

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Data Report 10

**GEOGRAPHICAL DISTRIBUTIONS OF EFFORT AND CATCHES OF TUNAS BY
PURSE-SEINE VESSELS IN THE EASTERN PACIFIC OCEAN
DURING 1965-1998**

**DISTRIBUCIONES GEOGRAFICAS DEL ESFUERZO Y LAS CAPTURAS DE
ATUNES POR BARCOS CERQUEROS EN EL OCEANO PACIFICO
ORIENTAL DURANTE 1965-1998**

by-por

George M. Watters

**La Jolla, California
1999**

The Inter-American Tropical Tuna Commission operates under the authority and direction of a convention originally entered into by Costa Rica and the United States. The convention, which came into force in 1950, is open to adherence by other governments whose nationals fish for tropical tunas in the eastern Pacific Ocean. Under this provision Panama adhered in 1953, Ecuador in 1961, Mexico in 1964, Canada in 1968, Japan in 1970, France and Nicaragua in 1973, Vanuatu in 1990, Venezuela in 1991, and El Salvador in 1997. Canada withdrew from the Commission in 1984.

The IATTC's responsibilities are met with two programs, the Tuna-Billfish Program and the Tuna-Dolphin Program. The principal responsibilities of the Tuna-Billfish Program are (1) to study the biology of the tunas and related species of the eastern Pacific Ocean to estimate the effects that fishing and natural factors have on their abundance and (2) to recommend appropriate conservation measures so that the stocks of fish can be maintained at levels which will afford maximum sustainable catches. The principal responsibilities of the Tuna-Dolphin Program are (1) to monitor the abundance of dolphins and their mortality incidental to fishing through the collection of data aboard tuna purse seiners fishing in the eastern Pacific Ocean, (2) to analyze these data and make appropriate recommendations for the conservation of dolphins, (3) to study the causes of mortality of dolphins during fishing operations and encourage fishermen to adopt the techniques of fishing which minimize these mortalities, and (4) to study the effects of different modes of fishing on the various fish and other animals of the pelagic ecosystem.

The Commissioners serving at the time of publication are:

COSTA RICA

George Heigold
Herbert Nanne

ECUADOR

Gustavo Gutiérrez Vera
Luis Torres Navarrete

EL SALVADOR

FRANCE

Renaud Collard
Julien Turenne

JAPAN

Junichiro Okamoto
Yasuo Takase
Yamato Ueda

MEXICO

La Comisión Interamericana del Atún Tropical funciona bajo la autoridad y dirección de un convenio establecido originalmente por Costa Rica y los Estados Unidos. El convenio, vigente desde 1950, está abierto a la afiliación de otros gobiernos cuyos ciudadanos pescan atunes en el Océano Pacífico oriental. Bajo esta estipulación, Panamá se afilió en 1953, Ecuador en 1961, México en 1964, Canadá en 1968, Japón en 1970, Francia y Nicaragua en 1973, Vanuatu en 1990, Venezuela en 1991 y El Salvador en 1997. Canadá se retiró de la Comisión en 1984.

La CIAT cumple sus obligaciones mediante dos programas, el Programa Atún-Picudo y el Programa Atún-Delfín. Las responsabilidades principales del primero son (1) estudiar la biología de los atunes y especies afines en el Océano Pacífico oriental para estimar las consecuencias de la pesca y los factores naturales sobre su abundancia y (2) recomendar las medidas de conservación apropiadas para que los stocks de peces puedan mantenerse a niveles que permitan capturas máximas sostenibles. Las responsabilidades principales del segundo son (1) controlar la abundancia de los delfines y su mortalidad incidental a la pesca, mediante la toma de datos a bordo de embarcaciones atuneras de cerco que pescan en el Océano Pacífico oriental, (2) analizar esos datos y hacer recomendaciones adecuadas para la conservación de los delfines, (3) estudiar las causas de la mortalidad de delfines durante las faenas de pesca e instar a los pescadores a adoptar aquellas técnicas de pesca que minimicen esa mortalidad, y (4) estudiar los efectos de los distintos modos de pesca sobre las poblaciones de peces y otros animales del ecosistema pelágico.

Los Comisionados actuales son:

NICARAGUA

Sergio Martínez Casco

PANAMA

Arnulfo Luis Franco Rodríguez

UNITED STATES OF AMERICA

Barbara H. Britten
M. Austin Forman
William Hogarth
James T. McCarthy

VANUATU

John Roosen
A. N. Tellett

VENEZUELA

Carolina Beltrán
Francisco Ortisi, Jr.
Jean-François Pulvenis

Director
Robin L. Allen

Headquarters and Main Laboratory--Oficina y Laboratorio Principal
Scripps Institution of Oceanography
La Jolla, California 92037-1508, U.S.A.

Price per copy--\$2.00--Precio del ejemplar

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Data Report 10

**GEOGRAPHICAL DISTRIBUTIONS OF EFFORT AND CATCHES OF TUNAS BY
PURSE-SEINE VESSELS IN THE EASTERN PACIFIC OCEAN
DURING 1965-1998**

**DISTRIBUCIONES GEOGRAFICAS DEL ESFUERZO Y LAS CAPTURAS DE
ATUNES POR BARCOS CERQUEROS EN EL OCEANO PACIFICO
ORIENTAL DURANTE 1965-1998**

by-por

George M. Watters

**La Jolla, California
1999**

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTIONS OF EFFORT AND CATCHES OF TUNAS BY PURSE-SEINE VESSELS IN THE EASTERN PACIFIC OCEAN DURING 1965-1998

by

George M. Watters

INTRODUCTION

This report presents fine-scale spatial summaries of annual catch and effort information compiled by the IATTC staff. These data summaries are presented in a graphical format, and display only information collected from purse-seine vessels fishing in the eastern Pacific Ocean (EPO) during 1965-1998. Data collected from baitboat and longline vessels fishing in the EPO are not considered in this report. Equivalent data from Japanese longline vessels fishing in the EPO are presented by Uosaki and Bayliff (1999) for 1988-1992 and by references cited in that publication for 1956-1987.

The IATTC maintains an extensive database of information collected from fishing vessel logbooks. During the past 40 years, these data have been extensively used to map the spatial distributions of the catches of yellowfin, bigeye, and skipjack tunas by the surface fishery. Many of these graphical summaries have been presented on a scale of 1° latitude by 1° longitude (hereafter called “fine-scale”). Fine-scale maps of yellowfin and skipjack catches have been published in the Annual Reports of the IATTC since that for 1973, and of bigeye catches since that for 1995. A number of other publications also contain fine-scale maps of yellowfin and skipjack catches by the surface fishery in the EPO (*e.g.* Shimada 1958, Alverson 1959, Alverson 1960, Alverson 1963, Calkins and Chatwin 1967, Calkins and Chatwin 1971, Calkins 1975, and Orange and Calkins 1981). None of these latter publications contain maps depicting the fine-scale distribution of bigeye catches, and the large number of these publications, each with a relatively limited temporal scope and slightly different graphical format, has made interannual comparisons difficult.

