baja California y en las Islas Revillagigedo (la región nordeste) y desde la América Central hasta el Perú o Chile (la región sudeste). En la mayoría de los años se encuentra muy poco barrilete en la zona de aguas más cálidas frente al sur de México (CIAT, Bol., 13(1)). Las capturas de barrilete por las artes epipelágicas en el ARCAA han fluctuado de 35,536 a 183,688 toneladas americanas durante el período de 1961-1983, mientras que aquellas fuera del ARCAA y al este de los 150°W fluctuaron de 3 a 19,375 toneladas durante el período de 1968-1983 (CIAT, Inf. An., 1983: Tabla 1). Estos peces variaron de unos 35 cm (menos de 2 libras) a más de 70 cm (unas 20 libras).

Prácticamente no existe desove de barrilete en el Océano Pacífico oriental. Se cree que los peces que se capturan en esta zona provienen del desove en el Pacífico central, al oeste de los 130°W. Llegan al Pacífico oriental cuando tienen cerca de un año o año y medio y regresan al Pacífico central, donde desovan, cuando tienen cerca de dos a dos años y medio de edad (CIAT, Inf. An., 1980: páginas 161-162). Los estudios recientes, principalmente del mercado, indican que las regiones nordeste y sudeste, forman parte de un solo grupo que habita una zona en forma de arco con sus extremos en esas dos regiones y se centraliza al oeste, sudoeste y al sur de la zona de aguas cálidas frente al sur de México. Además, parece que el barrilete que se encuentra en las regiones nordeste y sudeste se mezcla hasta cierto punto en las regiones de desove de la parte central u occidental del Pacífico o en ambas partes (CIAT, Inf. An., 1982: páginas 127-128). Se han propuesto dos hipótesis, la hipótesis clinal y la hipótesis de la subpoblación para describir la estructura de la población del barrilete en el Océano Pacífico, pero los datos existentes no permiten que se pueda hacer una decisión razonable entre ellas (CIAT, Inf. An., 1983: páginas 186-188).

La captura y la abundancia aparente del barrilete varía considerablemente de un año a otro. No parece que esta variabilidad esté relacionada con la intensidad de pesca en el Océano Pacífico oriental, pero parece ser más bien el resultado de factores naturales. No se sabe si esta variabilidad natural representa cambios en la abundancia de toda la población, o refleja simplemente cambios en las porciones de una población relativamente constante que se encuentra accesible a la pesca del Pacífico oriental en diferentes años.

Atún aleta azul del norte

Antes de 1973, el único trabajo que la Comisión había hecho sobre el atún aleta azul, Thunnus thynnus, era obtener los registros de bitácora y marcar unos pocos peces. En 1973, se inició un programa de muestreo de la frecuencia de talla. En 1979-1982, se marcaron peces frente a norteamérica y el Japón (CIAT, Inf. An., 1982: páginas 130-132) y se comenzó en 1980 un estudio para determinar la edad del aleta azul según las partes duras (CIAT, Inf. An., 1983: páginas 149-151).

En el Pacífico oriental se captura principalmente atún aleta azul frente a Baja California y California, especialmente por embarcaciones con redes de cerco. Las capturas obtenidas por las artes epipelágicas en el Pacífico oriental han fluctuado de 809 a 17,523 toneladas americanas durante el período de 1961-1983 (CIAT, Inf. An., 1983: Tabla 1). Estos peces varían en talla de unos 50 cm (un poco menos de 7 libras) a más de 150 cm (unas 175 libras). Las capturas en el Pacífico occidental, obtenidas principalmente en los alrededores del Japón, excedieron en la mayoría de los años aquellas del Pacífico oriental.

El desove ocurre solo en el Océano Pacífico occidental. Algunos de los peces jóvenes se desplazan al Pacífico oriental, donde permanecen uno o más años, antes de regresar al Pacífico occidental a desovar, mientras que otros evidentemente permanecen toda su vida en el Pacífico occidental. Se presenta un modelo en el que se describe el ciclo vital de esta especie en la CIAT, Inf. Int., 12 y CIAT, Inf. An., 1979: páginas 134-137.

Se ha estudiado la pesca del aleta azul (CIAT, Bol., 18(2)) y la información relacionada a la evaluación del stock (CIAT, Inf. Int., 12), pero no se considera que es necesario recomendar que se administre esta especie, debido a la falta de suficiente información.

Otros atunes

El patudo, Thunnus obesus, se encuentra distribuido continuamente del este al oeste a través del Océano Pacífico y el Océano Indico. Durante el período de 1962-1977, la pesca palangrera japonesa en el Océano Pacífico oriental capturó un promedio de unos 481 mil patudos anualmente (CIAT, Inf. Esp., 2). Si se supone que el peso promedio del patudo durante este período fue igual al informado en 1967-1970 (CIAT, Bol., 16(4)), el promedio de captura de 481 mil peces durante 1962-1977, equivaldría a unas 29 mil toneladas métricas. Pero hasta cerca de 1975, la captura del patudo en la pesca epipelágica del Pacífico oriental parecía que fuera incidental a la del aleta amarilla y el barrilete, no excediendo anualmente 3,000 toneladas. Sin embargo, durante el período de 1975-1983, las capturas fueron considerablemente superiores (CIAT, Inf. An., 1983: Tabla 1). El incremento puede deberse a que los pescadores han mejorado sus informes o también a que se ha desviado el esfuerzo de pesca hacia el patudo para compensar parcialmente las restricciones administrativas sobre la cantidad de aleta amarilla que podría capturarse (CIAT, Inf. Esp., 2). Se conoce poco acerca de la estructura de la población; estos estudios se encuentran seriamente impedidos por el hecho de que no es práctico marcar peces capturados con palangre. La mayoría de los peces capturados por la pesca epipelágica varían

de unos 35 a 150 cm (de 2 a 135 libras) y aquellos capturados por la pesca palangrera miden de 120 a 170 cm (de 85 a 235 libras). Se cree con respecto a los peces más grandes que la pérdida de la población debida a la mortalidad excede lo que gana por crecimiento, así que si podría reducirse la talla promedio de captura, la producción por reclutamiento podría aumentar. Sin embargo, la posibilidad de reducir el promedio de talla de los peces en la captura parece remota (Joseph, 1972).

El albacora, Thunnus alalunga, aparece en la superficie en aguas templadas a ambos lados del Océano Pacífico y continuamente del este al oeste a través del Océano Pacífico e Indico en aguas profundas. En el Pacífico oriental se pescan en la superficie, principalmente desde California hasta la Colombia Británica, especialmente por barcos con curricán, pero también por barcos de carnada y cerqueros. El promedio de captura de la pesca epipelágica es de unas 20,000 toneladas. En aguas más profundas son pescados por embarcaciones palangreras. El National Marine Fisheries Service (NMFS) de los EEUU realiza estudios extensos sobre la pesca epipelágica del albacora en el Pacífico oriental, así que los estudios del personal de la Comisión sobre esta especie se ha limitado a la recolección de los datos de bitácora de los barcos de carnada y cerqueros y a estudiar los datos de la captura y el esfuerzo de la pesca palangrera al este de los 130°W.

El bonito, Sarda chiliensis, aparece en el Océano Pacífico oriental frente a Baja California y California, y frente al Perú y Chile, donde es pescado por cerqueros, barcos de carnada y las artes deportivas. El promedio de captura en los últimos años en la zona norte es aproximadamente 10,000 toneladas americanas. El California Department of Fish and Game y el Instituto del Mar del Perú han estudiado esta especie por muchos años, así que el trabajo del personal de la Comisión se ha limitado a recolectar los datos de bitácora de los cerqueros y barcos de carnada.

El barrilete negro, Euthynnus lineatus, aparece en el Océano Pacífico oriental desde Baja California hasta el norte del Perú. Parece que la abundancia es elevada, pero la demanda comercial es baja porque es de talla pequeña y carne oscura. Sin embargo, en los últimos años, se han descargado pequeñas cantidades capturadas por cerqueros para ser procesadas para alimento de animales y se espera que eventualmente esta especie alcance más importancia como alimento humano. Durante el período de 1972-1983, las capturas fluctuaron de 585 a 4,125 toneladas americanas (CIAT, Inf. An., 1983: Tabla 1). A juzgar por los estudios de la Comisión basados en la recolección de larvas y juveniles del barrilete negro y por las observaciones y los registros de las capturas de los cardúmenes de esta especie, parece que el potencial de la producción anual del barrilete negro es considerablemente superior al promedio anual de la captura actual (CIAT, Inf. Esp., 2). Hasta 1979, el único interés de la Comisión en los estudios del barrilete negro se basaba en la recolección de los datos de captura obtenidos de los cuadernos de bitácora de las embarcaciones cerqueras, en medir pequeñas cantidades de peces que se habían descargado, en algunos estudios sobre los primeros estadios del ciclo vital (CIAT, Bol., 6(9) y 14(4)) y la preparación de resúmenes sobre el conocimiento biológico que se tenía de esta especie (Calkins y Klawe, 1963; CIAT, Inf. Esp., 2). Sin embargo, en 1979, 1980 y 1981, en tres cruceros, se marcó incidentalmente algún barrilete negro con relación a la pesca del aleta amarilla y barrilete. Es evidente, según los datos de las recapturas que

barrilete negro, igual que las otras especies de atunes estudiadas por el personal de la Comisión, se desplazan a distancias considerables (CIAT, Inf. An., 1982: páginas 152-155). Además, en 1980, 1981 y 1982, los investigadores de la Comisión obtuvieron muestras de las gónadas y del contenido estomacal del barrilete negro intensificando la recolección de los datos de la frecuencia de talla (CIAT, Inf. An., 1980: páginas 120-121 y 1983: páginas 142-144).

Peces espada

Los peces espada del Océano Pacífico incluyen el marlín rayado, Tetrapturus audax, el pez aguja corta, T. angustirostris, el marlín azul, Makaira nigricans, el marlín negro, M. indica, el pez vela del Pacífico Istiophorus platypterus y el pez espada (espadón), Xiphias gladius. Estos son capturados en el Océano Pacífico oriental por palangreros, arponeros, redes agalleras y las artes deportivas. La captura máxima combinada de estas especies en el Océano Pacífico oriental, obtenida por la pesca palangrera japonesa fue de unas 40,000 toneladas americanas en 1968 (CIAT, Bol., 16(2): Figura 5; Joseph, Klawe y Orange, 1974: Figura 4). Los estudios de los investigadores de la Comisión sobre estas pesquerías se ha limitado al análisis de la captura y el esfuerzo y de otros datos biológicos de la pesca palangrera al este de los 130°W (CIAT, Bol., 9(6), 11(3), 13(2) y 16(2); Joseph, Klawe y Orange, 1974).

Peces cebo

Los peces cebo se mantienen vivos a bordo de los barcos de carnada y, cuando se localiza un cardumen de atún, se arrojan sobre la borda unos pocos a la vez para mantener los atunes cerca al barco, mientras se realiza la pesca con cebos artificiales. Cuando los peces no pican los cebos artificiales la pesca se realiza a veces con carnada viva colocada en los anzuelos. En el Océano Pacífico oriental los pescadores de atún capturan comúnmente su propia carnada con redes lámpara, aunque en algunos casos la compran a los pescadores de cerqueros que pescan solamente especies que sirven como carnada, especialmente para procesarlas como harina de pescado y aceite. Para que sirva como carnada de atún, los peces deben aparecer bastante cerca de las zonas pesqueras de atún, ser capturadas en grandes cantidades, sobrevivir bien a bordo de los barcos de pesca y atraer a los atunes cuando se utilizan. La mayoría de los peces con estas cualidades pertenecen a las familias de los arenques (Clupeidae) y anchoas (Engraulidae).

Cuando el personal de la Comisión inició su trabajo, la carnada que más se usaba era la anchoveta, Cetengraulis mysticetus, y se dedicó un trabajo considerable al estudio de esta especie, especialmente en el Golfo de Panamá (CIAT, Bol., 2(2), 2(9), 5(2) y 11(4)). Las otras especies estudiadas por los investigadores incluían el colorado, Anchoa naso, que se usa para carnada en el Ecuador (CIAT, Bol., 8(1)) y el arenque de hebra, Opisthonema, que aparece en muchas zonas tropicales y que se usó como carnada para reemplazar principalmente la anchoveta (CIAT Bol., 7(2)). La anchoveta norteña, Engraulis mordax, y la sardina del Pacífico, Sardinops caeruleus, se emplean extensivamente como carnada en la vecindad de Baja California y en las Islas Revillagigedo, y la anchoveta del sur, Engraulis ringens, fue anteriormente empleada frente al Perú y Chile. Estas especies no fueron estudiadas por el

personal porque ya lo habían sido por otras organizaciones, aunque se han mantenido archivos de las cantidades de todas las especies usadas como carnada, obtenidas de los cuadernos de bitácora (CIAT, Bol., 2(2)).

En 1959-1961, la mayoría de los barcos de carnada fueron reacondicionados a barcos con redes de cerco. El resto de los barcos de carnada incluye barcos de pequeño porte y medianos (la mayoría con menos de 150 toneladas de capacidad), que pescan especialmente frente a Baja California y cerca de las Islas Revillagigedo y pequeños barcos que pescan frente al Ecuador, los que hacen viajes de uno a varios días. Los primeros usan como carnada anchovetas norteñas y sardinas del Pacífico (con excepción de los viajes poco frecuentes a zonas más meridionales), mientras que los últimos utilizan el colorado y otras especies con este fin.

A causa de la gran reducción en las capturas de los peces cebo que tuvo lugar después del reacondicionamiento de la mayoría de los barcos de carnada a barcos con redes de cerco, la Comisión cesó la investigación de estas especies a fines de los años sesenta.

Delfines

Como se indicó anteriormente, la Comisión empezó a participar en la investigación de los delfines en 1976. Las especies que se encuentran más frecuentemente asociadas con atunes son el delfín manchado, Stenella attenuata, el delfín tornillo, S. longirostris, el delfín listado, S. coeruleocalba, y el delfín común, Delphinus delphis, y estas son las especies principales estudiadas por el personal de la Comisión. Cuando se observan otras especies en el mar se anota este hecho, pero no se ha intentado analizar estos datos.

ORGANIZACION

Afiliación

El Convenio mediante el cuál se estableció la CIAT fue firmado por representantes de los gobiernos de Costa Rica y los Estados Unidos de América en 1949, pero no fue vigente sino hasta 1950.

Se refiere a los países que se han afiliado al Convenio como "Altas Partes Contratantes". La afiliación a la Comisión se encuentra abierta a cualquier país cuyos ciudadanos participan en las pescas incluidas por el Convenio, siempre que la afiliación sea aprobada unánimemente por todos los países miembros de la Comisión. Al recibir el consentimiento, el gobierno de ese país debe depositar el documento de afiliación con el gobierno depositario, que es Estados Unidos, declarando la fecha en que se hará vigente.

Los países que se han afiliado a la Comisión y las fechas de entrada son: Panamá, 1953; Ecuador, 1961; México, 1964; Canadá, 1968; Japón, 1970; Francia, 1973 y Nicaragua, 1973.

En cualquier fecha después del término de 10 años desde la fecha en que se hizo vigente el Convenio (3 de marzo de 1950), cualquier país miembro puede

notificar su intención de retirarse de la Comisión y esta renuncia se hará efectiva 1 año después de haber sido recibida por el gobierno depositario. El Ecuador se retiró de la Comisión en 1968, México en 1978, Costa Rica en 1979 y Canadá en 1984.

Idiomas

Los idiomas oficiales de la Comisión son el inglés y el español.

Delegados

En el Convenio los individuos que representan los países miembros se denominan "miembros", pero en las Reglas de Procedimiento (Anexo 1) se refiere a ellos como "delegados". Como "miembro" puede interpretarse un país miembro en lugar de un individuo, y como se ha empleado la palabra "delegado" en los informes anuales más recientes y en otros documentos de la Comisión, se adoptó esta última palabra en este informe.

La Comisión está formada por una sección nacional de cada país miembro. Cada sección nacional tiene derecho a tener hasta cuatro delegados, nombrados por los gobiernos de sus respectivos estados. Cada sección nacional puede nombrar un comité asesor para ayudar con los asuntos relacionados al trabajo de la Comisión.

Reuniones

El Convenio estipula que la Comisión se reúna por lo menos una vez al año. Durante el decenio de 1950, solo se celebró una reunión cada año, pero desde entonces, especialmente durante el período de la reglamentación del aleta amarilla (1966-1979), algunas veces hubo más de una reunión en un año. El presidente de la Comisión en consulta con otros delegados (véase más adelante) estipula la fecha y sede de las reuniones. En la práctica, en la mayoría de las reuniones se logra un acuerdo sobre la fecha y sede de la próxima reunión. La sede de las reuniones, en lo posible, se alterna entre los países miembros.

En las reuniones se provee interpretación simultánea en inglés y español o viceversa. Los documentos básicos y las actas de las reuniones se proveen en ambos idiomas.

Los miembros de los comités asesores pueden asistir a las reuniones y pueden, a discreción del presidente, tomar la palabra en estas reuniones. Otras personas pueden asistir a las reuniones como observadores, pero no pueden tomar la palabra.

Presidente y secretario

Cada año los delegados eligen dos de sus miembros de diferentes países para que sirvan como presidente y secretario de la Comisión en la reunión del próximo año. Comúnmente el presidente es un representante del país anfitrión en la reunión principal de ese año.

Los deberes del presidente incluyen escoger la fecha y sede de las

reuniones de la Comisión después de consultar con otros delegados, presidir la reunión, decidir sobre las cuestiones de orden originadas en las reuniones (supeditadas al derecho de que cualquier delegado puede solicitar que cualquier medida adoptada por el presidente sea presentada a la Comisión para aprobarla mediante voto), pedir votos y anunciar los resultados de tales votos, tomar otras acciones según sean específicamente necesarias mediante la decisión de la Comisión y aprobar las actas de las reuniones.

Los deberes del secretario incluyen firmar comunicaciones oficiales transmitidas por los países miembros, siendo necesaria la aprobación del presidente en cada caso, recibir y transmitir a los otros delegados comunicaciones de los otros países miembros, manteniendo los registros de las acciones adoptadas a este respecto y cumplir con otros deberes según sean asignados mediante la decisión de la Comisión.