There are fewer publications depicting the fine-scale distribution of purse-seine fishing effort in the EPO. Prior to that for 1998, the Annual Reports of the IATTC indicated only the presence or absence of fishing effort in each 1° x 1° rectangle. The presence or absence of fishing effort is also depicted in other publications (noted above) that contain fine-scale maps of yellowfin and skipjack catches. Fine-scale maps of the distribution of fishing effort have been published by Punsly (1983) (distribution of dolphin sets during 1959-1980), Allen and Punsly (1984) (days fished during 1970-1980), and Hall *et al.* (1999) (number of sets by set type during 1980-1990). The IATTC Annual Report for 1998 (in preparation) includes a map of the fine-scale distribution of days fished during 1998. In general,

the earliest and the most recent data on the fine-scale distributions of fishing effort (number of sets by set type and days fished) have not been presented in published documents.

The main objectives of this report are 1) to compile the multitude of maps depicting the fine-scale distribution of catches into a single collection, 2) to include information on the fine-scale catches of bigeye, and 3) to present the earliest and most recent data on the fine-scale distribution of purse-seine fishing effort. It is hoped that this single compilation of fine-scale catches (by species), numbers of sets (by set type), and days fished will facilitate interannual comparisons and illustrate various trends in the development of the purse-seine fishery.

NOTES ABOUT THE TABLES AND FIGURES

The data presented in this report are annual summaries of sample data compiled over 1965-1998. Figures 1-34 summarize the spatial distributions of the annual catches of yellowfin, bigeye, and skipjack, and the spatial distributions of the numbers of sets on dolphins, floating objects, and unassociated tunas made in each year. Figures 35-51 summarize the spatial distribution of fishing effort, expressed as days fished during each year.

While the data displayed in Figures 1-51 are considered to be the best available source of information for describing the fine-scale distributions of catch and effort, they represent only a fraction of the total catch and total fishing effort in each year. There are a number of reasons why the sample data displayed in Figures 1-51 do not sum to the annual total catches, numbers of sets, and days fishing. The main reason for this difference is the absence of position information in fishing vessel logbooks. Table 1 lists the fraction of the total catch (by species) that is represented by the data in each of Figures 1a-34a. The total catches in Table 1 are from Table 3 of the IATTC Annual Report for 1998. Table 2 lists the fraction of the total number of sets (by set type) that is represented by the data in each of Figures 23b-34b. Published estimates of the total number of sets made during 1965-1986, and estimates of total days fished during 1965-1998 were not available at the time this report was prepared.

Figures 1-34 are organized so that one can look at the catch distribution of a species and then, by crossing horizontally to the facing page, view the distribution of the set type in which that species is predominantly caught. For example, one can compare the distribution of yellowfin catch to the distribution of dolphin sets. Note, however, that all three species are caught in all three types of sets, and the layout of Figures 1-34 should not be interpreted as an indication that each species is captured in only one type of set.

All the figures in this report were generated by applying a three-step process to the fine-scale data. In the first step, catches, numbers of sets, and days fishing were summed within each $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ rectangle. In the second step, the quartiles of these sums were estimated and used to define the following classification scheme:

- Class 1: $x \leq 1^{\text{st}}$ quartile;
- Class 2: 1^{st} quartile $< x \leq 2^{\text{nd}}$ quartile;
- Class 3: 2^{nd} quartile $< x \leq 3^{\text{rd}}$ quartile; and
- Class 4: $x > 3^{\text{rd}}$ quartile,

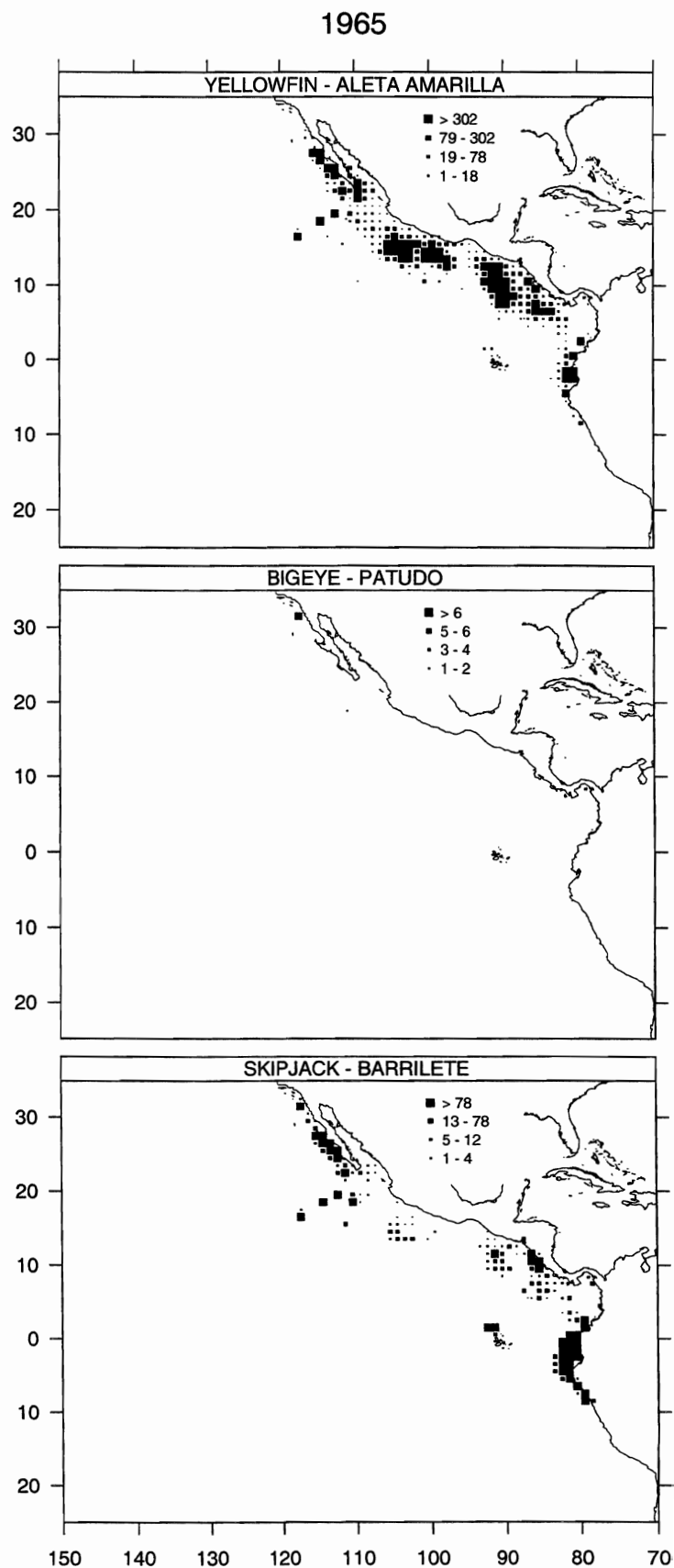
where x is the variable being mapped (*i.e.* catches or fishing effort within each $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ rectangle). In the final step, the data were mapped by filling the $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ rectangles out from their center points, and the amount of fill was proportional to the classification. Class-4 rectangles are completely filled. This filling method provides a good visual definition of regions where catch and fishing effort were relatively high because neighboring rectangles with Class-4 designations form continuous filled areas. Readers should note that the estimated quartiles are different among years, and interannual comparisons should be made with this point in mind. For example, one might say that the “regions of relatively high skipjack catch” were located in similar locations during 1965 (Figure 1) and 1966 (Figure 2), but catches in these regions were greater during 1965 (3^{rd} quartile ≈ 78 t) than during 1966 (3^{rd} quartile ≈ 50 t).