Votación

Cada sección nacional tiene derecho a un voto, que puede ser depositado por cualquier delegado de esa sección. Las acciones oficiales de la Comisión requieren voto unánime. Cuando la votación se lleva a cabo entre las reuniones, como en el caso de la admisión de un nuevo país miembro, puede hacerse por correo, cable o teléfono. Esto también puede hacerse cuando no participan a la reunión los delegados de un país miembro, como sucede algunas veces.

Director de investigaciones y personal

La Comisión nombra una persona técnicamente competente como director de investigaciones quién es responsable por la realización del trabajo técnico y administrativo de la Comisión, sujeto a sus disposiciones y aprobación. Estos deberes incluyen el planeamiento y ejecución de los estudios científicos y el informe sobre los resultados, preparación de las estimaciones del presupuesto, autorización del desembolso de fondos y rendición de cuentas, arreglos para coordinar el trabajo de la Comisión con otros individuos u organizaciones cuando esto sea necesario o conveniente, y el cumplimiento de otros deberes según lo requiera la Comisión. El director de investigaciones realiza sus trabajos con la ayuda de un personal científico técnico y administrativo que es contratado internacionalmente, seleccionado por él mismo basado en la aptitud técnica.

Oficinas principales y laboratorios regionales

Las Reglas de Procedimiento de la Comisión estipulan que las oficinas principales (es decir, las oficinas principales de los investigadores) deben estar localizadas en San Diego (California). Las oficinas regionales se encuentran actualmente ubicadas en San Pedro (California), Ensenada, (México), Mayaguez (Puerto Rico), Panamá y en la Bahía de Achotines (Rep. de Panamá), Manta (Ecuador) y Coishco (Perú). Varias veces en la historia de la Comisión los miembros del personal han estado también estacionados en Mazatlán (México), Puntarenas (Costa Rica), Taboga (Panamá), Guayaquil (Ecuador), Paíta (Perú), Pago Pago (Samoa americana) y en varios lugares del Japón.

Finanzas

El Convenio estipula que los gastos de las secciones nacionales (principalmente el transporte de ida y regreso a las reuniones y los viáticos de las reuniones) sean subvencionados individualmente por los países miembros. Los salones en los que se celebra la reunión, los servicios simultáneos de traducción, etc., en las reuniones son provistos a veces por el país anfitrión pero, en el caso que no sea así, se pagan del presupuesto de la Comisión. El presupuesto de la Comisión provee además el pago de los salarios del director de investigaciones y del personal y la compra de equipo y mantenimiento necesarios para llevar a cabo las obligaciones científicas y administrativas.

El Convenio estipula, "La proporción de gastos conjuntos que pagará cada una de las Altas Partes Contratantes se relacionará con la proporción de la pesca total procedente de las pesquerías que abarque esta Convención y que utilice cada una de las Altas Partes Contratantes". En la fecha en que la Comisión fue vigente, 3 de marzo de 1950, hubo un intercambio de correspondencia entre los gobiernos de Costa Rica y los Estados Unidos "de que se deje constancia del entendimiento de nuestros dos Gobiernos sobre la manera como han de aplicarse ciertas disposiciones de esa Convención", concretando que "se entiende que 'la proporción de la pesca total procedente de las pesquerías que abarque esta Convención y que utilice cada una de las Altas Partes Contratantes' será aquella porción de la pesca total que se usa para el consumo nacional en el territorio respectivo de cada una de las Altas Partes Contratantes, o que se dedica a transacciones comerciales cuyos beneficios financieros redundan en su totalidad, o en su mayor parte, en favor de particulares o empresas cuyos propietarios o accionistas se hayan domiciliados en el territorio respectivo de cada una de las Altas Partes Contratantes". En 1952, para explicar aún más este asunto, se definió esto como "'el consumo de atún...fresco o procesado substancialmente en un país'. En esta última frase se incluye el enlatado, sin miras al último destino del producto enlatado" (CIAT, reunión de 1966, Doc. Fund., 5). Finalmente, en 1953, se declaró que las contribuciones serían "en la proporción en que el atún pescado en el Pacífico oriental tropical sea utilizado dentro de sus respectivos países, sin tomar en cuenta la zona en donde el pescado se obtenga, fijándose un pago anual mínimo de \$500.00" (CIAT, Inf. An., 1953: página 16).

Las contribuciones se basan comúnmente en la utilización de los atunes año y tres cuartos antes; por ejemplo, las contribuciones del año fiscal (1 de octubre, 1984 a 30 de septiembre, 1985) de 1984-1985, se basaron en la utilización de 1983. Como los Estados Unidos contribuyen con mucho más de la mitad del presupuesto de la Comisión, las contribuciones de los otros países miembros se fijan, por conveniencia, en proporción a la contribución de los Estados Unidos.

El presupuesto recomendado, el actual y las proporciones de las contribuciones se presentan en la Tabla 1, por cada cinco años fiscales.

La Comisión obtiene también dinero mediante concesiones y contratos de investigación. Desde fines de la década de los sesenta, la mayoría de las investigaciones oceanográficas y meteorológicas del personal se han subvencionado en esta forma. Estos han incluido estudios sobre el fenómeno del "Niño", investigación sobre el afloramiento en varias partes del mundo,

incluso la costa occidental de Baja California y las costas del Perú, Oregón y Africa occidental, la evaluación de la aplicabilidad de los satélites con relación a la recolección de datos oceanográficos y la preparación de los pronósticos de las condiciones atmosféricas en el Océano Pacífico oriental, los que se transmiten a los barcos atuneros que se encuentran en el mar. Estos proyectos son todos compatibles con los fines investigativos de la Comisión. Además, la realización del trabajo en esta forma ha permitido que la Comisión tenga, con costo mínimo, un pequeño personal de científicos y técnicos que ofrecen consejos en oceanografía y meteorología que con frecuencia son necesarios para varios estudios biológicos. En los últimos años, un gran contrato con el NMFS de los EEUU ha provisto los fondos para un estudio de la Comisión sobre la estructura de la población del atún aleta azul del Atlántico, basado en los análisis de los microelementos de las vértebras. Se espera que los métodos empleados en este estudio sean aplicables a los atunes del Pacífico oriental.

PROGRAMA DE INVESTIGACION

Peces

El convenio estipula que el objetivo de la Comisión es mantener "la población de atunes aletas amarillas y bonitos y otras especies de peces que pescan las embarcaciones atuneras en el Pacífico oriental ... en un nivel que permita un continuo aprovechamiento máximo año tras año". Ya que algunos afirman que la captura máxima no es un objetivo tan deseable como la producción económica máxima, es importante observar que el Convenio determina que la primera es el objetivo de la Comisión. Este se logra mediante recomendaciones a los países miembros, cuando se necesitan, para que adopten las medidas necesarias para mantener las poblaciones de peces a niveles apropiados. Por consiguiente, los países miembros tienen la responsabilidad de promulgar y hacer cumplir la legislación necesaria.

Las recomendaciones de la Comisión se basan en la investigación del personal científico, presentada a los delegados en las reuniones y entre éstas, mediante cartas, cables, etc. Se describen cinco tipos de investigación, las estadísticas pesqueras, la biología de los atunes y peces espada, la biología de los peces cebo, la oceanografía y meteorología, y la evaluación de las poblaciones. Básicamente se combina la información sobre las estadísticas, biología y oceanografía y meteorología para obtener conocimiento sobre la condición de las poblaciones. Sin embargo, la clasificación de este grupo formado por cinco tipos de investigación es ficticia, ya que los datos biológicos y oceanográficos se emplean para determinar como poder organizar mejor el sistema estadístico, se emplean extensamente los datos estadísticos y oceanográficos en los estudios biológicos, etc.

Estadísticas pesqueras

Es muy importante que se pueda disponer de estadísticas detalladas de la captura y el esfuerzo por (1) especie, (2) arte, (3) zona y (4) fecha de captura, de la pesca epipelágica y subsuperficial de los atunes tropicales y peces espada del Océano Pacífico oriental. Para lograr este objetivo es necesario que el personal tenga un conocimiento íntimo de la pesca y un

sistema amplio y sofisticado para recolectar y procesar los datos.

Las especies en las que la Comisión tiene un interés primordial son capturadas casi en su totalidad por embarcaciones con redes de cerco, barcos de carnada y palangreros. Se describen los dos primeros tipos de arte, como eran hasta fines del decenio de 1950, en CIAT, Bol., 1(7); la pesca con palangre se describe brevemente en CIAT, Bol., 9(6). A fines del decenio de 1950, la adición de poleas mecánicas, redes de nylon y el progreso obtenido en los medios del acarreo de peces de los cerqueros mejoraron tanto su eficacia que durante el período de 1950-1961 la mayoría de las embarcaciones de carnada de mediano y gran porte fueron reacondicionadas a embarcaciones con redes de cerco. En los años siguientes estos barcos y los cerqueros originales fueron reemplazados gradualmente por cerqueros nuevos, más grandes y mucho más eficaces que los que había a principios de los años sesenta. Además, el resto de los barcos de carnada han sido reemplazados gradualmente por nuevas embarcaciones, pequeñas y medianas, más eficaces. La capacidad total de la flota (embarcaciones cerqueras y de carnada) alcanzaron un máximo en 1980 (Tabla 2) y desde entonces ha ido disminuyendo cada año. Esta reducción fue especialmente rápida entre 1981 y 1983 debido a que la mayoría de los barcos estuvieron inactivos en 1982 y 1983 (por consiguiente, no fueron contados como parte de la flota) y muchos cerqueros se trasladaron del Pacífico oriental al occidental para pescar.

Desde que se inició la Comisión, se ha dado alta prioridad a los estudios referentes a la relación que existe entre la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y el esfuerzo total aplicado a la pesca (CIAT, Bol., 1(2), 2(6), 12(3) y 13(3); Inf. An., 1983: páginas 167-172). No se dispone de datos del esfuerzo total de pesca, pero se pueden obtener estimaciones al dividir la captura total por el promedio de la CPUE de una gran muestra de la flota pesquera.

Se obtuvieron datos casi completos de varias fuentes correspondientes al total de las capturas del aleta amarilla y barrilete obtenidas en el ARCAA y fuera de esta zona al este de los 150°W. La mayoría de la información se recibió de las enlatadoras y los datos de captura de las embarcaciones palangreras se recibieron del gobierno japonés. Estos datos de los años 1961-1982 se presentan en CIAT, Inf. An., 1983: Tabla 1.

Los datos de la captura y el esfuerzo se obtienen de los cuadernos de bitácora abarcando más del 90 por ciento de la captura de los cerqueros y barcos de carnada que pescan en el Océano Pacífico oriental. Estos cuadernos de bitácora que se distribuyen entre los pescadores han sido especialmente preparados con espacios para anotar los datos que interesan tanto a los pescadores como al personal. Los cuadernos de bitácora permanecen a bordo; al final de cada viaje se hace un extracto de la información apropiada que ha de ser analizada por el personal y archivada. Los datos de los barcos o de empresas pesqueras particulares se mantienen confidenciales. La información de interés primordial para los investigadores es, cada día, la localidad del barco, si estaba o no pescando atunes o carnada (ésto último, se aplica, claro está, solo a los barcos de carnada), la hora y el número de los lances realizados por los cerqueros y la captura de cada especie. Los datos de un viaje se consideran aceptables al calcular la captura por unidad de esfuerzo si (1) la captura de aleta amarilla, barrilete o ambas capturas, forman por lo

menos dos terceras partes del peso total de la captura en ese viaje y (2) si la estimación de la captura total en el cuaderno de bitácora no se diferencia en más del 25 por ciento del peso total de los peces descargados (considerando los peces dados o recibidos de otros barcos y los peces arrojados al mar). Se obtienen datos aceptables de bitácora de aproximadamente el 80 o 90 por ciento de la captura total.

Todo esfuerzo que llene la condición de que dos tercios o más de la captura del viaje de que se trata debe ser aleta amarilla, barrilete o ambas especies se considera como esfuerzo aplicado al aleta amarilla, ya que esta especie aparece en todas las zonas donde se pesca barrilete. En la mayoría de los años el barrilete aparece solo rara vez en la zona frente al sur de México, por consiguiente, el esfuerzo en esta zona no debe considerarse como esfuerzo aplicado al barrilete. Así que al analizarse los datos de la CPUE y del esfuerzo hacia el barrilete, se eliminaron los datos de las zonas donde se pesca poco barrilete, las que varían de un año a otro (CIAT, Bol., 13(1)).

En general, la CPUE es superior en los barcos de gran porte. Como las proporciones de los barcos de porte grande, mediano y pequeño no han permanecido constantes de un año a otro, es necesario "normalizar" la CPUE. Se les asignó a los barcos las siguientes "clases de arqueo" de acuerdo a la capacidad de acarreo en toneladas americanas: 1, hasta 50 toneladas; 2, 51-100 toneladas; 3, 101-200 toneladas; 4, 201 a 300 toneladas; 5, 301 a 400 toneladas; 6, más de 400 toneladas. Las CPUE de otras clases que no se consideran "normales" se dividen por los "factores de eficacia" para compensar las diferencias en la eficacia de estos barcos. Los factores de eficacia han sido calculados por los métodos descritos en CIAT, Bol., 1(7) y 13(1).

Hasta fines del decenio de 1950, los barcos de carnada fueron la forma predominante de arte. Por consiguiente los datos de la CPUE y del esfuerzo de los barcos de carnada, normalizados a la clase 4 en 1934 y los años siguientes, fueron empleados en estudios anteriores al decenio de 1960 referentes a la relación que existe entre los primeros y los últimos (CIAT, Bol., 2(6)). (Los datos de los años anteriores a la iniciación del sistema de bitácora de la Comisión a principios de los años cincuenta fueron obtenidos de cuadernos antiguos de bitácora mantenidos por los pescadores que pudieron ser obtenidos por el personal (CIAT, Bol., 1(7)). No se emplearon los datos equivalentes de los cerqueros, ya que las capturas de estos barcos eran pequeñas y el esfuerzo se limitaba a unas pocas zonas en las que se pescaba con carnada. Cuando la mayor parte de la flota fue reacondicionada a embarcaciones con redes de cerco en 1959-1961, se invirtió la situación, es decir, la mayoría de la captura durante los decenios de 1960, 1970 y 1980 ha sido obtenida por cerqueros, y el esfuerzo de los barcos de carnada se ha limitado a una pequeña parte de su radio de acción anterior. Con el fin de continuar con la serie de datos iniciada en 1934, fue necesario convertir el esfuerzo de la clase 3 de los cerqueros al esfuerzo de la clase 4 de los barcos de carnada o viceversa. Se concibió un método para hacer lo primero referente al aleta amarilla, basado en los datos de 1959 y 1960, cuando ambas artes estaban pescando en la mayoría de las zonas de pesca comúnmente explotadas (CIAT, Bol., 6(7)). Luego, cuando fue necesario convertir los datos de los barcos de carnada a datos de los cerqueros, se emplearon los mismos datos para llevar ésto a cabo (CIAT, Bol., 15(4)). Se ha hecho más o menos lo mismo en lo que se refiere al barrilete, usando los datos de

1959-1961, para convertir el esfuerzo cerquero sin normalizar a esfuerzo de los barcos de carnada de la clase 4 (CIAT, Bol., 13(1)) o lo contrario (CIAT, Inf. Int., 10 y 18). En los últimos años la Comisión ha empleado casi exclusivamente los datos de la clase 6 de cerqueros en los estudios de evaluación. Además, desde mediados del decenio de 1970, la Comisión no ha usado los datos cerqueros de los años anteriores a 1967, ya que el esfuerzo de pesca antes de ese año no se encontraba tan esparcido en el ARCAA como lo fue en los años más tarde (CIAT, Inf. An., 1975: páginas 126-127).

Se obtienen los datos de la captura y el esfuerzo de los peces cebo de los cuadernos de bitácora aproximadamente del 90 por ciento de los barcos de carnada que pescan en el Océano Pacífico oriental, con excepción de los barcos de pequeño porte que tienen su base en el Ecuador. Estos datos se normalizan al esfuerzo de la clase 4 de los barcos de carnada igual como se hace con los atunes. Los datos normalizados se han empleado para estudiar la relación que existe entre la CPUE y el esfuerzo total de pesca aplicado en la pesca de la anchoveta en varias zonas importantes de pesca (CIAT, Bol., 2(2)).

Los datos de la captura, el esfuerzo y la CPUE se emplean en muchos otros estudios que no son los de la relación entre la CPUE y el esfuerzo total aplicado a la pesca. Entre estos se encuentran los estudios de la fuerza que tiene una generación de un mismo año (CIAT, Bol., 14(1)), su distribución (CIAT, Bol., 14(2)), mortalidad (CIAT, Bol., 15(4)) y desplazamiento (CIAT, Bol., 17(6)). Los resúmenes que se preparan cada año de las estadísticas de captura y del esfuerzo por especie, zonas de 1 grado y 5 grados, meses y trimestres, clase de arqueo de los barcos y condición de la reglamentación forman la base de la mayor parte de este trabajo.

Durante 1966-1979, cuando la pesca se encontraba bajo reglamentación internacional, la captura de aleta amarilla en el ARCAA en un año determinado consistía de peces capturados antes de que se hiciera vigente la reglamentación, de peces capturados por barcos que se encontraban temporal o permanentemente exentos de la reglamentación después de ser efectiva y de peces capturados incidentalmente por embarcaciones reglamentadas que pescan principalmente otras especies. Así que si la captura de aleta amarilla era de 120,000 toneladas y la flota podía capturar más de esta cantidad si no había reglamentación, ésta debía comenzar antes de que se capturaran las 120,000 toneladas de peces para permitir las capturas de peces esperadas en la segunda y tercera categoría. Se le asignó al personal de la Comisión la labor de vigilar las capturas (CIAT, Inf. An., 1961: página 42). Desde esa fecha hasta ahora se han hecho estimaciones semanales (desde el 1 de enero) del total de las capturas de todas las especies de atunes obtenidas en el ARCAA y fuera de esta zona. Estas estimaciones incluyen no solamente las capturas que han sido descargadas, pero también aquellas que se encuentran a bordo de embarcaciones que aún están en el mar. La recolección y el procesamiento de estos datos requieren un estrecho vínculo con muchas fuentes de información de la industria y un sistema eficaz en el procesamiento de los datos.

Biología de los atunes y peces espada

Los estudios de la estructura de la población tienen una importancia primordial, ya que no puede determinarse la condición de una especie de peces en una zona particular hasta que no se defina la relación que puedan tener con

peces de la misma especie de otras zonas. Por ejemplo, si los peces de la Zona A no se mezclan con los de las Zonas B y C durante cualquier etapa de su vida, entonces se necesita considerar solamente la pesca de la Zona A cuando se estudian las consecuencias de la pesca en los peces de esa zona. Sin embargo, si existe entremezcla entre los peces de las Zonas A, B y C se deben considerar las pescas de todas estas tres zonas en dichos estudios. Se ha estudiado la estructura de la población según el análisis de los datos del mercado (CIAT, Bol., 5(5), 15(1), 16(1) y 17(6); Inf. Int., 12 y 18); las características morfométricas (CIAT, Bol., 1(4), 3(6) y 3(8); Inf. An., 1976: páginas 95-96; Inf. de Datos No. 7), las características serológicas (CIAT, Inf. An., 1979: páginas 120-124; Inf. de Datos, 7); los microelementos químicos (CIAT, Inf. An., 1983: páginas 128-131), las frecuencias de talla (CIAT, Bol., 17(5)), el desarrollo de las gónadas (CIAT, Bol., 1(6), 5(6), 17(2) y 17(5)) y la distribución de las larvas (CIAT, Bol., 6(9) y 17(5)). Estos estudios se complementan los unos a los otros, así que la comprobación de varios estudios combinados es mucho más fuerte que la de cualquier estudio autónomo. Por ejemplo, los estudios gonosomáticos han indicado que probablemente no existe mucho desove de barrilete en el Océano Pacífico oriental, los análisis de la distribución de las larvas muestran que las larvas de barrilete son relativamente escasas en el Pacífico oriental, los datos de la frecuencia de talla indican que el promedio de talla del barrilete en el Pacífico central es superior al del Pacífico oriental y se han recapturado en el Pacífico central y occidental 27 barriletes marcados en el Pacífico oriental, pero no viceversa. Así que es evidente que el barrilete del Océano Pacífico oriental se origina en su mayor parte en el Pacífico central, en el occidental o en ambos, regresando allí a desovar. Los datos del aleta amarilla, por otra parte, indican que existe relativamente poca mezcla entre los peces de zonas distantes (CIAT, Bol., 17(5); Inf. Int., 18).

Los estudios del reclutamiento, el crecimiento y la mortalidad son también muy importantes, especialmente para su empleo en los modelos estructurados según la edad (CIAT, Bol., 6(1) y 12(3); Inf. An., 1983: páginas 172-176) y en los estudios de simulación de la computadora (CIAT, Bol., 16(3) y 17(4)) usados para investigar las consecuencias de la pesca sobre el stock del aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental. Los índices del reclutamiento, crecimiento y mortalidad se calculan principalmente mediante el análisis de los datos de la frecuencia de tallas (CIAT, Bol., 8(4), 10(6), 11(2), 13(1) y 14(1); Inf. Int., 12; Inf. An., 1982: páginas 152-153) y del mercado (CIAT, Bol., 13(1) y 15(4); Inf. Int., 8 y 10; Inf. An., 1983: páginas 120-125). Desde 1975, la Comisión ha investigado la posibilidad de determinar la edad de los atunes aleta amarilla y barrilete al contar los anillos de crecimiento que se forman en los otolitos (CIAT, Bol., 17(7)) y se han examinado otras partes duras del atún aleta azul con este mismo objeto (CIAT, Inf. An., 1983: páginas 138-142). En 1983, la Comisión inició la construcción de un laboratorio en la Bahía de Achotines (Panamá), para estudiar los primeros estadios del ciclo vital de los atunes. Se espera que los resultados de esta investigación ayuden a obtener más conocimiento acerca del reclutamiento y del crecimiento y la mortalidad en los primeros estadios del desarrollo.

Se necesita un conocimiento detallado de la forma en que manobra la pesca, para asegurar que el sistema estadístico del personal sea lo más efectivo posible, con el fin de aconsejar eficazmente la clase de

reglamentación que sea factible, etc. Los estudios de la distribución se han llevado a cabo mediante el uso de los datos de los cuadernos de bitácora de la pesca epipelágica del aleta amarilla, barrilete, aleta azul y patudo (CIAT, Bol., 13(1), 17(5), 18(1), 18(2); Inf. Esp., 2) y de las pescas palangreras de atunes y peces espada (CIAT, Bol., 12(7), 16(2) y 17(5)). La mayoría de estas publicaciones tratan solo de las pescas del Pacífico oriental, pero dos (CIAT, Bol., 12(7) y 17(5)) incluyen datos de barriletes y aleta amarilla capturados con palangre en todo el Océano Pacífico. Se ha examinado la composición de especies y de talla de los cardúmenes de peces (CIAT, Bol., 2(3), 4(7), 10(8) y 18(2)), empleando los datos de bitácora y los datos de la frecuencia de talla obtenidos en el mar. Los estudios de los "índices de concentración" (la evaluación de hasta qué punto los pescadores pueden concentrar el esfuerzo en las zonas donde los peces son más abundantes) se realizaron con los datos de bitácora (CIAT, Bol., 4(3), 6(3) y 8(5)).

A fines del decenio de 1950, se investigó el alimento del atún aleta amarilla y del barrilete, cuando la pesca se realizaba relativamente cerca al litoral y en unas pocas islas mar afuera (CIAT, Bol., 7(5)). Desde ese entonces se han estudiado muestras del contenido estomacal del aleta amarilla capturado en las zonas de altura (CIAT, Inf. An., 1981: páginas 138-139). Se han empleado los resultados de estas investigaciones y estudios de los índices de evacuación (CIAT, Inf. An., 1981: páginas 144-145), de la velocidad de natación (Carey y Olson, 1982), de la estructura trófica de la trama alimenticia (CIAT, Inf. An., 1980: páginas 115-117, 1982: páginas 144-146) y de la energética como una función de la talla y de la velocidad de natación para obtener un conocimiento razonable y completo de los requerimientos alimenticios que tiene el aleta amarilla y el efecto de esta especie en el resto del ambiente pelágico. Se han realizado estudios similares de los hábitos alimenticios (CIAT, Inf. An., 1980: páginas 120-121) y de los índices de evaluación y energética del barrilete negro (Schaefer, 1984).

Biología de los peces cebo

Los estudios de la Comisión sobre la biología de los peces cebo, que fueron drásticamente reducidos y que luego se terminaron cuando la mayoría de los barcos de carnada fueron reacondicionados a barcos con redes de cerco durante el período de 1959-1961, se han descrito brevemente en una sección anterior y no necesitan elaborarse.

Oceanografía y meteorología

Para separar los efectos de la pesca que pueden ser controlados por el hombre, de los efectos ambientales, que comúnmente no lo son, es necesario conocer cómo afecta el ambiente a los atunes, peces espada y peces cebo. Por esta razón el personal de la Comisión emprende estudios oceanográficos y meteorológicos, estos últimos a causa de que las condiciones atmosféricas afectan las condiciones oceánicas. La mayor parte de la investigación oceanográfica es excesivamente costosa, pero se ha logrado bastante progreso empleando barcos de oportunidad, repartiendo los gastos con otras organizaciones, analizando los datos de varias fuentes que no se habían utilizado completamente, obteniendo contratos y subsidios de otras organizaciones, etc.

Las investigaciones oceanográficas y meteorológicas incluyen estudios oceanográficos mar afuera, de aguas costeras, de los estuarios y de la relación de atunes y peces cebo con el ambiente. Se le da más importancia a la oceanografía biológica, pero se incluye también la oceanografía física y química.

Los estudios mar afuera incluyen datos recolectados en su mayoría por otras organizaciones. Por ejemplo, tres publicaciones (CIAT, Bol., 2(4), 3(9) y 8(2)) se basan en la expedición EASTROPIC, que empleó barcos de la Universidad de California, del California Department of Fish and Game, del U.S. Fish and Wildlife Service y de la marina de guerra del Perú.

El trabajo del personal de la Comisión en el Golfo de Nicoya (CIAT, Bol., 4(4)), el Golfo de Panamá (CIAT, Bol., 3(2), 7(1), 7(3), 10(7) y 11(5)) y el Golfo de Guayaquil (Stevenson, 1981)) se hizo para obtener suficiente conocimiento sobre la oceanografía de estas zonas con el fin de estudiar las consecuencias ambientales en los peces cebo y en los atunes que aparecen allí. Estas investigaciones son especialmente interesantes ya que se ha realizado muy poco trabajo oceanográfico en los estuarios tropicales. Los datos usados en estos estudios se obtuvieron de barcos pequeños del Ecuador y de la Comisión o fueron suministrados por las oficinas gubernamentales del Ecuador, Costa Rica y los Estados Unidos.

Se han hecho varios estudios acerca de los efectos ambientales en los atunes y peces cebo (CIAT, Bol., 7(1), 8(8), 14(2), 14(4), 15(2), 16(5); Inf. An., 1982: páginas 172-179, 1983: páginas 161-167), y se han considerado los efectos ambientales en otras muchas investigaciones.

Conforme se mencionó en una sección anterior, la Comisión en los últimos años ha reducido sus gastos en los estudios oceanográficos, pero el personal se ha ingeniado para permanecer activo en este campo mediante contratos y subsidios.

Evaluación de los stocks

Se combina la información sobre estadísticas, biología, oceanografía y meteorología para lograr conclusiones referentes a la condición de los stocks de las especies que son de interés para la Comisión. Los investigadores comunican estos resultados a los delegados, quienes entonces pueden adoptar la acción necesaria para garantizar que no ocurra una explotación excesiva.

Se ha dedicado más esfuerzo a la evaluación de las condiciones del aleta amarilla que la de cualquier otra especie. Los estudios conducidos durante el decenio de 1950 (CIAT, Bol., 1(2), 1(7) y 2(6)) presentan una relación inversa entre la CPUE del aleta amarilla y el esfuerzo total de pesca, indicando que con la pesca se ha reducido el promedio de la abundancia de los peces. Basados en los modelos de producción formulados según estos estudios se estimó que la producción máxima constante de aleta amarilla en la parte del Océano Pacífico oriental donde la pesca tuvo lugar fue de 95 a 100 mil toneladas americanas. Este trabajo fue un acontecimiento importante en resolver la teoría de las consecuencias que trae la explotación de los peces. Mientras tanto, se integraron los datos sobre el crecimiento, mortalidad y explotación para estimar la posible producción por recluta mediante diferentes

combinaciones del esfuerzo de pesca y de la edad de entrada en la pesca (CIAT, Bol., 6(1)). Este estudio, basado en los datos obtenidos durante el período en el que las embarcaciones de carnada eran el arte predominante, reveló que si se pudiera aumentar el promedio de la edad de entrada en la pesca, podría aumentarse la producción por recluta. Poco tiempo después, cuando las embarcaciones de carnada fueron en su mayor parte reacondicionadas a embarcaciones con redes de cerco, aumentó el promedio de la edad de entrada, aumentando teóricamente la producción obtenible por recluta (CIAT, Inf. An., 1965: páginas 58-59). Luego, a mediados y a fines de los años setenta, las embarcaciones cerqueras empezaron a capturar más peces pequeños, lo que redujo la captura y el rendimiento por recluta (CIAT, Inf. An., 1983: páginas 176-179). Además, se han combinado los datos de la captura y de la frecuencia de tallas para estimar la contribución de varias cohortes en las capturas cada año (CIAT, Inf. An., 1983: páginas 173-176). Los estudios de la estructura de la población y la distribución del esfuerzo (CIAT, Bol., 1(4), 3(8), 5(5), 6(9) y 17(5)) han indicado que para los fines administrativos es práctico considerar que los peces de la zona explotada por la pesca pertenecían a un stock individual. Si ésto no fuera así, los modelos de la CPUE, del rendimiento por recluta y de las cohortes no tendrían ningún valor o muy poco.

La sobrepesca del aleta amarilla ocurrió por primera vez en 1960 (CIAT, Inf. An., 1960: páginas 120-131), cuando la captura alcanzó unas 122 mil toneladas. No fue posible en ese entonces dar comienzo a la reglamentación. Sin embargo, el esfuerzo de pesca afortunadamente no aumentó mayormente durante los próximos pocos años, lo que evitó una sobrepesca desastrosa y le fue posible a los investigadores obtener otros datos sobre las consecuencias que puede tener la pesca cuando se encuentra cerca al nivel de la producción máxima constante. En 1966, se promulgaron por primera vez las reglamentaciones para evitar la pesca excesiva y éstas estuvieron en vigor cada año hasta 1979, incluso ese año, después de lo cual las naciones participantes en la pesca no pudieron llegar a un acuerdo unánime para continuar con las reglamentaciones internacionales del recurso.

Se ha dedicado un esfuerzo considerable desde los años sesenta a la evaluación y perfeccionamiento de los modelos de producción, de las cohortes y de la producción por recluta. Con referencia al modelo de producción es necesario primero que la CPUE sea un índice confiable de la abundancia de los peces. Esta suposición se ha sometido varias veces a un examen intenso. Por ejemplo, "el índice de la biomasa" parece eliminar algunos sesgos que existen en el índice original, la captura por día normal de pesca (CIAT, Bol., 16(4)). Además, como se mencionó anteriormente, en los análisis más recientes se han empleado solamente los datos de los barcos con redes de cerco de la clase 6 de arqueo. Finalmente, en los últimos años la Comisión ha investigado la posibilidad de usar la captura por hora del tiempo de búsqueda como un estimador de la abundancia en vez de usar la captura por día de pesca. Se han ajustado luego estas estimaciones por la moda de pesca, velocidad del barco, capacidad del barco, uso de ayuda aérea, dimensiones de la red y la temperatura superficial del mar (CIAT, Bol., 18(4)). Segundo, es necesario determinar la mejor relación teórica que se encuentre entre cualquier índice usado de la abundancia y el esfuerzo total. Antes de finalizar el decenio de 1960, se supuso que la relación entre estos dos parámetros era parabólica, pero se ha concebido una versión más general del modelo en donde la relación se encuentra en la forma de un domo que puede inclinarse a la izquierda o la

derecha en vez de ser simétrico (CIAT, Bol., 13(3)). Tercero, a medida que el esfuerzo de pesca empezó a ejercerse más lejos fuera de la costa a mediados y fines del decenio de 1960 se presentó el asunto de si la producción máxima constante en la zona de expansión era igual o superior a la zona antigua. Esto se ha estudiado mediante el análisis de los datos de la devolución de marcas, la frecuencia de tallas y la sobrepesca experimental junto con la inspección simultánea de los datos de la CPUE para prevenir la reducción desastrosa de la población (CIAT, Inf. An., 1973: páginas 104-112). Se ha determinado que para los fines administrativos, es práctico considerar que los peces del ARCAA pertenecen a un stock individual. Se han perfeccionado los estudios originales de la producción por recluta al tener estimaciones mejores del crecimiento y de la mortalidad y al emplear un método que describe más acertadamente estos parámetros y la asignación de diferentes índices de pesca a peces de diferentes edades. Un estudio en conjunto de los modelos de producción y de la producción por reclutamiento (CIAT, Bol., 12(3)) ha comprobado que ambos son indicadores útiles de la condición de la población y se complementan el uno al otro. Se han realizado los estudios de simulación de la computadora (CIAT, Bol., 16(3) y 17(4)) que incluyen características de ambos modelos, de la CPUE y de la producción por reclutamiento, pero no han contribuido mayormente al conocimiento de la dinámica de población del aleta amarilla.

La captura y la abundancia aparente del barrilete en el Océano Pacífico oriental varía considerablemente de un año a otro. Aunque parece según los estudios de la Comisión que emplean los modelos de producción que no existe una relación significativa entre la CPUE y los datos del esfuerzo de esta especie, es posible que tal relación se encuentre vedada por la naturaleza de la pesca, así que los investigadores continúan estudiando este asunto. El personal ha aplicado también los modelos de la estructura de la edad a la pesca del barrilete. Sin embargo, ningún tipo de modelo aplicado indica que haya necesidad de administrar esta especie (CIAT, Bol., 13(1); Inf. An., 1983: páginas 192-193).

Se ha dedicado relativamente poco esfuerzo a la evaluación de los stocks de otras especies de atunes y peces espada, aunque las CPUE se han inspeccionado cuidadosamente con el fin de adoptar cualquier acción que sea necesaria si se reduce marcadamente alguna de las especies. Se ha observado que la producción por recluta del patudo podría tal vez aumentar si pudiera reducirse el promedio de talla de la captura (Joseph, 1972; CIAT, Inf. An., 1980: páginas 167-169). Se ha reunido información referente a la evaluación del stock del atún aleta azul (CIAT, Inf. Int., 12), pero se necesitan más datos antes de poder evaluar su condición.

Un estudio que se hizo sobre la relación que existe entre la CPUE y el esfuerzo total aplicado a las especies principales de carnada (CIAT, Bol., 2(2)) indicó que la intensidad pesquera no fue lo suficientemente grande para afectar marcadamente ninguna de éstas. Un análisis de la producción por recluta de la anchoveta en el Golfo de Panamá (CIAT, Bol., 11(4)) indicó que probablemente esta especie se encontraba subexplotada en esa zona.

Delfines

Como se indicó anteriormente en este informe, las responsabilidades de la Comisión aumentaron en 1976 al incluir los problemas presentados por la mortalidad incidental de delfines (asociados con atunes) en las redes de cerco en el Océano Pacífico oriental. La Comisión acordó que "debe hacer lo posible por mantener un alto nivel de producción atunera y sostener la población de delfines a niveles o sobre niveles que garanticen su supervivencia a perpetuidad, trabajando en cuanto sea posible para evitar la muerte innecesaria o por descuido de los delfines" (CIAT, reunión de 1976, actas: página 10). El programa de investigación atún-delfín fue creado para estudiar principalmente: (1) la evaluación de la población, incluso la estimación de la abundancia de los delfines, los índices de la mortalidad accidental y otros parámetros del ciclo vital; (2) los métodos para reducir la mortalidad de los delfines, incluso el desarrollo de técnicas nuevas y perfeccionadas de pesca y el estudio del comportamiento de los delfines y (3) los estudios de la acción recíproca entre delfines y atunes (CIAT, Inf. An., 1983: página 144).

Recolección de datos

La Comisión coloca técnicos científicos a bordo de embarcaciones cerqueras de naciones colaboradoras que pescan en el Océano Pacífico oriental. Estos técnicos obtienen datos que pueden usarse para investigar la abundancia y la mortalidad accidental de los delfines con relación a las maniobras de cerco, el comportamiento de los delfines durante las faenas de pesca y varios otros aspectos de su biología.