FIGURES 1-34 (Catches and numbers of sets during 1965-1998)

FIGURAS 1-34 (Capturas y número de lances durante 1965-1998)

FIGURE 1a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1965. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 1a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1965. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



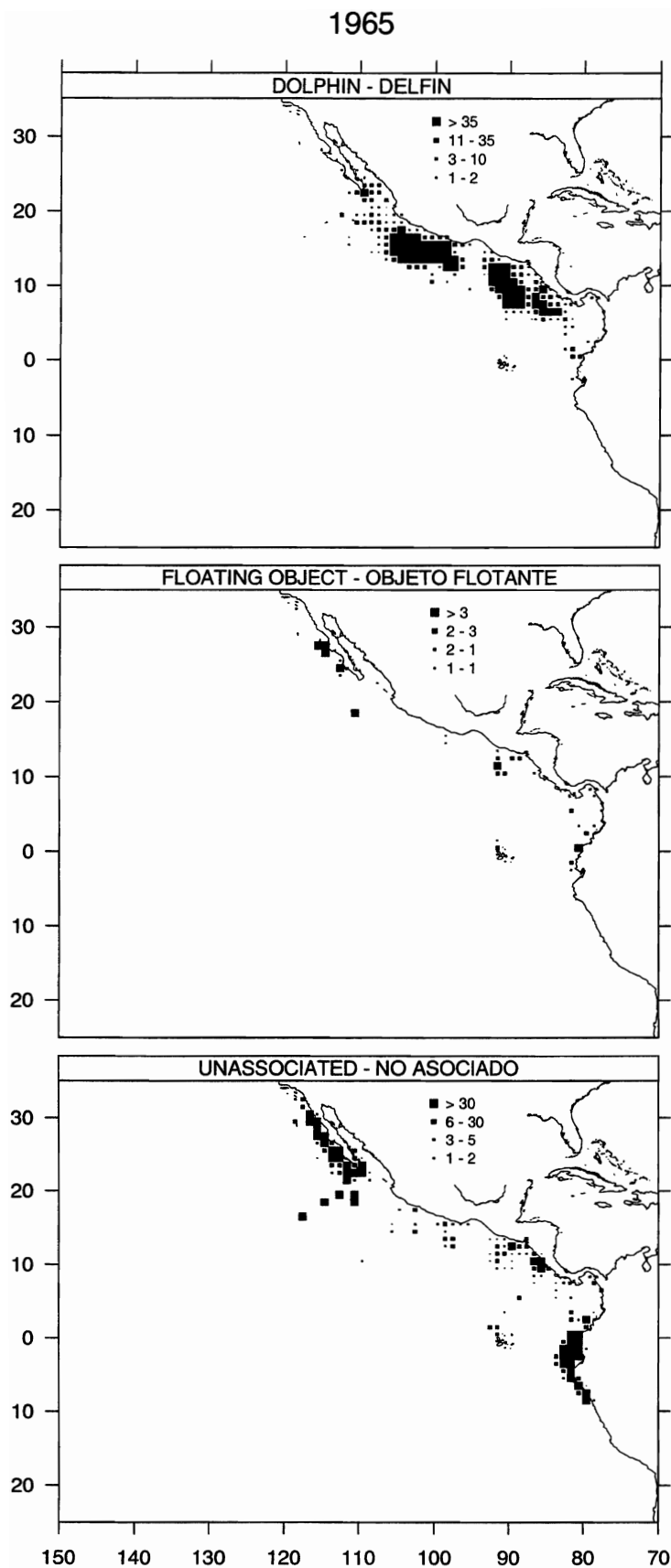
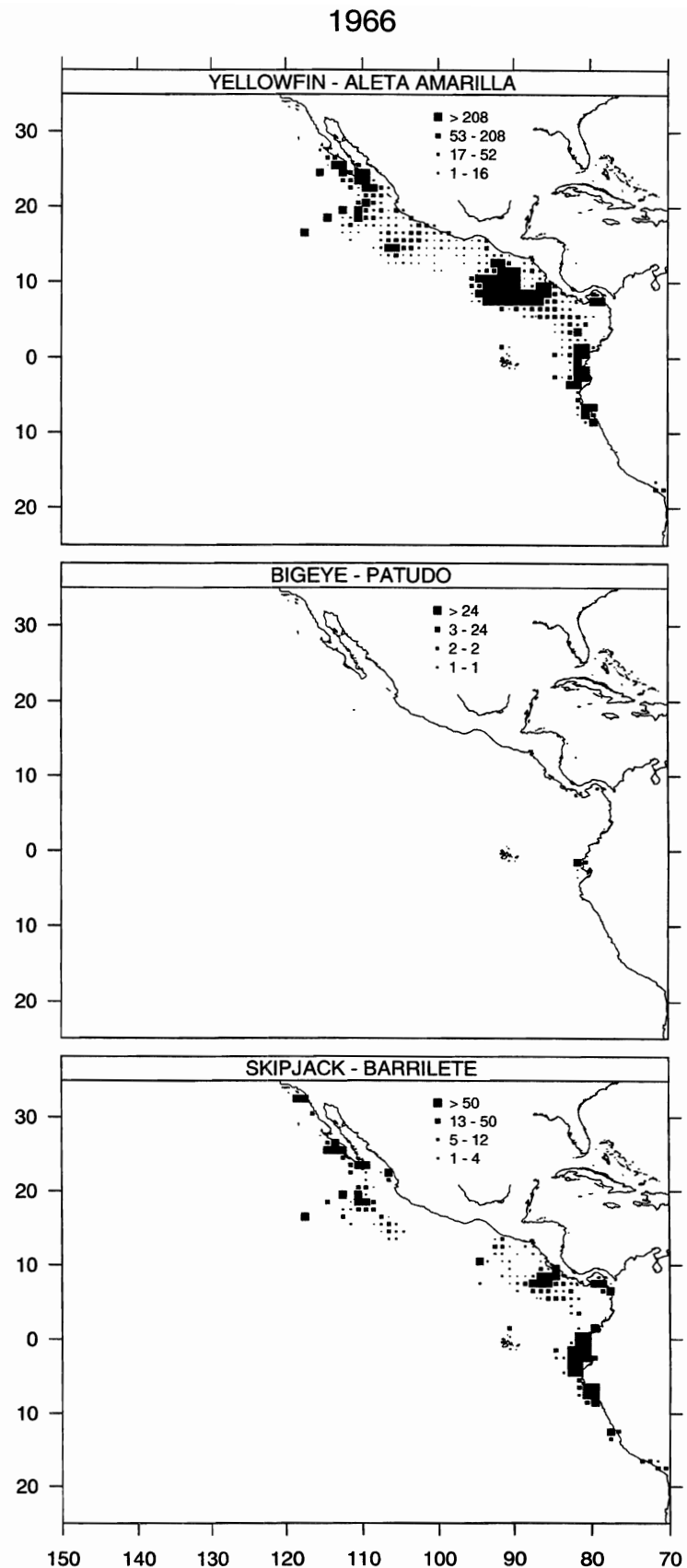