En unos pocos casos el técnico científico es un empleado de la Comisión. En todos los demás casos los técnicos vienen de las oficinas gubernamentales o universidades de los países cuyos barcos llevan su pabellón. Los técnicos que estarán a bordo de barcos estadounidenses son entrenados por el NMFS de los EEUU, suplementando su entrenamiento el personal de la Comisión, y los técnicos de otros países son entrenados totalmente por el personal de la Comisión. El personal de la Comisión ha dado entrenamiento en San Diego (EEUU), Panamá, (R.P.), Cumaná (Venezuela), Guayaquil (Ecuador) y Ensenada (México).

El NMFS tiene un programa similar solamente para barcos de los EEUU. Su personal, llamados observadores, obtienen esencialmente los mismo datos que los técnicos de la CIAT, pero recolectan además datos de acuerdo a las leyes de los EEUU referentes a la protección de los delfines.

La colocación de técnicos y observadores a bordo de los barcos se realiza de acuerdo a un esquema de muestreo, ideado para obtener muestras representativas de todos los viajes pesqueros. En lo que se refiere a los barcos de los EEUU, el año civil se divide en tres intervalos de muestreo de una duración aproximadamente igual. Se le asigna a cada barco un técnico de la Comisión o un observador de los EEUU en cada otro intervalo, y los técnicos de la Comisión y los observadores del NMFS realizan alternativamente viajes en el mismo barco. Aunque los datos recolectados por los técnicos y observadores se anotan en diferentes formularios, son esencialmente iguales excepto que, como se mencionó anteriormente, los observadores obtienen también datos de

acuerdo con las leyes de los EEUU para la protección de los delfines. En cuanto a los barcos de otros países, el esquema de muestreo ha sido originalmente igual al de los barcos estadounidenses, excepto que todo el muestreo es realizado por técnicos de la Comisión. Sin embargo, en 1984 se cambió el esquema para que cada barco llevara a bordo un técnico en viajes alternados en lugar de intervalos alternados (CIAT, Informe Trimestral, 1984, 1: página 20).

Los datos obtenidos son editados y archivados en la computadora. Los datos de la Comisión de barcos abanderados de varios países se ofrecen a los gobiernos de esos países, pero en tal forma que es imposible saber de qué barcos proviene la fuente de datos. El personal de la Comisión puede disponer de los datos recolectados por los observadores del NMFS.

La ley requiere que se asignen observadores a barcos de los EEUU, pero otras naciones que participan en el programa lo hacen voluntariamente. Barcos de Canadá, las Islas Caimán, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, México, Nicaragua, Nueva Zelanda, Panamá y Venezuela han llevado técnicos de la Comisión para la recolección de datos sobre delfines. Sin embargo, el nivel de participación de algunos de estos países ha sido considerablemente inferior a lo recomendado en el esquema de muestreo.

Evaluación de las poblaciones

Con el fin de estimar la magnitud de la población y el impacto que tiene la pesca de atún en los stocks de delfines, la Comisión ha elaborado tres conceptos generales de investigación, la estimación de la abundancia de la población, la estimación de la mortalidad de los delfines causada por la pesca y la recolección de los datos sobre el ciclo vital.

Como parte de sus labores, los técnicos científicos de la CIAT a bordo de embarcaciones cerqueras anotan observaciones de cetáceos, incluso la distancia y el rumbo con relación al cardumen. Estos datos se emplean para estimar la abundancia de los delfines mediante el método de la derrota. El personal de la CIAT ha combinado estos datos con los del NMFS para hacer las estimaciones correspondientes al período de 1977-1981 (CIAT, Inf. Esp., 4: páginas 56-95; Hammond and Laake, 1983), y se siguen procesando datos similares de los últimos años. Como la estimación de la magnitud de los cardúmenes de delfines es un aspecto importante para estimar la abundancia de la población, la Comisión ha estudiado la magnitud de los cardúmenes mediante observaciones realizadas en barcos cerqueros fletados (CIAT, Inf. de Datos, No. 6) y en aviones (CIAT, Bol., 18(5)).

La mortalidad total de los delfines es estimada por un método sencillo de razones basado en la extrapolación de los datos obtenidos por los técnicos científicos y los observadores. Se estiman los índices de mortalidad de las diferentes especies según los datos de los viajes muestreados usando dos razones diferentes, la mortalidad por lance sobre delfines y la mortalidad por tonelada capturada de aleta amarilla y barrilete. Se multiplica luego la primera por el número total de lances sobre delfines hechos por la flota y la última por el tonelaje total de aleta amarilla y barrilete capturado por la flota para obtener las estimaciones de mortalidad. Se estima, a su vez, el número total de lances sobre delfines y el tonelaje total capturado de aleta

amarilla y barrilete en esos lances, usando un algoritmo basado en la información incluida en los cuadernos de bitácora (CIAT, Bol., 18(3)). Se están considerando otros métodos que incluyen las estratificaciones aéreas y los esquemas para volver a muestrear con el fin de obtener las estimaciones de la mortalidad y la varianza.

En el curso de las investigaciones mencionadas anteriormente, los investigadores obtienen regularmente datos sobre los parámetros del ciclo vital de los delfines; en esta forma el personal obtiene más conocimiento sobre la biología de estas especies. Los estudios anteriores y actuales incluyen el uso de radiolocalización para vigilar los movimientos de los delfines, el examen de la estructura de los cardúmenes de delfines, segregación según la edad y los parámetros reproductivos, además de los análisis de la distribución y stocks de los delfines en el Pacífico oriental.

Pruebas para reducir la mortalidad de los delfines

El personal de la Comisión ha tratado de reducir la mortalidad de los delfines causada por la pesca con redes de cerco, especialmente mediante la innovación y prueba de técnicas nuevas y mejores y enseñándoles a los pescadores atuneros acerca de las artes de pesca y los procesos que han probado ser eficaces en reducir la mortalidad de los delfines asociada con la pesca de atún.

En lo referente a las mejores técnicas de pesca, el trabajo de la Comisión se ha centralizado hasta ahora en las balsas para congregarse atunes, en los dispositivos usados para evitar el desplome de la red, reduciendo en esta forma la mortalidad de los delfines y los reflectores de gran intensidad para iluminar mejor de noche el canal de retroceso.

Se pensó que por medio de balsas ancladas se podía atraer suficientes cantidades de atunes lo que serviría como otro método en la pesca de atunes asociados con delfines (CIAT, Inf. Int., 14). Las balsas de la Comisión fueron emplazadas durante un corto período en las regiones de pesca y varias atrajeron pequeños atunes. Se concluyó que había que emprender un programa mucho más amplio para determinar el potencial completo de las balsas (CIAT, Inf. An., 1981: página 164).

Los investigadores de la CIAT experimentaron también el empleo de un dispositivo similar a las puertas de las redes arrastreras para evitar el desplome del canal de retroceso. Sin embargo, los resultados de estos experimentos no fueron alentadores (CIAT, Inf. An., 1982: página 171).

A comienzos de 1981, la Comisión vio la posibilidad de reducir la mortalidad de los delfines por la noche al iluminar el canal de retroceso con reflectores de gran intensidad para facilitar el rescate de los delfines (CIAT, Inf. An., 1983: páginas 160-161). Hasta ahora la evaluación de las luces por los capitanes ha sido positiva y algunos las han adoptado permanentemente.

El personal de la Comisión conversa rutinariamente con los pescadores sobre las artes de pesca y los procedimientos que se han comprobado son eficaces en reducir la mortalidad de los delfines. Además, la Comisión ha

convocado seminarios y presentado películas técnicas acerca de los métodos para liberar delfines de las redes de cerco.

Acción recíproca entre delfines y atunes

No se comprende bien la razón por la cuál existe un estrecho vínculo entre los delfines y los atunes aleta amarilla, especialmente el delfín manchado en el Océano Pacífico oriental, pero a juzgar por la persistencia y estabilidad es evidente que por lo menos uno de estos animales obtiene algún beneficio de este estrecho vínculo. Basados en los estudios realizados hasta ahora, se cree que la explicación más probable de este vínculo es que los delfines son más expertos que los aleta amarilla en encontrar alimento a causa de la habilidad de los delfines de localizar su presa mediante la propagación de las ondas de sonido. Como resultado de esta aptitud, puede que los aleta amarilla que se congregan con los delfines encuentren la presa que de otra manera no obtendrían. Los investigadores de la Comisión están actualmente estudiando la relación de los delfines y los aleta amarilla mediante un modelo matemático basado en la hipótesis anterior.

REGLAMENTACIONES

En las reuniones de la Comisión el personal presenta sus conclusiones sobre la condición de los varios stocks de atunes. Si es evidente que se necesita reglamentaciones, el personal prepara sus recomendaciones generales, las cuales son consideradas mas tarde en las reuniones intergubernamentales (página 29). Estas deliberaciones resultan en recomendaciones detalladas sobre las reglamentaciones o se anuncia que no se llegó a ningún acuerdo. Si se llega a un acuerdo en la reunión intergubernamental y luego se adoptan las recomendaciones de esa reunión en la reunión de la Comisión, las naciones participantes fijan las reglamentaciones necesarias y las ponen en vigor. Es importante entender que la Comisión no fija ni pone en vigor las reglamentaciones.

Como se indicó anteriormente en este informe, el personal de la Comisión no ha visto la necesidad de reglamentar las capturas de ninguno de los atunes que están bajo su autoridad excepto el atún aleta amarilla. La necesidad de reglamentar la captura de esta especie fue aparente en 1961, pero los gobiernos de los países interesados no pudieron hacer cumplir estas reglamentaciones hasta 1966. La pesca del aleta amarilla fue entonces reglamentada hasta el fin de 1979. Después de ese año, las naciones implicadas en la pesca no lograron llegar a un acuerdo sobre el cumplimiento de las reglamentaciones. Más adelante se presenta un breve relato y descripción del programa reglamentario del aleta amarilla durante el período de 1966-1979. Las reglamentaciones fueron bastante complicadas, especialmente durante los años anteriores a su conclusión así que, con el objeto de ser más breve, se ha simplificado en cierta forma este relato. Solicitamos al lector que necesite información detallada que la obtenga en los informes anuales de la Comisión, usando este informe solo como guía.

Las reglamentaciones recomendadas por la Comisión se aplicaron solo al aleta amarilla. La reglamentación de esta pesca se basó principalmente en el modelo de producción descrito en la sección anterior. Se propuso la reglamentación primero en una reunión de la Comisión celebrada el 14 de

septiembre de 1961. Se recomendó que la cuota de captura en 1962 de aleta amarilla fuera de 83 mil toneladas americanas. Esta cuota fue aplicada a todo el Océano Pacífico oriental (sin definir en esa época) y a todos los países, basados en el lema "el primero que llega, primero lo obtiene". Se les pidió a los países que no eran miembros de la Comisión que colaboraran con estas medidas de conservación. Se creyó en ese tiempo que el nivel de captura que podía sostener la población a fines de 1961 era aproximadamente de unas 87 mil toneladas, pero se recomendó una cuota inferior para aumentar la población al nivel que pudiera soportar una producción máxima constante (que se creyó era entonces de unas 87 mil toneladas si el reclutamiento dependía de la densidad o de unas 95 mil toneladas si era independiente de la densidad). Cuando se impuso la reglamentación, se les permitió a los barcos que se encontraban en el mar continuar pescando sin restricción hasta que terminaran el viaje que emprendieron. Cuando la captura de 1962, más la cantidad esperada de peces que sería capturada por los barcos que estaban en el mar en la fecha de clausura, alcanzara 74,600 toneladas se iniciaría el período de la reglamentación. Cualquier barco que saliera después de ese tiempo se le permitía pescar barrilete y otras especies, con una captura incidental de aleta amarilla que no sobrepasara el 15 por ciento del peso de la captura total del viaje. Se esperaba que el total de la captura incidental de aleta amarilla fuera aproximadamente 8,400 toneladas (CIAT, Inf. An., 1961: páginas 39-43).

Las reglamentaciones no pudieron hacerse efectivas en 1962, ni en los años siguientes antes de 1966, cuando la reglamentación finalmente se hizo vigente por primera vez, con una cuota de 79,300 toneladas en el ARCAA. Entonces se impusieron las reglamentaciones cada año hasta 1980. Se agregaron nuevas estipulaciones de vez en cuando, concediendo asignaciones especiales a ciertos barcos con reveses económicos, pero la reglamentación siguió basándose principalmente en una cuota total para el ARCAA, obteniéndose en base "el primero que llega, primero lo obtiene".

En la reunión de abril de 1968, de la Comisión, se recomendó una cuota de 93,000 toneladas de aleta amarilla la cuál fue aceptada, pero en mayo fue evidente que la población podía soportar una captura mayor, así que se aumentó la cuota a 106,000 toneladas (CIAT, Inf. An., 1968: páginas 53-54). El Convenio estipula que el objetivo de la Comisión es mantener las poblaciones "en un nivel que permita un continuo aprovechamiento máximo año tras año", lo que ha sido interpretado por los investigadores, que no es aceptable recomendar una sobrepesca con el objeto de verificar si un stock ha de reaccionar, como se ha pronosticado, a niveles de pesca más elevados de lo que se ha experimentado. Sin embargo, debido a que la abundancia aparente del aleta amarilla permanecía a niveles más elevados de lo que se esperaba, y existía razón de creer que se disponía de una población más grande a causa de la expansión de la pesca en la zona hacia el oeste, se solicitó en 1968 que el personal preparara un estudio con el fin de conocer en qué forma debía establecerse empíricamente la producción máxima constante del aleta amarilla, haciendo ensayos con capturas más grandes para determinar los efectos sobre la abundancia aparente. Accediendo a esta solicitud, se recomendó que las cuotas en 1969, 1970 y 1971 fueran de 120,000 toneladas, pero que si la CPUE (normalizada por días a la clase 3 arqueo de los barcos cerqueros) se reducía a menos de 3 toneladas se limitaría inmediatamente la pesca. Las cuotas subsecuentemente se basaron en su mayoría en si la cuota del año anterior

había resultado en un aumento o reducción de la CPUE. (Claro está, como se describió antes, el personal ha trabajado considerablemente en obtener un conocimiento más completo sobre la dinámica de la población de los peces, con el fin de que si la pesca se reglamenta de nuevo el esquema administrativo habrá de ser mucho menos empírico). Las CPUE en 1969 y 1970 permanecieron elevadas, y en 1971 se adoptó una cuota de 140,000 toneladas, junto con dos incrementos de 10,000 toneladas cada uno. Se acordó que el director de investigaciones, según lo juzgara, podría más tarde agregar uno o ambos incrementos. Cuando hiciera ésto basaría principalmente su decisión como es natural, en los datos de la CPUE. La razón de pasar por alto a los delegados en esta decisión se debió al hecho de que a causa de la magnitud de la flota (Tabla 2) unos pocos días de diferencia en la fecha de clausura podría cambiar la captura total del año en varios miles de toneladas y no hubiera sido posible que los delegados actuaran con suficiente rapidez en determinar la fecha de clausura oportunamente. En 1972 y en los años siguientes se designaron dos o tres de estos incrementos, y las cantidades de los incrementos variaron algo de un año a otro. En 1972, se agregaron ambos incrementos a la cuota, pero ninguno en los otros años.

En lo que respecta a 1962, se indicó al principio que la captura incidental de aleta amarilla de un barco no debía exceder el 15 por ciento de "su captura" (CIAT, Inf. An., 1961: página 42), luego se cambió a "su captura de atún" (CIAT, Inf. An., 1962: página 32). En 1963 y 1964, se indicó de nuevo como "su captura", pero en 1965 y 1966 se empleó la frase "que traiga entre su pesca" (CIAT, Inf. An., 1965: página 84). En 1967, la asignación se cambió al 15 por ciento de aleta amarilla "entre su pesca de todas las especies comerciales" (CIAT, Inf. An., 1967: página 118); en 1968, las otras especies que podían incluirse con este propósito se definieron como "barrilete, patudo, atún aleta azul, albacora, marlín, pez espada y tiburón" (CIAT, Inf. An., 1968: página 100). A comienzos de 1969 se agregó el bonito a esta lista (CIAT, Inf. An., 1969: página 93) y a principios de 1974, el barrilete negro (CIAT, Inf. An., 1974: página 75). En 1967, se acordó que el 15 por ciento de la captura incidental de aleta amarilla obtenida por barcos pequeños que hacen viajes diarios podía acumularse por períodos hasta de 2 semanas, en lugar de aplicarse a cada viaje (CIAT Inf. An., 1967: página 118). En 1968 y en los años siguientes se dejó que el gobierno de cada nación reglamentara la pesca en tal forma que la captura del aleta amarilla de los barcos reglamentados no excediera el 15 por ciento de la captura total de las especies antes mencionadas, excepto por las asignaciones especiales examinadas más adelante (CIAT, Inf. An., 1968: página 100).

En 1969, por primera vez, se proporcionó una asignación especial para barcos pequeños. En ese año se definieron esos barcos como aquellos que tuvieran una capacidad de acarreo de no más de 300 toneladas; la asignación fue de 4,000 toneladas para cada miembro o nación colaboradora. Los barcos pequeños que de otra manera hubieran estado sujetos al 15 por ciento reglamentario se les permitió pescar sin restricción después de la fecha de clausura hasta que la captura total de estos barcos fuera de 4,000 toneladas durante el período reglamentario; luego tenían permiso de pescar sujetos a la misma reglamentación de que los barcos de gran porte, es decir, la regulación del 15 por ciento. Desde 1970 a 1975, se definieron los barcos de pequeño porte como aquellos cuya capacidad no excedía 400 toneladas y se aumentó la asignación de cada nación a 6,000 toneladas. En 1976, se acordó que la

asignación de las 6,000 toneladas concedidas a los barcos de pequeño porte debía aplicarse en el caso de Panamá a los barcos que tuvieran una capacidad de acarreo hasta de 600 toneladas. En 1977, tres países recibieron asignaciones especiales referentes a la estipulación de la asignación especial de los barcos de pequeño porte. Se acordó (1) que en el caso de Costa Rica, la asignación de las 6,000 toneladas, podían ser capturadas por barcos hasta de 1,100 toneladas de capacidad de acarreo; (2) en el caso de Nicaragua, hasta 4,000 de las 6,000 toneladas asignadas a los barcos pequeños podían ser capturadas por dos de los barcos con una capacidad de acarreo hasta de 1,800 toneladas cada uno y (3) en el caso de Panamá, hasta 3,000 toneladas de las 6,000 asignadas a los barcos pequeños podían ser capturadas por los barcos de más de 400 toneladas de capacidad de acarreo. En 1978, la asignación especial de los barcos pequeños se aumentó a 7,500 toneladas en el caso de Costa Rica y se aplicó a todos los barcos sin miras a la capacidad. En el caso de Nicaragua y Panamá se acordó que la asignación de las 6,000 toneladas de los barcos de pequeño porte se aplicaría a todos los barcos de cada uno de estos países. En 1979, el último año de la reglamentación del aleta amarilla, se decidió que la asignación especial de las 6,000 toneladas de los barcos de pequeño porte se aplicaría a todos los barcos tanto de Nicaragua como Panamá.

La asignación especial concedida a las naciones miembros y colaboradoras que tenían enlatadoras de atún, pero capturas insignificantes de atún (no más de 1,000 toneladas), se inició en 1970. En la resolución de 1979 no se mencionaron las enlatadoras de atún. Se les permitió a los barcos de dichas naciones pescar sin restricción.

La asignación especial correspondiente a barcos recién construidos de naciones en vía de desarrollo que eran miembros de la Comisión se inició a un nivel de 2000 toneladas en 1971, incluyendo las capturas sin reglamentar. Esta asignación aumentó gradualmente durante los años, alcanzando 26,500 toneladas en 1978. (En 1979, el último año de las reglamentaciones del aleta amarilla, esta asignación especial fue eliminada). Se les permitió a los barcos que calificaron para esta asignación que de otra manera hubieran estado sujetos a la reglamentación del 15 por ciento del aleta amarilla pescar sin restricción hasta alcanzar la asignación, y luego fueron sometidos al 15 por ciento reglamentario. En el período de 1974-1978, estas asignaciones especiales se redujeron por la cantidad en que la captura de todas las embarcaciones que pescaban sin restricción de la nación susodicha excediera 6,000 toneladas.

Finalmente, en 1977 se concedió una asignación especial a los barcos de los EEUU fletados para investigar cómo reducir la mortalidad de los delfines y ésta continuó hasta 1979. Se les permitió a estos barcos capturar un total hasta de 1,000 toneladas de aleta amarilla durante la temporada de veda.

Como era posible anticipar la fecha aproximada de clausura y como los barcos que se encuentran en el mar en esa fecha no estaban sujetos a la reglamentación hasta que terminaran el viaje emprendido, a finales del decenio de 1960 una gran parte de la flota llegó a puerto poco tiempo antes de que empezara el período reglamentario con la intención de descargar rápidamente y zarpar de nuevo para realizar un viaje más sin restricción. Como esto causó considerables problemas logísticos, se estableció en 1970 un "período de gracia" de 10 días. Los barcos que llegaran a puerto antes de la fecha de

clausura y zarparan antes de terminar el período de gracia no estaban sujetos a reglamentación en ese viaje. El período de gracia se extendió a 30 días desde 1971 en adelante.

A comienzos de 1973, se acordó abrir una parte del ARCAA para la pesca sin restricción como base experimental. Esto se hizo para promover la pesca en esta zona poco explotada, que se creía incluía peces que se mezclaban relativamente poco con aquellos del resto del ARCAA y, por consiguiente, eran subexplotados. Sin embargo, por razones estadísticas las capturas en esta zona se consideraron como capturas en el ARCAA. En los años siguientes se establecieron otras zonas semejantes. Los límites de estas zonas experimentales y el período de años en que estuvieron abiertas a la pesca sin restricción se presentan la Figura 1.

En la Tabla 3 se presenta un resumen de las reglamentaciones y otros datos apropiados.

Como la capacidad total de la flota y el promedio de la capacidad de los barcos aumentó (Tabla 2) cada vez fue más difícil escoger una fecha de clausura que resultara en una captura final que se aproximara a la cuota. Durante el período de las reglamentaciones fue posible dividir la captura en tres categorías, la obtenida antes de la fecha de clausura, la obtenida después de la fecha de clausura por los barcos que no se encontraban sujetos a la reglamentación (barcos que se encontraban en el mar en la fecha de clausura y que continuaron pescando sin regresar a puerto después de esa fecha y los barcos que estaban en puerto antes de la fecha de clausura y que zarparon antes de terminarse el período de gracia) y la obtenida después de la fecha de clausura por los barcos reglamentados (asignaciones especiales y la captura incidental del 15 por ciento). La fecha de clausura se basaba en los datos obtenidos durante el período correspondiente a la primera categoría de captura. En el período de 1966-1973, la captura de la primera categoría se redujo del 80 al 30 por ciento del total; en cambio, las categorías segunda y tercera aumentaron respectivamente del 15 al 50 por ciento y del 5 al 20 por ciento. Por ejemplo, el 27 de febrero de 1973 se anunció que la fecha de clausura sería el 8 de marzo, pero la estimación preliminar de la captura en la primera fecha en ese tiempo era solo de 45,000 toneladas. La captura el resto del año, excluyendo la de la zona experimental (Figura 1), tendría que alcanzar 85,000 toneladas para llenar la cuota. Si se consideran los varios factores que podrían afectar la captura en la segunda y tercera categoría, es fácil ver lo difícil que era determinar la fecha de clausura. En 1971, por ejemplo, apareció de repente barrilete frente a la parte septentrional de Sudamérica en el segundo trimestre del año y muchos barcos en su último viaje sin reglamentar pescaron barrilete en lugar de aleta amarilla, reduciéndose así la captura del aleta amarilla en la segunda categoría. El resultado fue que la captura total fue 26,500 toneladas inferior a la cuota.

Las reglamentaciones de la Comisión no las hace cumplir la Comisión. Más bien cada país miembro y colaborador tiene la responsabilidad de promulgarlas y hacerlas cumplir por la flota que lleva su pabellón de acuerdo a las reglamentaciones de la Comisión. Por ejemplo, los Estados Unidos tenían diferentes reglamentaciones para los diversos tipos y capacidad de acarreo de sus barcos que estaban sujetos a las reglamentaciones de la Comisión, pero no se excedieron las asignaciones de los barcos pequeños y la captura incidental

del aleta amarilla, fuera de esa asignación, no era más del 15 por ciento.

REUNIONES INTERGUBERNAMENTALES

Las recomendaciones del personal de la Comisión siempre han tratado de asuntos tales como las capturas globales, zonas de pesca, distribución de tallas de los peces capturados, etc., mas bien que la distribución de la captura entre los que la utilizan. Así que desde 1961, cuando se recomendó por primera vez la reglamentación de la pesca, los asuntos tocantes a la economía, las concesiones especiales, el poner en vigor las reglamentaciones, etc., se han discutido en las reuniones intergubernamentales celebradas por separado de las reuniones de la Comisión. En estas reuniones se incluyen representantes tanto de las naciones miembros como no miembros que participan en la pesca. En ellas se ha tratado de lograr un acuerdo de si se debían aceptar las recomendaciones de los investigadores referentes a la cuota total, acerca de la repartición de las asignaciones especiales, etc. El punto principal de controversia ha sido el de las asignaciones especiales; las naciones ribereñas del Océano Pacífico oriental, en vía de desarrollo han deseado basar estas asignaciones en tales principios como la adyacente costera al recurso, el nivel del desarrollo económico, etc.; en cambio, varias otras naciones se han opuesto a esto. Además, se han examinado tales asuntos como la colaboración internacional en el cumplimiento de las reglamentaciones. Cuando se logra un acuerdo en la reunión, se escriben en forma de una resolución las recomendaciones de los asistentes a esa reunión y se transmiten a la Comisión para su deliberación y adopción. Además en las reuniones intergubernamentales se han formado varios grupos de trabajo para examinar aún más las consecuencias de las reglamentaciones y de otros métodos de reglamentación. Las asignaciones nacionales han sido el punto principal de discusión en las reuniones de estos comités.

RELACIONES CON OTRAS ORGANIZACIONES

A través de la existencia de la Comisión el personal ha mantenido vínculos estrechos de trabajo con varias organizaciones internacionales, nacionales e intranacionales en todo el mundo. Esto es especialmente importante debido a la diseminación internacional del recurso de los túnidos y peces espada y a la naturaleza internacional de la pesca. Esta colaboración entre las organizaciones es también necesaria si el personal ha de mantenerse al frente del rápido desarrollo que ocurre en la ciencia pesquera y oceanográfica. En seguida se describen algunas pocas labores del personal relacionadas a estas ciencias.

Internacional

El personal de la Comisión ha trabajado estrechamente con las Naciones Unidas (NU) y dos de sus subsidiarias, la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Educacional, Científica y Cultural de las Naciones Unidas (UNESCO), especialmente en los proyectos del Fondo Especial de las NU emprendidos por la FAO en las naciones ribereñas del Océano Pacífico oriental. Se les ha concedido licencias temporales de trabajo a varios miembros del personal para trabajar o servir como asesores de la FAO (véase por ejemplo, Klawe (1980)), y otros han servido en las asambleas y comités de la FAO, especialmente en el de la FAO Expert Panel for the

Facilitation of Tuna Research (que ya no existe), el Indo-Pacific Fisheries Council y el Indian Ocean Fisheries Commission.

El vínculo que ha tenido el personal de la Comisión con la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA) ha sido extraordinariamente estrecho desde que se formó esta última organización en 1970. Los miembros del personal de la Comisión han servido como miembros de los comités de la CICAA, y ha habido un gran intercambio informal de ideas e información entre los miembros del personal y los representantes de las naciones miembros de la CICAA que estudian atunes en el Océano Atlántico.

Existe también un estrecho vínculo con el Skipjack Survey and Assessment Programme y el Tuna and Billfish Assessment Programme de la South Pacific Commission (SPC). Por ejemplo, la SPC y la CIAT realizaron juntas un programa de mercado en el Pacífico central en 1979-1980 (CIAT, Inf. Esp., 3) y uno de los investigadores de la CIAT preparó un informe sobre las capturas palangreras de atunes y peces espada dentro de las 200 millas de las zonas económicas de los países miembros de la SPC (Klawe, 1978).

Otras organizaciones internacionales con las que el personal ha realizado trabajos colaborativos incluyen la Organización de los Estados Americanos, la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y la International Whaling Commission (IWC). Los investigadores de la CIAT prepararon para la CPPS una sinopsis de los datos biológicos de ocho especies de escómbridos (CIAT, Inf. Esp., 2), y en varios de los últimos años han preparado informes sobre la evaluación de los stocks de delfines para el informe anual de la IWC (véase por ejemplo, Hammond y Laake, 1983).

Nacional

El personal de la Comisión ha mantenido estrechos vínculos de trabajo con organizaciones nacionales pesqueras o relacionadas a las pescas de todas las naciones miembros de la Comisión y las naciones no miembros que explotan atunes y peces espada en el Océano Pacífico oriental.

Las oficinas principales de la Comisión se encuentran localizadas en un edificio, propiedad del NMFS de los EEUU, y algunos miembros del personal de la Comisión que han trabajado en otros países han estado frecuentemente situados en las oficinas de organizaciones pesqueras nacionales. Esto provoca la colaboración entre los miembros del personal de la Comisión y los de las naciones anfitriones, la cuál es necesaria si las labores de la Comisión de han de realizar en la forma más eficaz.

El personal de la Comisión frecuentemente puede disponer de las estadísticas pesqueras y de los datos oceanográficos y meteorológicos recolectados por varios gobiernos nacionales. Por ejemplo, se ofrecen los datos de las capturas palangreras japonesas en el Océano Pacífico oriental por especie, zona y fecha para que los miembros del personal junto con los empleados del Far Seas Fisheries Research Laboratory del Japón realicen el análisis.

Virtualmente toda la investigación oceanográfica de la Comisión se ha realizado mediante la colaboración eventual con otras organizaciones, incluso

las oficinas gubernamentales de Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Francia, México, Panamá, Perú, España, Gran Bretaña y los Estados Unidos. Un ejemplo de ésto es el estudio de EASTROPAC (eastern tropical Pacific) realizado en 1967-1969 por los gobiernos de Chile, Ecuador, México, Perú, los Estados Unidos y la Comisión.

Los miembros del personal de la Comisión han servido en varios comités nacionales, incluso varios del National Academy of Sciences-National Research Council, NMFS, President's Science Advisory Council, el Smithsonian Institution y el Advisory Board of the National Oceanographic Data Center, todos de los Estados Unidos, y la Junta de Planificación del Ecuador.

Intranacional

Las oficinas principales de la Comisión están localizadas en un edificio del gobierno de los Estados Unidos que, a la vez, se encuentra en los terrenos de Scripps Institution of Oceanography (SIO), Universidad de California. El personal de la Comisión ha tenido vínculos muy estrechos de trabajo con el SIO, especialmente en la investigación oceanográfica, desde que se fundó la Comisión. La biblioteca y los servicios de las computadoras han sido extremadamente útiles para el trabajo del personal. Varios miembros del personal han servido también como miembros del personal de SIO, o han tenido allí cátedras.

Los investigadores de la Comisión han trabajado también en colaboración con científicos de muchas otras universidades en varios países, especialmente en aquellos países ribereños del Océano Pacífico oriental. Se realiza también intercambio de información e ideas con tales organizaciones como el California Department of Fish and Game.

Finalmente, es importante mencionar la gran colaboración suministrada por empresas particulares. La investigación de la Comisión depende fuertemente de los datos de todas las capturas de atunes en el Océano Pacífico oriental, provistos por las fábricas enlatadoras y otras empresas pesqueras, de muchas naciones. Además, se les permite a los miembros del personal muestrear peces y recolectar información sobre la devolución de marcas de estas empresas. La investigación de la Comisión depende también de los datos detallados de los cuadernos de bitácora, que casi sin excepción suministran los propietarios de los barcos. Además, éstos han permitido frecuentemente que los miembros del personal viajen a bordo de sus barcos para marcar atunes y obtener muestras y datos de varios tipos. En retorno, la Comisión suministra frecuentemente información a los pescadores y comerciantes, siempre que al hacerlo no contravenga la naturaleza confidencial de los datos. Además, los empleados de la Comisión han participado en la innovación de las artes y las técnicas para liberar ilesos a los delfines de las redes de cerco.

PUBLICACIONES

La pronta y completa publicación de los resultados de la investigación es uno de los elementos más importantes del programa científico de investigación de la Comisión. Por este medio las naciones miembros, la comunidad científica y el público en general se encuentran corrientemente informados de la labor realizada por el personal de la Comisión. La publicación de los datos

básicos, de los métodos de análisis y de los resultados obtenidos, ofrecen la oportunidad de que sean revisados críticamente por otros investigadores, lo que a su vez garantiza la validez de los resultados logrados por el personal científico de la Comisión, despertando al mismo tiempo el interés de otros científicos en dicha investigación.

Cada uno de los Informes Anuales de la Comisión incluye un resumen de las investigaciones realizadas durante el año civil anterior, el compendio de las reuniones de la Comisión en ese año y un breve informe sobre la administración y las finanzas.

La parte principal del trabajo científico del personal se publica en la serie de Boletines. A fines de 1984, ya se han publicado 120 números en esta serie o están en el proceso de ser editados.

Se han publicado más de otros 200 informes, algunos científicos y otros de naturaleza popular o semipopular, en libros, en revistas científicas exteriores de prensa y en revistas comerciales.

La serie de Informes Especiales, de la cuál este informe es un ejemplo, incluye datos que no son apropiados para los objetivos anteriormente descritos en otra serie de informes o en los boletines. A fines de 1984, se han publicado cuatro de éstos (sin incluir este informe).

La serie de Informes Internos se produce principalmente como conveniencia para los miembros de la Comisión. Incluye informes de varios tipos. Algunos de éstos se modificarán eventualmente y serán publicados en la serie de Boletines o en revistas exteriores de prensa. Otros son informes metodológicos de interés limitado o informes de investigación que dieron resultados inconclusivos o negativos. A fines de 1984, se han publicado 18 de éstos.

La serie de los Informes de Datos incluyen muchos mapas y listas de datos biológicos, oceanográficos y meteorológicos; estos últimos se obtienen mediante la computadora. Se distribuyen a un número limitado de investigadores que necesitan los datos en su forma original. Se han impreso siete de éstos a fines de 1984.

Los miembros del personal de la Comisión han traducido de varios idiomas, muchos papeles científicos al inglés y al español. Estas traducciones se hacen principalmente para el uso del personal, pero se han repartido copias a investigadores de otras organizaciones. El número total de traducciones, enumerado en los informes anuales de la Comisión hasta 1983, es 17.

BIBLIOGRAFIA

Calkins, T.P., y W.L. Klawe. 1963. Synopsis of biological data on black skipjack Euthynnus lineatus Kishinouye 1920. FAO, Fish. Rep., 6(2): 130-146.

Carey, F.G., y R.J. Olson. 1982. Sonic tracking experiments with tunas. Inter. Comm. Cons. Atlan. Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., 17 (2): 458-466.

- Carroz, J.E. 1965. Establishment, structure, functions and activities of international fisheries bodies. II - Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC). FAO, Fish. Tech. Pap., 58: ii, 30 pp.
- Hammond, P.S., y J.L. Laake. 1983. Trends in estimates of abundance of dolphins (Stenella spp. and Delphinus delphis) involved in the purse-seine fishery for tunas in the eastern Pacific Ocean, 1977-81. Int. Whal. Comm., Rep., 33: 565-588.
- Joseph, J. 1972. An overview of the tuna fisheries of the world. Organ. Econ. Coop. Devel., Inter. Symp. Fish. Econ., FI/T(71)1/40: i, 20 pp.
- Joseph, J., W.L. Klawe y C.J. Orange. 1974. A review of the longline fishery for billfishes in the eastern Pacific Ocean. U.S. Nat. Mar. Fish. Serv., Spec. Sci. Rep., Fish., 675: 309-331.
- Klawe, W. L. 1978. Estimates of catches of tunas and billfishes by the Japanese, Korean and Taiwanese longliners from within the 200 mile economic zone of the member countries of the South Pacific Commission. South Pacif. Comm., Occas. Pap., 10: 41 pp.
- Klawe, W.L. 1980. Long-line catches of tunas within the 200-mile economic zones of the Indian and western Pacific Oceans. FAO, Indian Ocean Programme, Develop. Rep., 48: vi, 86 pp.
- Schaefer, K.M. 1984. Swimming performance, body temperatures and gastric evacuation times of the black skipjack, Euthynnus lineatus. Copeia, 4: 1000-1005.
- Stevenson, M.R. 1981. Variaciones estacionales en el Golfo de Guayaquil, un estuario tropical (en inglés y español). Ecuador, Inst. Nac. Pesca, Bol. Sci. Tec., 4(1): 133 pp.