FIGURE 1b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1965. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 1b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1965. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 2a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1966. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 2a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1966. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



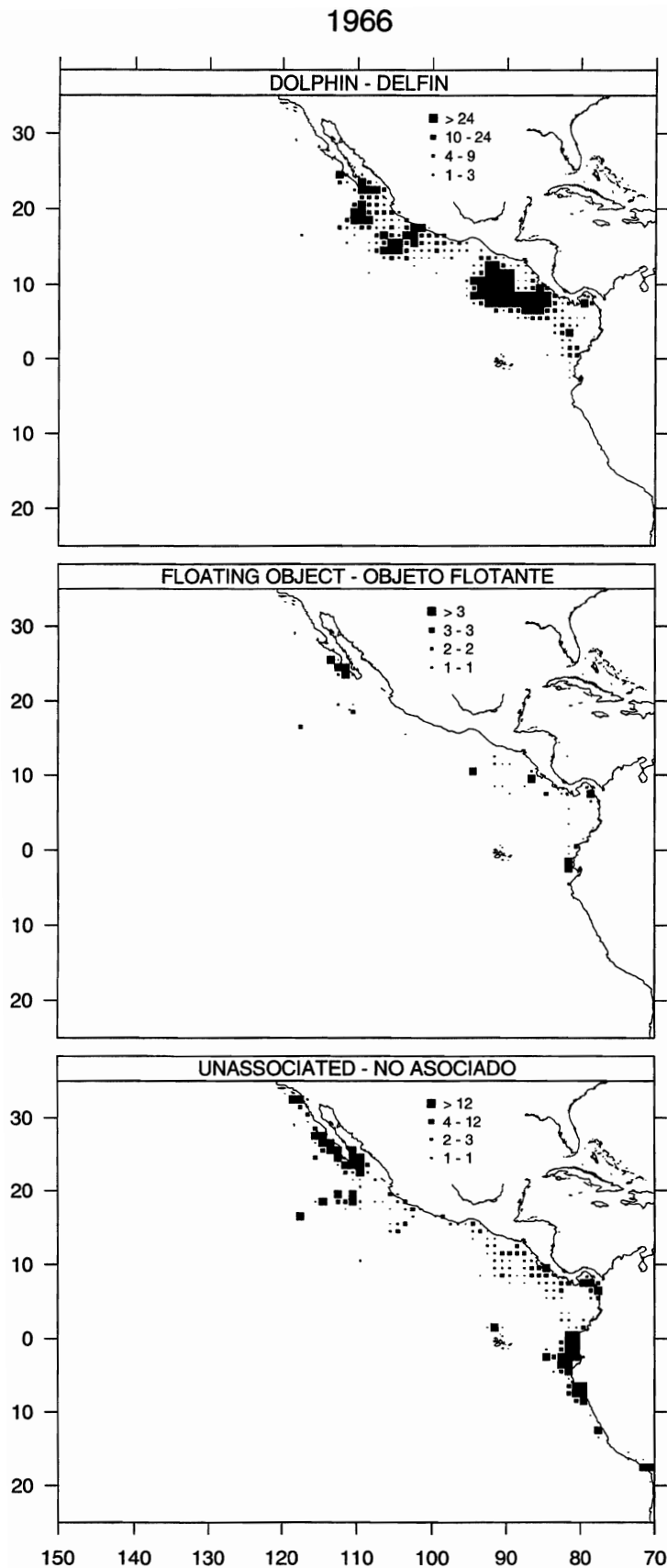
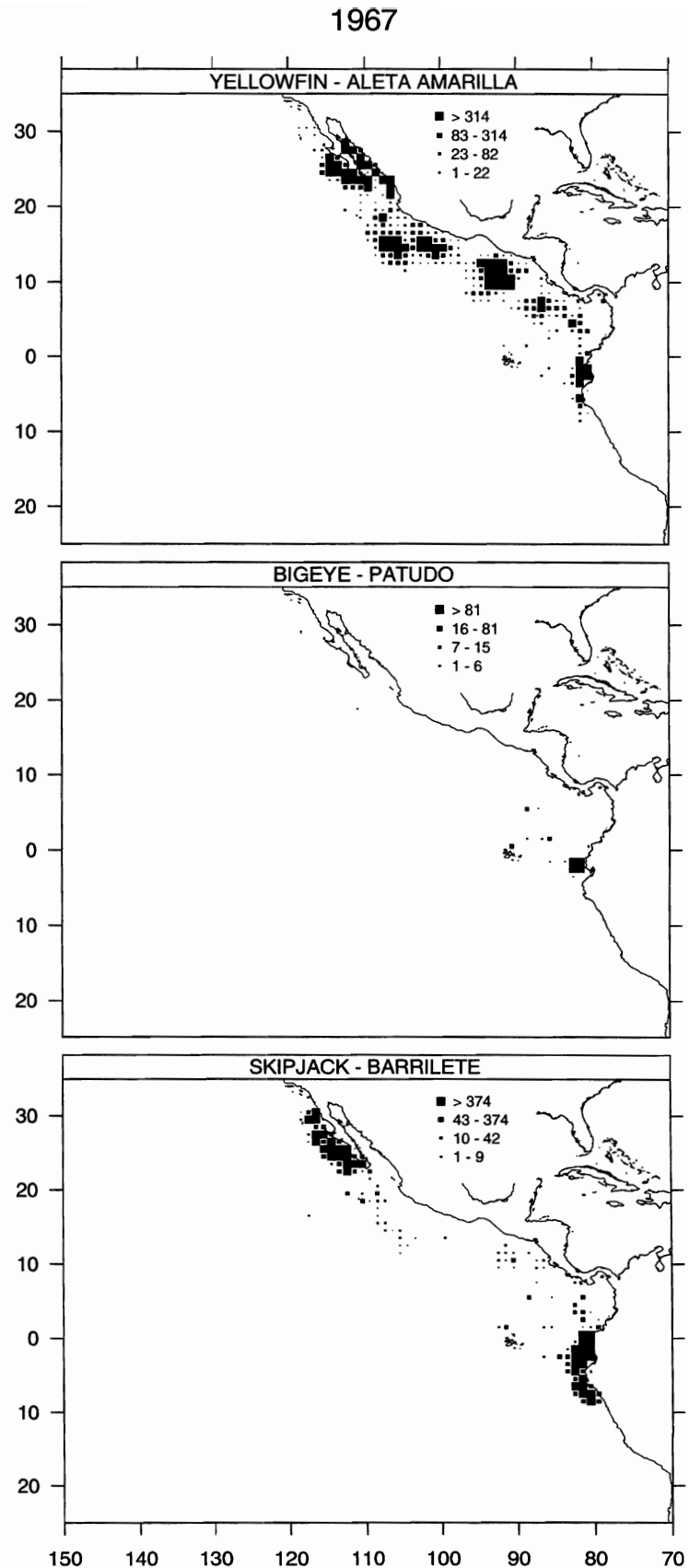