FIGURA 1. Mapa del Océano Pacífico oriental, mostrando el ARCAA y las zonas experimentales descritas en el texto.

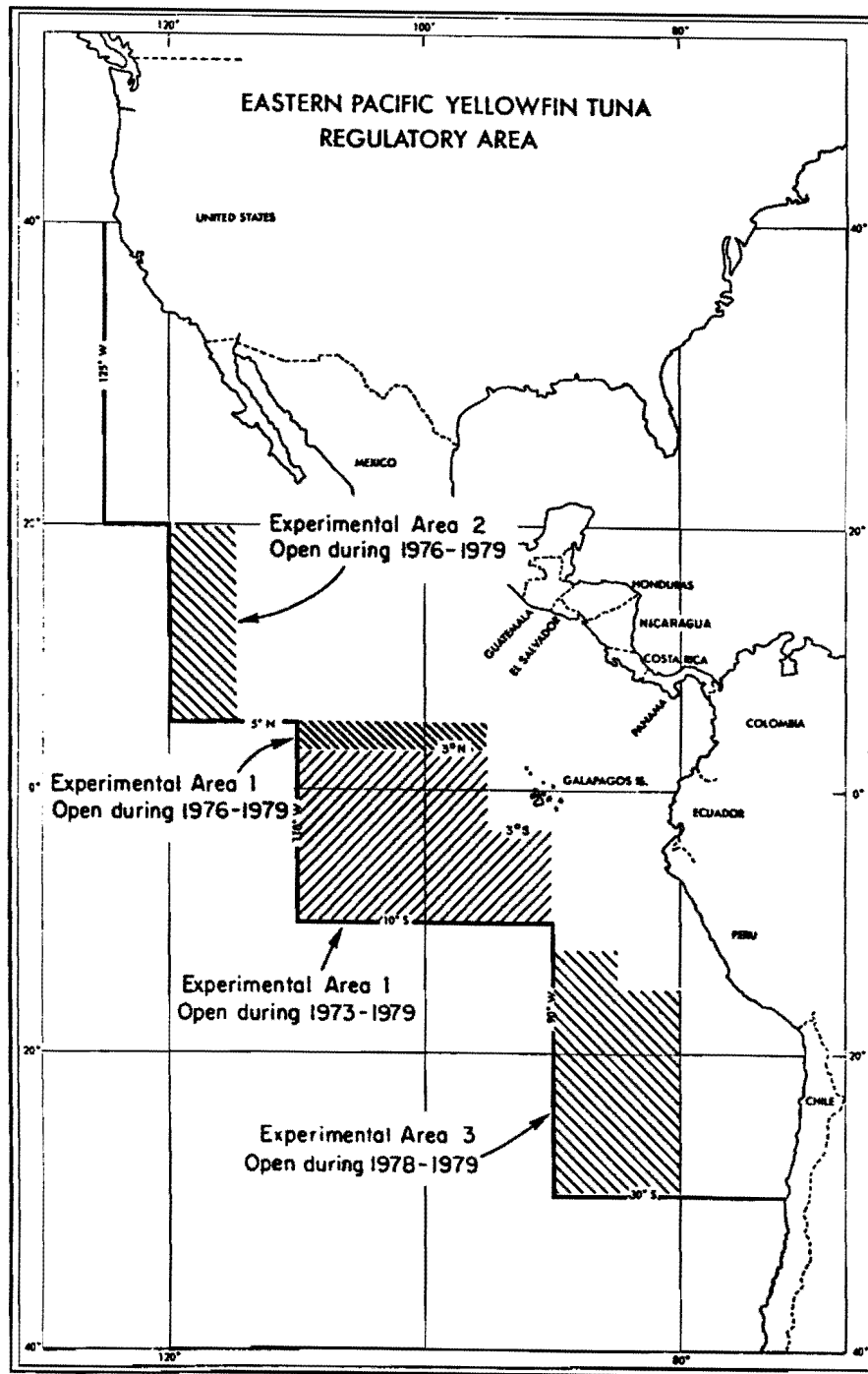


TABLA 1. Presupuesto actual y recomendado de la Comisión y proporción de las contribuciones de las naciones miembros.

	1951-1952	1955-1956	1960-1961	1965-1966	1970-1971	1975-1976	1980-1981
Recommended	\$332,000	\$367,202	\$386,870	\$658,590	\$1,196,835	\$1,490,679	\$2,258,360
Actual	\$59,770	\$198,290	\$373,947	\$458,744	\$479,596	\$960,027	\$2,139,901
EEUU	99.8%	99.8%	99.8%	100.000	100.000	100.000	100.000
Costa Rica	0.2%	0.2%	0.2%	0.440	1.092	1.857	---
Panamá	---	\$500	\$500	\$500	\$500	\$500	\$500
Ecuador	---	---	---	6.421	---	---	---
México	---	---	---	1.471	4.062	7.428	---
Canadá	---	---	---	---	0.911	3.774	4.158
Japón	---	---	---	---	---	2.433	0.958
Francia	---	---	---	---	---	0.613	0.119
Nicaragua	---	---	---	---	---	\$500	\$500

TABLA 2. Número y capacidad de los barcos cerqueros y de carnada de todas las naciones que pescan atún en el Océano Pacífico oriental.

Arte	Capacidad (ton. amer.)	1955		1960		1965		1970		1975		1980		1984	
		No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.	No.	Cap.
Cer- queros	<51	15	375	15	375	17	395	6	150	0	-	0	-	3	113
	51-100	12	1,126	4	355	0	-	6	485	8	664	17	1,426	26	2,199
	101-200	51	6,264	55	7,836	36	5,758	23	3,862	28	4,574	32	4,662	16	2,136
	201-300	2	490	31	7,599	43	11,016	33	8,401	25	6,615	25	6,172	9	2,113
	301-400	0	-	17	5,856	29	9,990	27	9,333	17	6,082	21	7,620	5	1,882
	401-600	0	-	2	925	11	5,133	26	13,283	22	11,957	17	9,017	8	4,471
	601-800	0	-	0	-	7	5,251	22	15,459	25	17,412	34	24,446	25	18,126
	801-1000	0	-	0	-	2	1,654	11	9,888	20	18,240	20	18,360	9	7,925
	1001-1200	0	-	0	-	2	2,091	4	4,278	58	64,515	63	71,977	37	43,041
>1200	0	-	0	-	0	-	1	1,400	21	31,766	30	41,347	13	17,145	
Total		80	8,255	124	22,946	147	41,288	159	66,539	224	161,825	259	185,027	151	99,151
Barcos de carnada	<51	13	444	43	1,020	75	1,803	78	2,184	44	1,362	15	499	17	559
	51-100	11	765	8	585	8	575	12	857	29	2,064	17	1,264	14	1,068
	101-200	46	7,110	29	4,425	14	1,970	12	1,659	27	3,698	10	1,263	8	1,114
	201-300	71	17,640	14	3,367	3	672	4	922	1	246	4	912	1	240
	301-400	31	10,540	16	5,430	1	310	1	340	0	-	0	-	0	-
	401-600	11	5,230	3	1,700	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
	Total		183	41,729	113	16,527	101	5,330	107	5,962	101	7,370	46	3,938	40
Gran total		263	49,984	237	39,473	248	46,618	266	72,501	325	169,195	305	188,965	191	102,132

TABLA 3. Sumario de las reglamentaciones (propuestas pero no aceptadas en 1962-1965) del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental (datos de 1966-1979 según el Inf. Esp. 2 de la CIAT). La captura del ARCAA (excluyendo las zonas experimentales) incluye peces capturados con palangre.

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Cuota (ton. amer. x 1000)	(83.0)	(79.0)	(74.5)	(81.8)	79.3	84.5	93	120	120	140	120	130	175	175	175	175	175	175	(165)	(165)	(160)	(170)	(162)	(174)
Incrementos autorizados de la cuota (ton. amer. x 1000)	0	0	0	0	0	0	13	0	0	10+10	10+10	10+10+10	10+10	10+10	10+10	20+15	20+15	20+15	total de 45	15+15+15	15+15	15+15	15+15	20+10
Medida de protección para la clausura debida a la CPUE baja (ton. amer. por día)	--	--	--	--	--	--	--	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	--	--	--	--	--	--
Asignación para la captura incidental de aleta amarilla durante la temporada de veda (porcentaje) ¹	(15)	(15)	(15)	(15)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)
Asignaciones especiales, barcos pequeños de cada nación (ton. amer. x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	4	6	6	6	6	6	6	6 ²	6 ³	6 ⁴	6 ⁵	--	--	--	--	--	--
Asignaciones especiales, barcos nuevos de países en vía de desarrollo (ton. amer. x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	2	6	8	10	13	13	26.5	--	--	--	--	--	--	--
Asignaciones especiales, cada país miembro y colaborador que tengan enlatadoras y poca captura (ton. amer. x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	--
Asignación especial, barcos de los EEUU fletados para la investigación de los delfines (ton. amer. x 1000)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	1	--	--	--	--	--	--
Fecha de clausura	--	--	--	--	9/15	6/24	6/18	4/16	3/23	4/09	3/05	3/08	3/18	3/13	3/27	7/07	5/06	7/21	--	--	--	--	--	--
Período de gracia (días)	--	--	--	--	0	0	0	0	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	--	--	--	--	--	--
ARCAA (excluyendo las zonas experimentales)					91.5	90.0	114.5	126.9	142.6	113.9	152.5	167.6	187.7	174.3	182.1	177.4	167.9	188.4	147.4	175.4	119.1	90.8	141.9	
Captura (ton. amer. x 1000)																								
Zonas experimentales	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10.2	3.9	2.1	28.6	31.5	14.8	6.5	--	--	--	--	--	--
Total ARCAA	87.2	72.1	101.4	90.1	91.5	90.0	114.5	126.9	142.6	113.9	152.5	177.8	191.6	176.4	210.7	203.0	183.4	195.0	147.4	175.4	119.1	90.8	141.9	
Fuera del ARCAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	19.2	30.7	22.8	44.8	49.5	41.0	47.5	50.7	17.9	16.0	15.2	29.4	26.3	19.8	13.5	18.1	

1. En 1966 y 1967 cada barco con permiso para pescar solo otras especies se les concedió que podían descargar hasta el 15 por ciento por peso de atún aleta amarilla entre la carga de todos las especies vendibles capturados en cualquier viaje pesquero realizado después de la veda de pesca. En todos los años siguientes el porcentaje permitido fue determinado por cada país bajo el cuál estaban registrados estos barcos estipulando que el agregado de la captura incidental de aleta amarilla de los barcos de cada país no podía exceder el 15 por ciento de la captura total combinada obtenida por esos barcos durante el período permitido para pescar en el ARCAA.

2. Esto se aplicó a los barcos abanderados de Panamá hasta de 600 toneladas de capacidad.

3. Esto se aplicó a los barcos abanderados de Costa Rica hasta de 1,100 toneladas de capacidad; hasta 4,000 toneladas de esta captura se aplicó a dos barcos de Nicaragua hasta de 1,800 toneladas de capacidad; hasta 3,000 toneladas de esta captura se aplicó a los barcos de Panamá de más de 400 toneladas de capacidad.

4. Esta asignación para Costa Rica fue de 7,500 toneladas, y fue aplicable a todos sus barcos; para Nicaragua y Panamá esta asignación se aplicó a todos los barcos de cada país.

5. Para Nicaragua y Panamá esto se aplicó a todos los barcos de cada país.

APENDICE 1

CONVENCION ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA Y LA REPUBLICA DE COSTA RICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Los Estados Unidos de América y la República de Costa Rica, teniendo en consideración su interés común en mantener la población de atunes de aletas amarillas y bonitos y otras especies de peces que pescan las embarcaciones atuneras en el Pacífico Oriental, que con motivo de explotación constante se han convertido en materia de interés común, y deseosos de cooperar en la compilación e interpretación de datos fidedignos que faciliten el mantenimiento de las poblaciones de estos peces en un nivel que permita un continuo aprovechamiento máximo año tras año, han convenido en concertar una convención para estos fines y con este objeto han nombrado los siguientes Plenipotenciarios:

El Presidente de los Estados Unidos de América:
James E. Webb, Secretario Interino de Estado
Wilbert M. Chapman, Ayudante Especial del Vicesecretario
de Estado

El Presidente del Gobierno de Costa Rica:
Mario A. Esquivel, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario
de Costa Rica
Jorge Hazera, Consejero de la Embajada de Costa Rica

quienes, habiendo canjeado sus respectivos plenos poderes, que fueron hallados en debida forma, han convenido en lo siguiente:

ARTICULO I

1. Las Altas Partes Contratantes convienen en establecer y mantener una Comisión mixta que se denominará Comisión Interamericana del Atún Tropical, que en adelante se llamará la Comisión, la cual llevará a efecto los objetivos de esta Convención. La Comisión estará integrada de secciones nacionales formada cada una por uno y hasta cuatro miembros nombrados por los gobiernos de las respectivas Altas Partes Contratantes.

2. La Comisión rendirá anualmente al gobierno de cada una de las Altas Partes Contratantes un informe sobre sus investigaciones y conclusiones con las recomendaciones que sean del caso y también informará a los gobiernos, siempre que lo considere conveniente, respecto a cualquier asunto relacionado con las finalidades de esta Convención.

3. Cada una de las Altas Partes Contratantes determinará y pagará los gastos en que incurra su respectiva sección. Los gastos conjuntos en

que incurra la Comisión serán cubiertos por las Altas Partes Contratantes mediante contribuciones en la forma y proporción que recomiende la Comisión y aprueben las Altas Partes Contratantes. La proporción de gastos conjuntos que pagará cada una de las Altas Partes Contratantes se relacionará con la proporción de la pesca total procedente de las pesquerías que abarque esta Convención y que utilice cada una de las Altas Partes Contratantes.

4. Tanto el plan general de actividades anuales como el presupuesto de gastos conjuntos, serán recomendados por la Comisión y se someterán a la aprobación de las Altas Partes Contratantes.

5. La Comisión acordará el lugar o los lugares más convenientes para su sede.

6. La Comisión se reunirá por lo menos una vez al año y siempre que lo solicite una u otra de las secciones nacionales. La fecha y el lugar de la primera sesión se fijarán por acuerdo de las Altas Partes Contratantes.

7. En su primera sesión la Comisión elegirá, del seno de las distintas secciones nacionales, un presidente y un secretario. El presidente y el secretario desempeñarán sus cargos por el término de un año. En los años subsiguientes, la elección del presidente y del secretario, del seno de las secciones nacionales, se efectuará de modo que el presidente y el secretario sean de distinta nacionalidad y de manera que alternadamente se proporcione a cada una de las Altas Partes Contratantes la oportunidad de estar representada en estos cargos.

8. Cada una de las secciones nacionales tendrá derecho a un voto. Los acuerdos, resoluciones, recomendaciones y publicaciones de la Comisión tendrán que ser aprobados por unanimidad de votos.

9. La Comisión podrá adoptar los estatutos o reglamentos para celebrar sus sesiones y, según lo requieran las circunstancias, podrá enmendarlos.

10. La Comisión podrá tomar el personal que sea necesario para el desempeño de sus funciones y obligaciones.

11. Cada una de las Altas Partes Contratantes podrá establecer un comité consultivo para su respectiva sección que estará integrado por personas bien versadas en los problemas comunes de la pesca del atún. Cada uno de los comités consultivos será invitado para asistir a las sesiones públicas de la Comisión.

12. La Comisión podrá celebrar audiencias públicas y cada sección nacional podrá también celebrar audiencias públicas en su propio país.

13. La Comisión nombrará un Director de Investigaciones, que deberá ser un técnico competente, el cual será responsable ante la Comisión y podrá ser retirado por ésta a su discreción. Con sujeción a las instrucciones

de la Comisión y con la aprobación de ésta, el Director de Investigaciones se encargará de:

- (a) preparar planes de investigación y presupuestos para la Comisión;
- (b) autorizar el desembolso de fondos para los gastos conjuntos de la Comisión;
- (c) llevar cuentas de los fondos para los gastos conjuntos de la Comisión;
- (d) nombrar y dirigir el personal técnico así como a los demás empleados a necesarios para el desempeño de las funciones de la Comisión;
- (e) concertar la cooperación con otros organismos o personas de conformidad con el inciso 16 de este Artículo;
- (f) coordinar las labores de la Comisión con las de los organismos y personas cuya cooperación se haya concertado;
- (g) preparar informes administrativos, científicos y de otra clase para la Comisión;
- (h) desempeñar toda otra función que la Comisión le encomiende.

14. Los idiomas oficiales de la Comisión serán el inglés y el español y los miembros de la Comisión podrán usar uno u otro de estos idiomas en el curso de las sesiones. Siempre que se pida, se traducirá de un idioma a otro. Las actas, documentos oficiales y publicaciones de la Comisión se harán en ambos idiomas; pero la correspondencia oficial de la Comisión, a discreción del Secretario, se podrá escribir en uno u otro de los dos idiomas.

15. Cada sección nacional tendrá derecho a obtener copias certificadas de cualesquiera documentos pertenecientes a la Comisión; excepto que la Comisión adoptará reglamentos, que podrá enmendar posteriormente, para proteger el carácter confidencial de las estadísticas de cada una de las operaciones de pesca y de las operaciones de cada una de las empresas.

16. En el desempeño de sus funciones y obligaciones la Comisión podrá solicitar los servicios técnicos y científicos e información de las entidades oficiales de las Altas Partes Contratantes, los de cualquier institución u organización internacional, pública o privada o los de cualquier particular.

ARTICULO II

La Comisión desempeñará las funciones y obligaciones siguientes:

1. Llevar a cabo investigaciones sobre la abundancia, biología, biometría y ecología de los atunes de aletas amarillas (*Neothunnus*) y bonitos (*Katsuwonus*) de las aguas del Pacífico Oriental que pesquen los nacionales de las Altas Partes Contratantes, como también de las clases de pescado que generalmente se usan como carnada en la pesca del atún, especialmente la sardina, y otras clases de peces que pescan las embarcaciones atuneras; y asimismo sobre los efectos de los factores naturales y de la acción del

hombre en la abundancia de las poblaciones de peces que sostengan a todas estas pesquerías.

2. Compilar y analizar informes relacionados con las condiciones presentes y pasadas y de las tendencias que se observen en las poblaciones de peces que abarca esta Convención.

3. Estudiar y analizar informes relativos a los sistemas y maneras de mantener y de aumentar las poblaciones de los peces que abarca esta Convención.

4. Llevar a cabo la pesca y desarrollar otras actividades tanto en alta mar como en las aguas que estén bajo la jurisdicción de las Altas Partes Contratantes, según se requiera para lograr los fines a que se refieren los incisos 1, 2 y 3 de este Artículo.

5. Recomendar en su oportunidad, a base de investigaciones científicas, la acción conjunta necesaria de las Altas Partes Contratantes para fines de mantener las poblaciones de peces que abarca esta Convención en el nivel de abundancia que permita la pesca máxima constante.

6. Compilar estadísticas y toda clase de informes relativos a la pesca y a las operaciones de las embarcaciones pesqueras y demás informes relativos a la pesca de los peces que abarca esta Convención, sea de las embarcaciones o de las personas dedicadas a esta clase de pesca.

7. Publicar o diseminar por otro medio informes sobre los resultados de sus investigaciones y cualesquiera otros informes que queden dentro del radio de acción de esta Convención, así como datos científicos, estadísticos o de otra clase que se relacionen con las pesquerías mantenidas por los nacionales de las Altas Partes Contratantes para los peces que abarca esta Convención.

ARTICULO III

Las Altas Partes Contratantes convienen en promulgar las leyes que sean necesarias para lograr las finalidades de esta Convención.

ARTICULO IV

Nada de lo estipulado en esta Convención se interpretará como modificación de ningún tratado o convención existente referente a las pesquerías del Pacífico Oriental anteriormente suscrito por una de las Altas Partes Contratantes ni como exclusión de una Alta Parte Contratante para concertar tratados o convenciones con otros Estados en relación con estas pesquerías, siempre que sus términos no sean incompatibles con esta Convención.

ARTICULO V

1. Esta Convención será ratificada y los instrumentos de ratificación

se canjearán en Washington a la mayor brevedad posible.

2. Esta Convención entrará en vigor en la fecha del canje de ratificaciones.

3. Todo gobierno cuyos nacionales tomen parte en las operaciones de pesca que abarca esta Convención y que desee adherirse a ella dirigirá una comunicación a tal efecto a cada una de las Altas Partes Contratantes. Al recibir el consentimiento unánime de las Altas Partes Contratantes a tal adhesión, el gobierno interesado depositará con el Gobierno de los Estados Unidos de América, un instrumento de adhesión en el que se estipulará la fecha de su vigencia. El Gobierno de los Estados Unidos de América transmitirá una copia certificada de la Convención a cada uno de los gobiernos que deseen adherirse a ella. Cada uno de los gobiernos adherentes tendrá todos los derechos y obligaciones que otorgue e imponga esta Convención tal como si fuera uno de sus signatarios originales.

4. En cualquier momento después de la expiración de diez años a contar de la fecha en que entre en vigor esta Convención, cualquiera de las Altas Partes Contratantes podrá dar aviso de su intención de denunciarla. Tal notificación tendrá efecto, en relación con el gobierno que la transmita, un año después de ser recibida por el Gobierno de los Estados Unidos de América. Después de que expire dicho período de un año, la Convención continuará en vigor solamente en relación con las Altas Partes Contratantes restantes.

5. El Gobierno de los Estados Unidos de América informará a las otras Altas Partes Contratantes de todo instrumento de adhesión y de toda notificación de denuncia que reciba.

EN FE DE LO CUAL los respectivos Plenipotenciarios firman la presente Convención.

HECHO en Washington, en duplicado, en los idiomas inglés y español, ambos textos de igual autenticidad, el día 31 de mayo de 1949.

POR LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA:

James E. Webb
W. M. Chapman

POR LA REPUBLICA DE COSTA RICA:

Mario A. Esquivel
Jorge Hazera

COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Reglas de Procedimiento

(Adoptadas en la Cuarta Reunión, 13 de agosto de 1952)

Representación

Artículo I

Cada una de las Altas Partes Signatarias de la Convención entre Costa Rica y los Estados Unidos de América para el establecimiento de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, firmada en Washington el 31 de mayo de 1949 (que en adelante se citará como la Convención) tendrá derecho a designar de uno a cuatro miembros. El delegado o delegados de cada una de las Altas Partes Contratantes será o serán considerados una Sección Nacional.

Artículo II

El Comité Consultivo establecido por las Altas Partes Contratantes de conformidad con el párrafo 11, Artículo I de la Convención, será invitado a asistir a las sesiones públicas de la Comisión. Cada sección nacional mantendrá al Secretario de la Comisión corrientemente informado en relación con los miembros de su Comité Consultivo. Los consejeros (miembros del Comité Consultivo) que sean invitados a presenciar las sesiones públicas de la Comisión podrán a juicio del Presidente tomar la palabra en tales reuniones, pero no tendrán voto.

Votación

Artículo III

Cada sección nacional tendrá un voto. El voto podrá ser expresado por cualquier miembro de la sección nacional.

Artículo IV

Todas las decisiones, resoluciones, recomendaciones y cualquier otra determinación oficial de la Comisión solo podrán ser aprobadas por unanimidad de las Altas Partes Signatarias de la Convención. La votación se tomará por la indicación que se haga con la mano o por llamamiento a cada una de las secciones nacionales, según parezca más conveniente en la opinión del Presidente de la Comisión.

Artículo V

Cuando la Comisión no esté reunida o en caso de emergencia, el voto de las Altas Partes Contratantes podrá obtenerse por correspondencia o por otros medios de comunicación.

Del Presidente y Secretario

Artículo VI

En su Primera Reunión la Comisión elegirá un Presidente y un Secretario de diferentes secciones nacionales. El Presidente y el Secretario estarán en funciones por el período de un año (fiscal). En los años siguientes, la elección del Presidente y del Secretario se hará de tal manera, que cada uno de ellos sea de diferente nacionalidad, dando oportunidad anualmente a cada una de las Altas Partes Contratantes, por turno, a tener representación en dichos cargos.

Artículo VII

Son obligaciones del Presidente:

- (a) Determinar la fecha y el lugar para las reuniones ordinarias y extraordinarias de la Comisión, previa consulta con los otros delegados.
- (b) Presidir todas las reuniones de la Comisión.
- (c) Decidir todas las cuestiones de orden que se presenten en las reuniones de la Comisión. Sin embargo, los delegados tendrán el derecho de pedir que cualquiera de las decisiones del Presidente sea sometida a la Comisión para admitirla o rechazarla por medio del voto.
- (d) Tomar las votaciones y anunciar el resultado de los votos de la Comisión.
- (e) Actuar en representación de la Comisión de acuerdo con los encargos que ésta le asigne mediante decisión tomada por la misma.
- (f) Aprobar las actas oficiales de todas las reuniones de la Comisión.

Artículo VIII

Son obligaciones del Secretario:

- (a) Firmar las comunicaciones oficiales dirigidas a las Altas Partes Contratantes, con la aprobación previa del Presidente en cada caso.
- (b) Recibir y transcribir a los otros delegados las comunicaciones de las Altas Partes Contratantes.
- (c) Mantener archivos oficiales y comprobantes de las actuaciones indicadas por los incisos (a) y (b) del presente Artículo.
- (d) Cumplir con cualesquiera otros deberes que le asigne la Comisión mediante acuerdo de la misma.

Artículo IX

Son deberes del Director de Investigaciones:

- (a) El cumplimiento de las funciones que establece el Artículo I, párrafo 13 de la Convención.
- (b) La preparación de la agenda para las reuniones ordinarias y extraordinarias de la Comisión.

Año Fiscal

Artículo X

El Año Fiscal de la Comisión se extiende del 1° de julio al 30 de junio.

Oficinas Principales

Artículo XI

Las oficinas principales de la Comisión estarán en San Diego, California. Las oficinas regionales y laboratorios se instalarán en las localidades que sean determinadas por la Comisión.

Reuniones

Artículo XII

La Comisión se reunirá por lo menos una vez al año y cada vez que lo solicite una de las secciones nacionales. El lugar de reunión será la sede de las oficinas principales o cualquier otro que sea designado por el Presidente, previa consulta con la Comisión.

Idiomas

Artículo XIII

Los idiomas oficiales de la Comisión serán el español y el inglés; los miembros de la Comisión podrán usar cualquiera de esas lenguas durante las reuniones. Cuando así se solicite, se hará la traducción al otro idioma. Las actas, documentos oficiales y las publicaciones de la Comisión serán en ambos idiomas, pero la correspondencia oficial de la Comisión podrá escribirse, a juicio del Secretario, en cualquiera de ambos idiomas.

Documentos

Artículo XIV

Cuando así se solicite, la Comisión extenderá a cualquiera de las secciones nacionales, copias certificadas de los documentos relacionados con este organismo (la Comisión).

Los informes y las estadísticas de la producción pesquera individual y los detalles de las operaciones que individualmente las compañías suministran a la Comisión, serán considerados en forma confidencial.

Enmiendas

Artículo XV

Estas reglas de procedimiento podrán ser modificadas de tiempo en tiempo, según la Comisión lo considere necesario, para lo cual se seguirán las estipulaciones que sobre votación establecen los Artículos III y IV antes consignados.

APENDICE 2

BOLETINES

VOLUMEN 1

NÚMERO		PAGINA
1	GERALD V. HOWARD. 1954. A study of populations of the anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> , based on meristic characters [Con resumen en español].....	1
2	MILNER B. SCHAEFER. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries [Esta es la versión en inglés del Volumen 1 Número 3].....	25
3	MILNER B. SCHAEFER. 1955. Algunos aspectos de la dinámica de las poblaciones y su importancia para la administración de pesquerías marinas comerciales.....	57
4	MILNER B. SCHAEFER. 1955. Comparación morfométrica de los atunes "aleta amarilla" de la Polinesia sudoriental, la América Central y Hawaii	117
5	CLIFFORD L. PETERSON. 1956. Observaciones sobre la taxonomía, biología y ecología de los peces engráulidos y clupeidos del Golfo de Nicoya, Costa Rica	213
6	MILNER B. SCHAEFER y CRAIG J. ORANGE. 1956. Estudios, mediante el examen de gónadas, del desarrollo sexual y desove del atún aleta amarilla (<i>Neothunnus macropterus</i>) y del barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>), en tres regiones del Pacífico oriental.....	321
7	BELL M. SHIMADA y MILNER B. SCHAEFER. 1956. Estudio sobre los cambios en el esfuerzo de pesca, abundancia y rendimiento del atún aleta amarilla y barrilete en el Océano Pacífico oriental.....	422

VOLUMEN 2

1	GORDON C. BROADHEAD. 1957. Cambios ocurridos, entre 1947 y 1955, en la población del atún aleta amarilla de la zona tropical del Pacífico oriental en lo que se refiere al tamaño de los individuos que la integran	11
2	FRANKLIN G. ALVERSON y BELL M. SHIMADA. 1957. Estudio de la pesquería de peces de carnada para el atún en el Pacífico oriental, con particular referencia a la anchoveta (<i>Cetengraulis mysticetus</i>)....	62
3	CRAIG J. ORANGE, MILNER B. SCHAEFER y FRED M. LARMIE. 1957. Hábitos gregarios del atún aleta amarilla (<i>Neothunnus macropterus</i>) y del barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>) en el Océano Pacífico oriental, según los registros de pesca con redes de encierre, 1946-1955.....	114

NÚMERO

PÁGINA

- 4 ROBERT W. HOLMES, MILNER B. SCHAEFER y BELL M. SHIMADA. 1957. Producción primaria, clorofila, y volúmenes del zooplancton en la zona tropical del Océano Pacífico oriental..... 157
- 5 RICHARD C. HENNEMUTH. 1957. Análisis de los métodos de muestreo usados para determinar la composición de tamaños en los desembarques de atún aleta amarilla (*Neothunnus macropterus*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*)..... 228
- 6 MILNER B. SCHAEFER. 1957. Un estudio de la dinámica de la pesquería del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental tropical..... 269
- 7 BELL M. SHIMADA. 1958. Distribución geográfica de las pescas anuales de atún aleta amarilla y barrilete del Océano Pacífico oriental tropical según los datos de los registros de bitácora, 1952-1955..... 355
- 8 WILHELM HARDER. 1958. El intestino como carácter diagnóstico para la identificación de ciertos clupeoides (Engraulidae, Clupeidae, Dussumieriidae) y como carácter morfométrico para la comparación de las poblaciones de anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*)..... 381
- 9 GERALD V. HOWARD y ANTONIO LANDA. 1958. Estudio de la edad, el crecimiento, la madurez sexual y el desove de la anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) en el Golfo de Panamá..... 438

VOLUMEN 3

- 1 JULIO BERDEGUE A. 1958. Comparación biométrica en anchovetas, *Cetengraulis mysticetus* (Günther), de diez localidades del Océano Pacífico oriental tropical..... 54
- 2 MILNER B. SCHAEFER, YVONNE M. M. BISHOP y GERALD V. HOWARD. 1958. Algunos aspectos del afloramiento en el Golfo de Panamá..... 112
- 3 TOWNSEND CROMWELL. 1958. Topografía de la termoclina, corrientes horizontales y "ondulación" en el Pacífico Oriental Tropical..... 153
- 4 FRANKLIN G. ALVERSON. 1959. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete del Océano Pacífico oriental tropical, por trimestres, en los años 1952-1955..... 205
- 5 TOWNSEND CROMWELL y EDWARD B. BENNETT. 1959. Cartas de la deriva de superficie para el Océano Pacífico Oriental Tropical..... 235
- 6 RICHARD C. HENNEMUTH. 1959. Comparación morfométrica entre el barrilete del Pacífico central y el del Pacífico oriental tropical..... 286

NÚMERO

PÁGINA

- 7 BRUCE M. CHATWIN. 1959. Las relaciones entre la longitud y el peso del atún aleta amarilla (*Neothunnus macropterus*) y del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) del Océano Pacífico oriental tropical..... 344
- 8 GORDON C. BROADHEAD. 1959. Comparaciones morfométricas del atún aleta amarilla, *Neothunnus macropterus*, del Océano Pacífico oriental tropical 383
- 9 PAUL N. SUND y JAMES A. RENNER. 1959. Los quetognatos de la expedición EASTROPIC, con apuntes sobre su posible valor como indicadores de las condiciones hidrográficas..... 423
- 10 JOHN G. SIMPSON. 1959. Identificación del huevo, historia de las primeras etapas de vida y áreas de desove de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Günther), en el Golfo de Panamá..... 539

VOLUMEN 4

- 1 LEO BERNER, JR. 1959. El alimento de las larvas de la anchoa norteña *Engraulis mordax*..... 16
- 2 RICHARD C. HENNEMUTH. 1959. Información adicional sobre la relación entre la longitud y el peso del barrilete del Océano Pacífico oriental tropical 34
- 3 RAYMOND C. GRIFFITHS. 1960. Un estudio sobre la densidad de la población y concentración del esfuerzo de pesca en la pesquería del atún aleta amarilla, *Neothunnus macropterus*, en el Océano Pacífico oriental tropical, de 1951 a 1956..... 99
- 4 CLIFFORD L. PETERSON. 1960. La oceanografía física del Golfo de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical..... 191
- 5 EDWARD B. BENNETT y MILNER B. SCHAEFER. 1960. Estudios de oceanografía física, química y biológica en la vecindad de las Islas Revillagigedo durante la "Island Current Survey" de 1957..... 258
- 6 FRANKLIN G. ALVERSON. 1960. Distribución del esfuerzo de la pesca de atún en el Pacífico oriental tropical y las capturas resultantes, por trimestres del año, de 1951 a 1958..... 442
- 7 GORDON C. BROADHEAD y CRAIG J. ORANGE. 1960. Relaciones de especies y tamaños dentro de los cardúmenes de atún aleta amarilla y barrilete, según lo indican las pescas en el Océano Pacífico oriental tropical.... 476

VOLUMEN 5

- 1 RICHARD C. HENNEMUTH. 1961. Composición del tamaño y de las clases anuales de la pesca, edad y crecimiento del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental tropical durante los años 1954-1958..... 83
- 2 IZADORE BARRETT y GERALD V. HOWARD. 1961. Estudios de la edad, crecimiento, madurez sexual y desove de las poblaciones de anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) de la costa del Océano Pacífico oriental tropical..... 188
- 3 JACOB BJERKNES. 1961. Estudio de "El Niño" basado en el análisis de las temperaturas de la superficie del océano de 1935-57..... 273
- 4 PAUL N. SUND. 1961. Algunas características de la autoecología y distribución de los quetognatos en el Océano Pacífico oriental tropical..... 332
- 5 MILNER B. SCHAEFER, BRUCE M. CHATWIN y GORDON C. BROADHEAD. 1961. Marcación y recobro de atunes tropicales, 1955-1959..... 417
- 6 CRAIG J. ORANGE. 1961. Desove de los atunes aleta amarilla y barrilete en el Pacífico oriental tropical, según los estudios del desarrollo de las gónadas..... 503

VOLUMEN 6

- 1 RICHARD C. HENNEMUTH. 1961. Abundancia de las clases anuales, mortalidad y rendimiento por recluta del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental, 1954-1959..... 33
- 2 CLIFFORD L. PETERSON. 1961. Fecundidad de la anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) en el Golfo de Panamá..... 63
- 3 THOMAS P. CALKINS. 1961. Medidas de la densidad de las poblaciones de los atunes aleta amarilla y barrilete del Océano Pacífico oriental tropical y de la concentración del esfuerzo de pesca sobre estas especies, 1951-1959..... 126
- 4 EDWARD F. KLIMA, IZADORE BARRETT, y JOHN E. KINNEAR. 1962. Fertilización artificial de los huevos de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, y crianza e identificación de sus larvas..... 167
- 5 JOHN WILSON MARTIN. 1962. Distribución mensual de la pesca por unidad de esfuerzo y del esfuerzo en la pesca de atún del Océano Pacífico oriental tropical durante el período 1951-1960..... 223
- 6 IZADORE BARRETT y ANNE ROBERTSON CONNOR. 1962. El lactato en la sangre del atún aleta amarilla, *Neothunnus macropterus*, y del barrilete, *Katsuwonus pelamis*, después de la captura y de la marcación.... 262

- 7 GORDON C. BROADHEAD. 1962. Cambios recientes en la eficiencia de los barcos que pescan atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental 317
- 8 WILLIAM H. BAYLIFF y EDWARD F. KLIMA. 1962. Experimentos en viveros con anchovetas, *Cetengraulis mysticetus*, en el Golfo de Panamá..... 405
- 9 WITOLD L. KLAWE. 1963. Observaciones sobre el desove de cuatro especies de atún (*Neothunnus macropterus*, *Katsuwonus pelamis*, *Auxis thazard* y *Euthynnus lineatus*) en el Océano Pacífico oriental, basadas en la distribución de sus larvas y juveniles..... 515