FIGURE 2b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1966. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 2b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1966. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 3a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1967. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 3a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1967. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



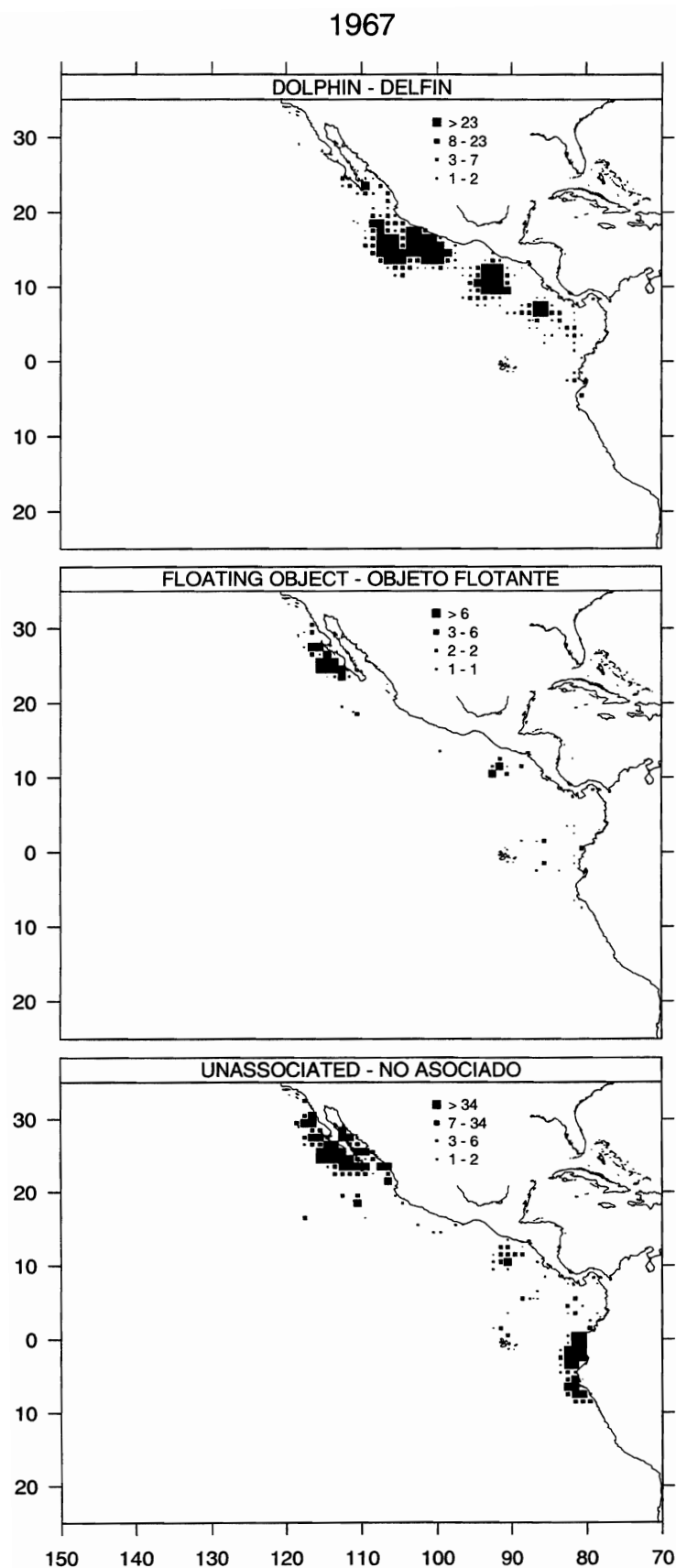
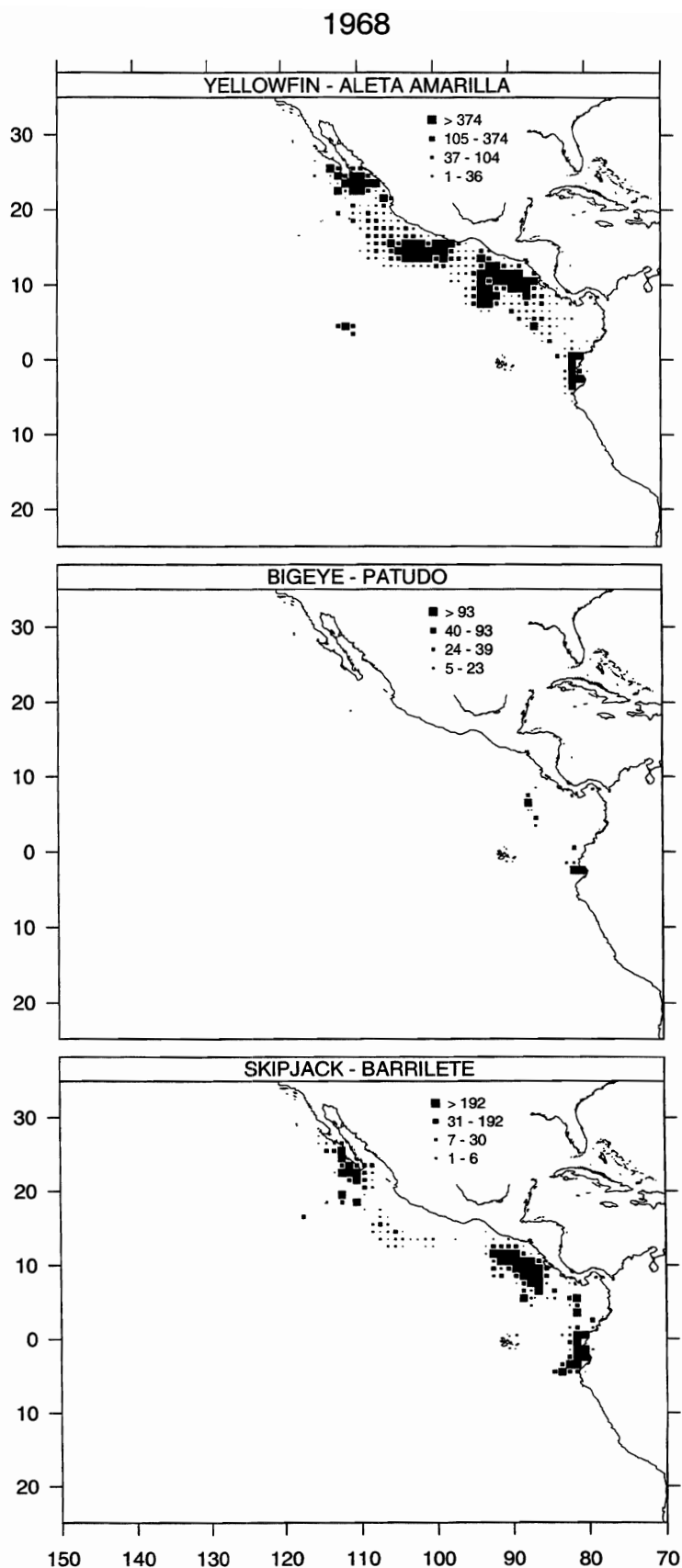