VOLUMEN 7

- 1 ERIC D. FORSBERGH. 1963. Algunas relaciones de las variables meteorológicas, hidrográficas, y biológicas en el Golfo de Panamá..... 55
- 2 FREDERICK H. BERRY y IZADORE BARRETT. 1963. Análisis de las branquias y denominación de las especies del arenque de hebra *Opisthonema* 154
- 3 THEODORE J. SMAYDA. 1963. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama I. Results of the regional phytoplankton surveys during July and November, 1957 and March, 1958 [Con resumen en español] 191
- 4 JAMES JOSEPH. 1963. Fecundidad del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y el barrilete (*Katsuwonus pelamis*) del Océano Pacífico oriental 278
- 5 FRANKLIN G. ALVERSON. 1963. El alimento del atún aleta amarilla y del barrilete en el Océano Pacífico oriental tropical..... 368
- 6 WILLIAM H. BAYLIFF. 1963. El alimento y los hábitos alimenticios de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, en el Golfo de Panamá..... 433

VOLUMEN 8

- 1 JAMES JOSEPH. 1963. Contribuciones a la biología del engraulido *Anchoa naso* (Gilbert & Pierson, 1898) de las aguas ecuatorianas..... 21
- 2 EDWARD B. BENNETT. 1963. Un atlas oceanográfico del Océano Pacífico Oriental Tropical, basado en los datos de la expedición EASTROPIC, octubre-diciembre de 1955..... 43
- 3 WILLIAM H. BAYLIFF. 1963. Observaciones sobre la historia natural y la identidad de grupos intraespecíficos de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, en el Golfo de Montijo y la Provincia de Chiriquí, Panamá 189

NOMERO

PAGINA

4	EDWIN B. DAVIDOFF. 1963. Composición del tamaño y de las clases anuales de la pesca, edad y crecimiento del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental tropical, 1951-1961.....	238
5	THOMAS P. CALKINS. 1963. Un examen de las fluctuaciones del "índice de concentración" de los barcos rederos y de carnada en la pesquería de los atunes tropicales en el Pacífico oriental, 1951-1961.....	298
6	FRANKLIN G. ALVERSON. 1963. Distribución del esfuerzo de la pesca de atún en el Océano Pacífico oriental tropical y las capturas resultantes, por trimestres del año, de 1959 a 1962.....	374
7	ENRIQUE L. DIAZ. 1963. Una técnica incremental para estimar los parámetros del crecimiento de los atunes tropicales, aplicada al atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>).....	406
8	GORDON C. BROADHEAD e IZADORE BARRETT. 1964. Algunos factores que afectan la distribución y la abundancia aparente del atún aleta amarilla y del barrilete en el Océano Pacífico oriental.....	454
9	ERIC D. FORSBERGH y JAMES JOSEPH. 1964. Producción biológica en el Océano Pacífico oriental.....	512

VOLUMEN 9

1	WILLIAM H. BAYLIFF. 1964. Algunos aspectos de la edad y del crecimiento de la anchoveta, <i>Cetengraulis mysticetus</i> , en el Golfo de Panamá	38
2	JAMES JOSEPH, FRANKLIN G. ALVERSON, BERNARD D. FINK y EDWIN B. DAVIDOFF. 1964. Una revisión de la estructura de la población del atún aleta amarilla, <i>Thunnus albacares</i> , en el Océano Pacífico oriental	89
3	PAUL N. SUND. 1964. Los quetognatos en las aguas de la región del Perú	189
4	IZADORE BARRETT y ANNE ROBERTSON CONNOR. 1964. El glicógeno en los músculos y el lactato en la sangre del atún aleta amarilla, <i>Thunnus albacares</i> , y del barrilete, <i>Katsuwonus pelamis</i> , después de la captura y de la marcación.....	253
5	KLAUS WYRTKI. 1965. Corrientes superficiales del Océano Pacífico Oriental Tropical.....	295
6	AKIRA SUDA y MILNER B. SCHAEFER. 1965. Revisión general de la pesquería japonesa con palangre del atún en el Océano Pacífico oriental tropical 1956-1962.....	425

- 7 THEODORE J. SMAYDA. 1965. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama II. On the relationship between C^{14} assimilation and the diatom standing crop [con resumen en español]..... 465

VOLUMEN 10

- 1 BERNARD D. FINK. 1965. Estimación de las tasas de mortalidad y otros parámetros del atún aleta amarilla y del barrilete mediante experimentos de marcación..... 50
- 2 ERIC D. FORSBERGH y WILLIAM W. BROENKOW. 1965. Observaciones oceanográficas del Océano Pacífico oriental recolectadas por el barco *Shoyo Maru*, octubre 1963 a marzo 1964..... 127
- 3 WILLIAM H. BAYLIFF. 1965. Relaciones entre la longitud y el peso de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, en el Golfo de Panamá..... 260
- 4 AKIRA SUDA y MILNER B. SCHAEFER. 1965. Composición de tamaños del atún aleta amarilla capturado en la pesca palangrera japonesa en el Pacífico oriental tropical, al este de los 130°W..... 311
- 5 DOUGLAS G. CHAPMAN, BERNARD D. FINK y EDWARD B. BENNETT. 1965. Un método para estimar la tasa del desprendimiento de marcas del atún aleta amarilla..... 343
- 6 EDWIN B. DAVIDOFF. 1965. Estimación de la abundancia de las clases anuales y de la mortalidad del atún aleta amarilla en el Pacífico oriental tropical..... 381
- 7 EDWARD B. BENNETT. 1965. Corrientes observadas en la Bahía de Panamá durante séptiembre-octubre 1958..... 432
- 8 THOMAS P. CALKINS. 1965. Variaciones en el tamaño del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en los lances individuales de los barcos rederos..... 508

VOLUMEN 11

- 1 EDWARD B. BENNETT. 1966. Cartas mensuales de la salinidad de superficie en el Océano Pacífico oriental..... 34
- 2 SUSUMU KUME y JAMES JOSEPH. 1966. Composición de tallas, crecimiento y madurez sexual del patudo, *Thunnus obesus* (Lowe), según los datos de captura de la pesquería palangrera japonesa en el Océano Pacífico oriental..... 81

NÚMERO

PÁGINA

- 3 SUSUMU KUME y MILNER B. SCHAEFER. 1966. Estudios sobre la pesquería palangrera japonesa del atún y el marlín, en el Océano Pacífico oriental tropical durante 1963..... 148
- 4 WILLIAM H. BAYLIFF. 1966. Dinámica de la población de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, en el Golfo de Panamá, determinado por medio de experimentos de marcación..... 289
- 5 THEODORE J. SMAYDA. 1966. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama III. General ecological conditions, and the phytoplankton dynamics at 8°45'N, 79°23'N from November 1954 to May 1957 [con resumen en español]..... 353

VOLUMEN 12

- 1 EDWARD B. BENNETT. 1966. Influencia de la célula de alta presión de las Azores sobre la presión al nivel del mar y el viento, y sobre la precipitación, en el Océano Pacífico oriental tropical..... 15
- 2 JACOB BJERKNES. 1966. Estudio de El Niño 1957-58 en relación a la meteorología del Pacífico tropical..... 67
- 3 MILNER B. SCHAEFER. 1967. La dinámica de la pesquería y el estado corriente de la población del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental..... 113
- 4 WITOLD L. KLAWE y MAKOTO PETER MIYAKE. 1967. Bibliografía anotada sobre la biología y la pesca del barrilete, *Katsuwonus pelamis*, del Océano Pacífico..... 141
- 5 WILLIAM H. BAYLIFF. 1967. Crecimiento, mortalidad y explotación de los Engraulidae, con referencia especial a la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, y el colorado, *Anchoa naso*, en el Océano Pacífico oriental 409
- 6 T. P. CALKINS y B. M. CHATWIN. 1967. Distribución geográfica de las capturas del atún aleta amarilla y del barrilete del Océano Pacífico oriental, por trimestres del año, 1963-1966..... 500
- 7 MAKOTO PETER MIYAKE. 1968. Distribución del barrilete en el Océano Pacífico, basada en los registros de la pesca japonesa palangrera de atunes, según las capturas incidentales..... 549

VOLUMEN 13

- 1 JAMES JOSEPH y THOMAS P. CALKINS. 1969. Dinámica de las poblaciones del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) del Océano Pacífico oriental 140

NUMERO	PAGINA
2 SUSUMU KUME y JAMES JOSEPH. 1969. La pesca japonesa con palangre de atunes y peces espada en el Océano Pacífico oriental al este de los 130°W, 1964-1966.....	376
3 JEROME J. PELLA y PATRICK K. TOMLINSON. 1969. Un modelo generalizado de la producción del stock.....	459

VOLUMEN 14

1 EDWIN B. DAVIDOFF. 1969. Variaciones de la fuerza de la clase anual y estimaciones del coeficiente de capturabilidad del atún aleta amarilla, <i>Thunnus albacares</i> , en el Océano Pacífico oriental.....	29
2 ERIC D. FORSBERGH. 1969. Estudio sobre la climatología, oceanografía y pesquerías del Panama Bight.....	260
3 MERRITT R. STEVENSON. 1970. Oceanografía física y biológica cerca a la entrada del Golfo de California, octubre 1966-agosto 1967.....	482
4 W. L. KLAWE, J. J. PELLA y W. S. LEET. 1970. Distribución, abundancia y ecología de atunes larvales a la entrada del Golfo de California.....	532

VOLUMEN 15

1 BERNARD D. FINK y WILLIAM H. BAYLIFF. 1970. Migraciones del atún aleta amarilla y barrilete en el Océano Pacífico oriental según han sido determinadas por los experimentos de marcación realizados en 1952-1964.....	153
2 F. WILLIAMS. 1970. Temperatura de la superficie del mar, y la distribución y abundancia aparente del barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>) en el Océano Pacífico oriental, 1951-1968.....	259
3 T. P. CALKINS y B. M. CHATWIN. 1971. Distribución geográfica de la captura del atún aleta amarilla y del barrilete en el Océano Pacífico oriental, 1967-1970; la flota y las estadísticas totales, 1962-1970.....	368
4 WILLIAM H. BAYLIFF. 1971. Estimaciones de las tasas de mortalidad de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental deducidas de algunos experimentos de marcación.....	419
5 WILLIAM H. BAYLIFF y LARS M. MOBRAND. 1972. Estimaciones de las tasas de pérdida de las marcas de dardo de atunes aleta amarilla.....	453
6 WILLIAM H. BAYLIFF. 1973. Materiales y métodos para marcar atunes capturados por barcos cerqueros y de carnada.....	489

VOLUMEN 16

1	BAYLIFF, WILLIAM H., y BRIAN J. ROTHSCHILD. 1974. Migraciones del atún aleta amarilla marcado frente a la costa meridional de México en 1960 y 1969.....	44
2	SHINGU, CHIOMI, P.K. TOMLINSON y C.L. PETERSON. 1974. Un examen de la pesca palangrera japonesa de atunes y peces espada en el Océano Pacífico oriental, 1967-1970.....	185
3	FRANCIS, ROBERT C. 1974. TUNPOP, un modelo computador de simulación de la población del atún de aleta amarilla y de la pesca atunera epipelágica del Océano Pacífico oriental.....	259
4	PELLA, JEROME J. y CHRISTOPHER T. PSAROPULOS. 1974. Evaluación de la abundancia de los atunes según los datos de pesca de los cerqueros en el Océano Pacífico oriental, ajustada con relación al incremento de la eficacia de pesca de la flota, 1960-1971.....	355
5	MILLER, FORREST R. y R. MICHAEL LAURS. 1974. El Niño de 1972-1973 en el Océano Pacífico oriental tropical.....	431
6	STEVENSON, MERRITT R., and HELEN R. WICKS. 1975. Bibliografía del Niño y publicaciones afines.....	454

VOLUMEN 17

1	CALKINS, THOMAS P. 1975. Distribución geográfica de las capturas de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental, estadísticas de la flota y captura total, 1971-1974.....	105
2	FARRINGTON, KNUDSEN, PHYLLIS. 1977. Desove del atun aleta amarilla y discriminacion de las subpoblaciones.....	155
3	THOMAS, WILLIAM H. 1977. Interrelaciones nutriente-fitoplancton en el Océano Pacífico oriental tropical.....	194
4	FRANCIS, ROBERT C. 1977. TUNPOP: una simulación de la dinámica y de la estructura de la población del atún aleta amarilla y la pesca epipelágica en el Océano Pacífico oriental.....	246
5	SUZUKI, Z., P.K. TOMLINSON y M. HONMA. 1978. Estructura de la población del atún aleta amarilla del Océano Pacífico.....	359
6	BAYLIFF, WILLIAM H. 1979. Migraciones del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental según han sido determinadas por los experimentos de marcado iniciados en 1968-1974.....	495
7	WILD, A., y T.J. FOREMAN. 1980. Relación entre el tiempo y los incrementos de los otolitos del atún aleta amarilla y barrilete marcados con tetraciclina.....	542

VOLUMEN 18

1	ORANGE, CRAIG J. y THOMAS P. CALKINS. 1981. Distribución geográfica de las capturas del atún aleta amarilla y barrilete en el Océano Pacífico oriental, la flota y las estadísticas globales de captura, 1975-1978.....	108
2	CALKINS, T.P. 1982. Observaciones sobre la pesca con redes de cerco del atún aleta azul del norte (<i>Thunnus thynnus</i>) en el Océano Pacífico oriental.	208
3	PUNSLY, RICHARD G. 1983. Estimación del número de lances realizados por embarcaciones cerqueras sobre atunes asociados con delfines en el Pacífico tropical en 1959-1980.	284
4	ALLEN, ROBIN y RICHARD PUNSLY. 1984. Proporciones de captura como índices de abundancia del atún aleta amarilla, <i>Thunnus albacares</i> , en el Océano Pacífico oriental.....	353

INFORMES ESPECIALES

Número

- 1 William H. Bayliff. 1975. Organización, funciones y resultados de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (en inglés y español).
- 2 William H. Bayliff (editor). 1980. Synopses of biological data on eight species of scombrids.
- 3 William H. Bayliff y Gary A. Hunt. 1981. Exploratory fishing for tunas and tuna tagging in the Marquesas, Tuamotu, Society, Pitcairn, and Gambier Islands.
- 4 P.S. Hammond (editor). 1981. Informe del grupo de trabajo sobre la interacción atún-delfín (en inglés y español).

INFORMES INTERNOS

Número

- 1 Christopher T. Psaropulos (editor). 1966. Computer program manual.
- 2 Enrique L. Díaz. 1966. Growth of skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, in the eastern Pacific Ocean.
- 3 William H. Bayliff. 1968. Procedures for estimating the parameters of the Schaefer yield model for yellowfin tuna.
- 4 William H. Bayliff y Craig J. Orange. 1967. Observations on the purse-seine fishery for tropical tunas in the eastern Pacific Ocean.
- 5 Jerome J. Pella y Patrick K. Tomlinson. 1970. Empleo de GENPROD en pequeñas series de datos (en inglés y español).
- 6 Craig J. Orange. 1971. Distribución de captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo dentro de las zonas geográficas adyacentes al litoral de las naciones e islas que bordean el Océano Pacífico oriental, 1959-1970 (en inglés y español).
- 7 William H. Bayliff. 1973. Observations on the growth of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments.
- 8 William H. Bayliff. 1974. Further estimates of the rates of mortality of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments.
- 9 Christopher T. Psaropulos. 1975. Mathematical techniques and computer programs used to calculate biomass indices of tunas.
- 10 William H. Bayliff. 1976. Estimates of the rates of mortality of skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments.
- 11 W.L. Klawe. 1978. Capturas mundiales de atunes y peces afines en 1975 (en inglés y español).
- 12 William H. Bayliff y Thomas P. Calkins. 1979. Information pertinent to stock assessment of northern bluefin tuna, Thunnus thynnus, in the Pacific Ocean.
- 13 R. Allen, R. Francis y R. Punsly. 1981. Comparisons of the efficiency of purse seine nets of different designs in releasing dolphins.
- 14 Rafael Guillén y David A. Bratten. 1981. Anchored raft experiment to aggregate tunas in the eastern Pacific Ocean.

- 15 P.S. Hammond. 1981. Some problems in estimating the density of dolphin populations in the eastern tropical Pacific using data collected aboard tuna purse seiners.
- 16 Robin L. Allen. 1981. Dolphins and the purse seine fishery for yellowfin tuna.
- 17 Kurt M. Schaefer. 1982. Length-weight relationship of the black skipjack, Euthynnus lineatus.
- 18 William H. Bayliff. 1984. Migrations of yellowfin and skipjack tuna released in the central portion of the eastern Pacific Ocean, as determined by tagging experiments.

INFORME DE DATOS

Número

- Paul N. Sund. (sin fecha). A temperature atlas of the Gulf of Panama 1955-1959.
- 1 Anónimo. 1966. Observaciones oceanográficas en el Golfo de Guayaquil, 1962-1964. Parte 1. Física y química (en inglés y español).
 - 2 Anónimo. 1968. Observaciones oceanográficas en el Golfo de Guayaquil, 1962-1964. Parte 1. Biología, química y física (en inglés y español).
 - 3 W.S. Leet y M.R. Stevenson. 1969. Observaciones oceanográficas para el proyecto Mazatlán: octubre 1966-agosto 1967 (en inglés y español).
 - 4 M.R. Stevenson y F.R. Miller. 1971. Observaciones oceanográficas y meteorológicas del proyecto "Little Window": marzo 1970 (en inglés y español).
 - 5 Merritt R. Stevenson, Forrest R. Miller y Paul E. La Violette. 1972. Observaciones oceanográficas y meteorológicas de los satélites y aviones del proyecto "Little Window 2": mayo 1971 (en inglés y español).
 - 6 R.L. Allen, D.A. Bratten, J.L. Laake, J.F. Lambert, W.L. Perryman y M.D. Scott. 1980. Report on estimating the size of dolphin schools, based on data obtained during a charter cruise of the M/V Gina Anne, October 11-November 25, 1979.
 - 7 William P. Kane. 1983. Report on the electrophoretic and morphometric studies conducted at the Inter-American Tropical Tuna Commission from 1969 to 1978.