FIGURE 3b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1967. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 3b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1967. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 4a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1968. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 4a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1968. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



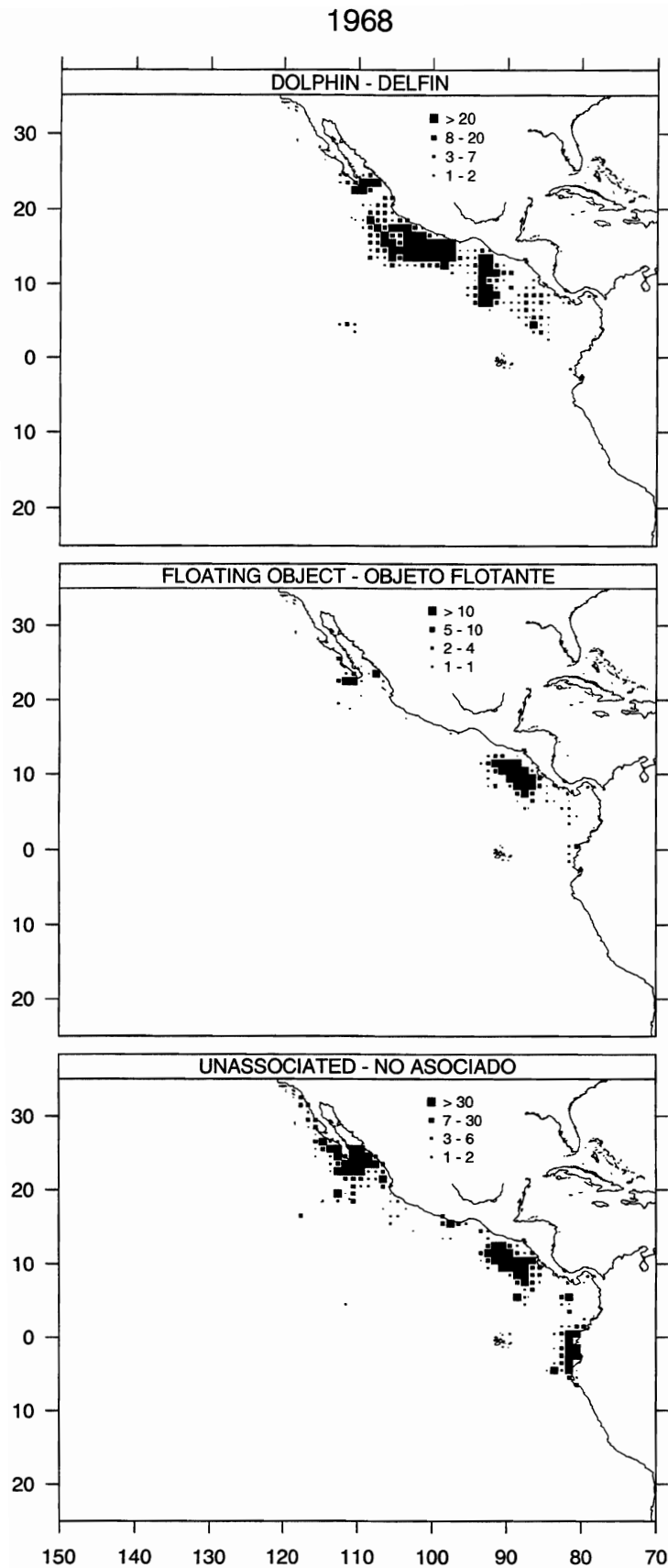
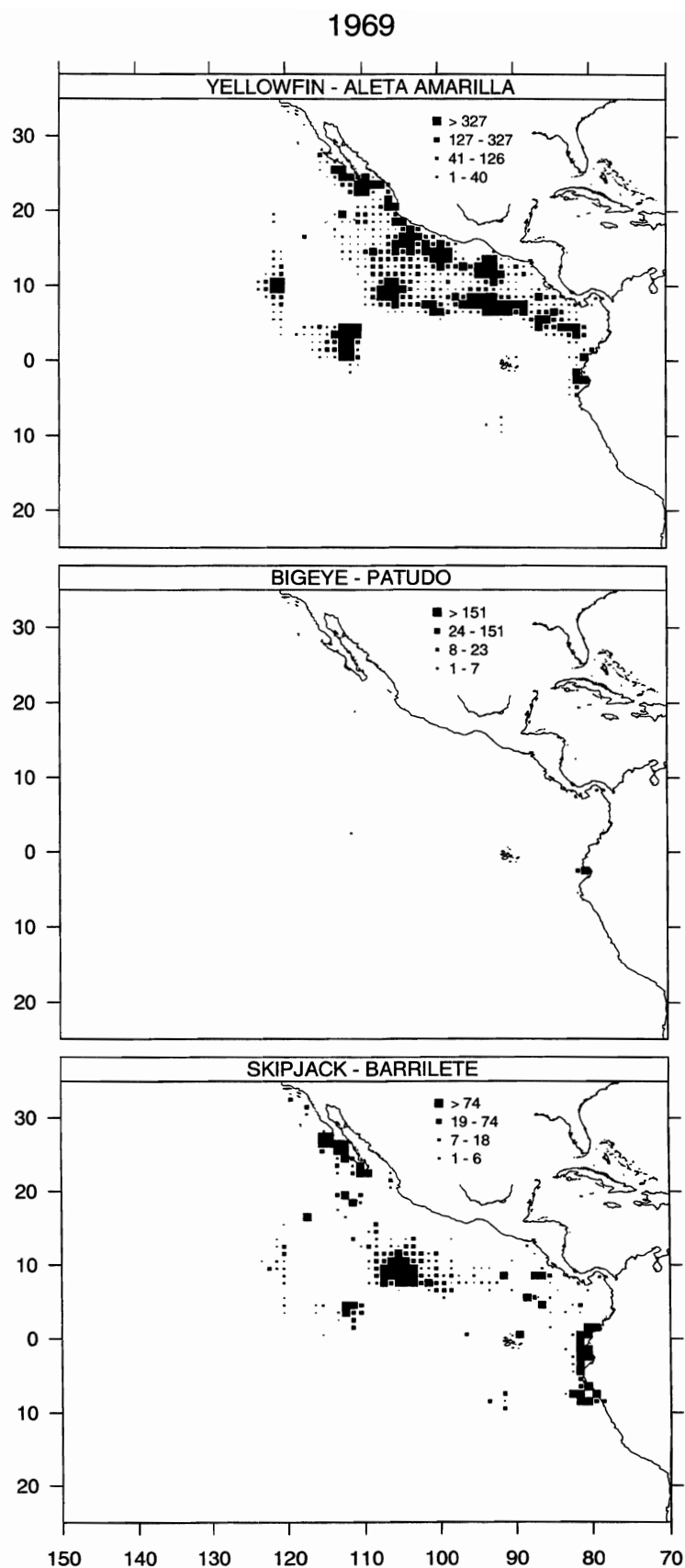


FIGURE 4b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1968. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 4b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1968. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 5a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1969. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 5a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1969. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



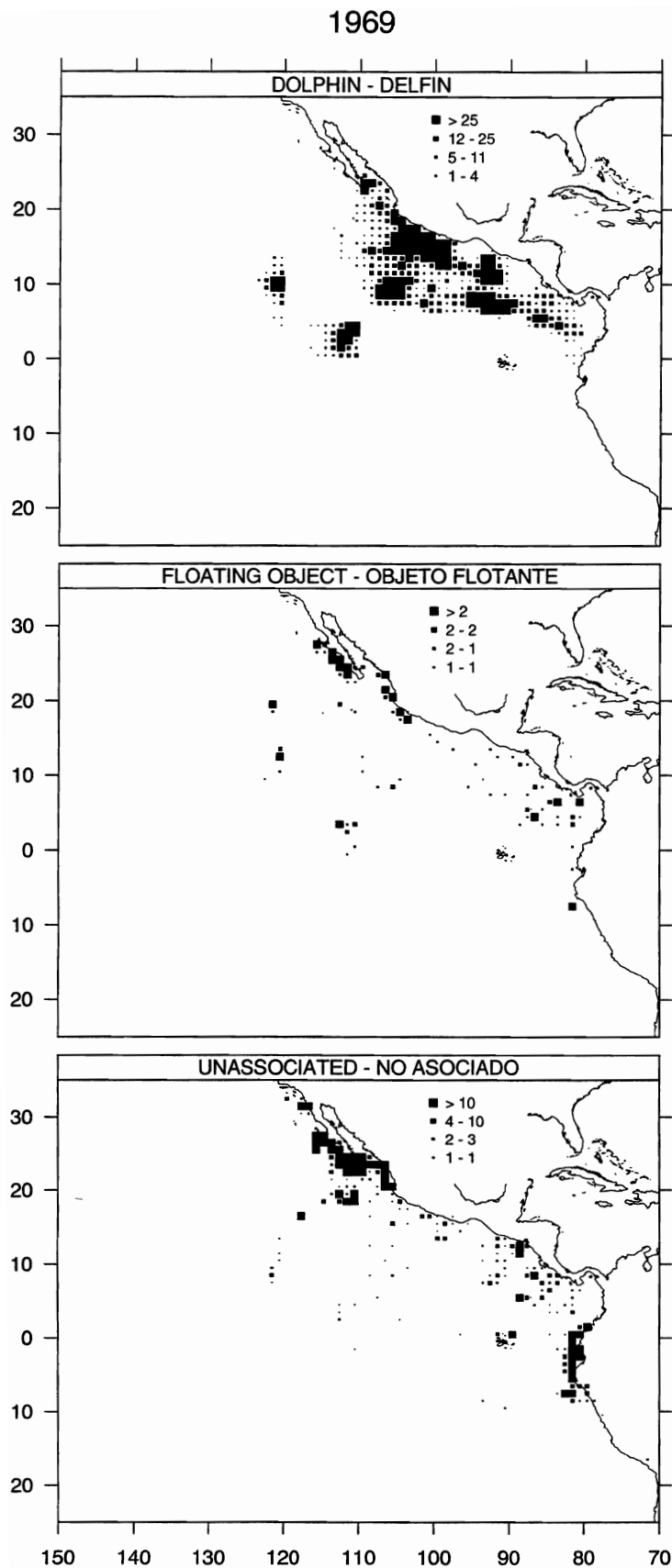
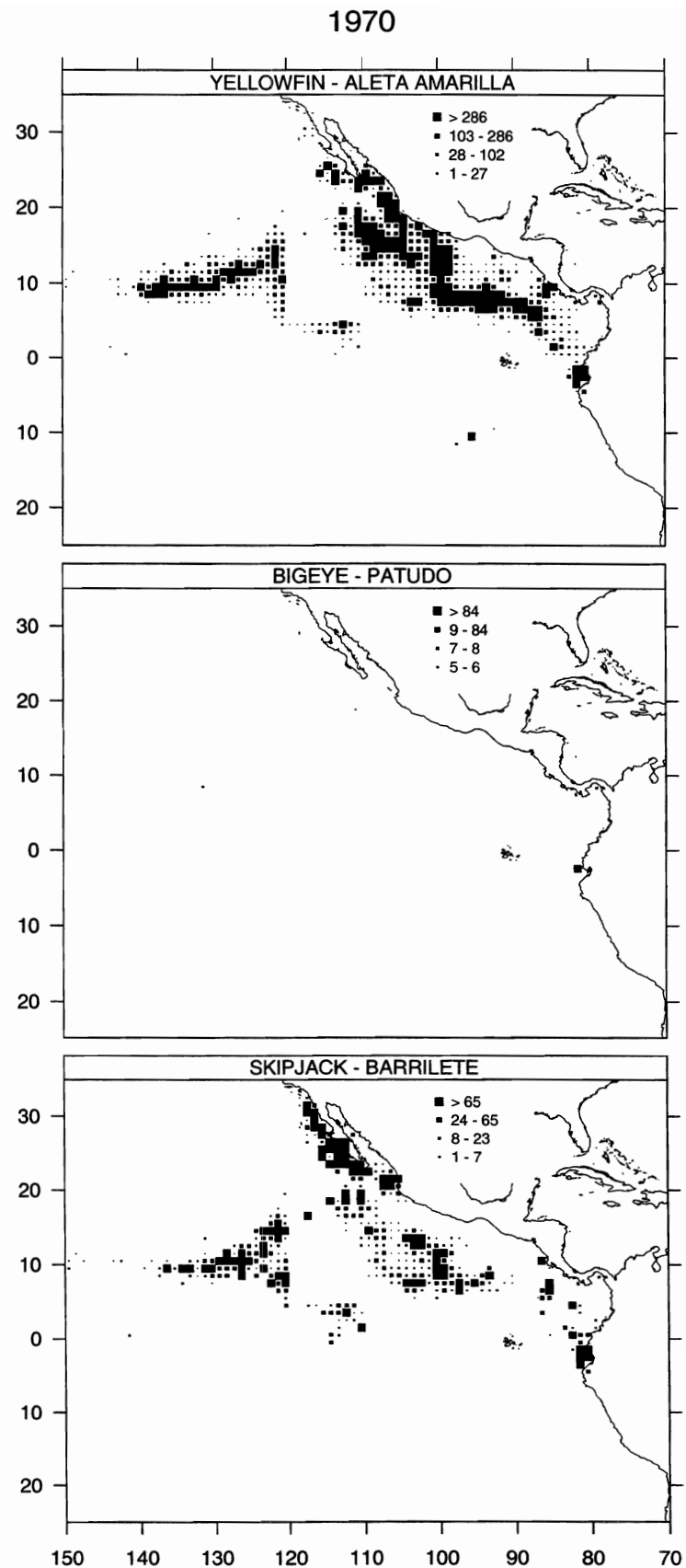


FIGURE 5b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1969. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 5b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1969. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 6a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1970. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 6a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1970. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



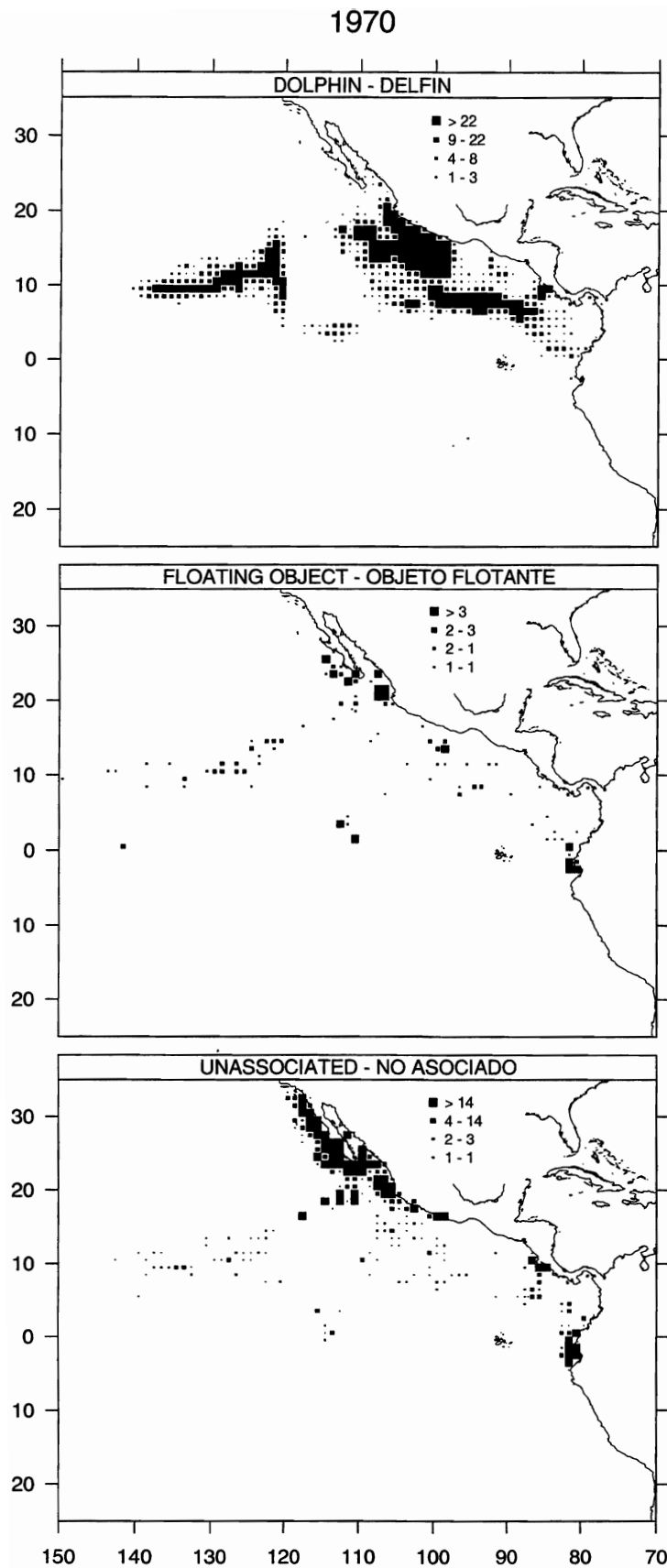
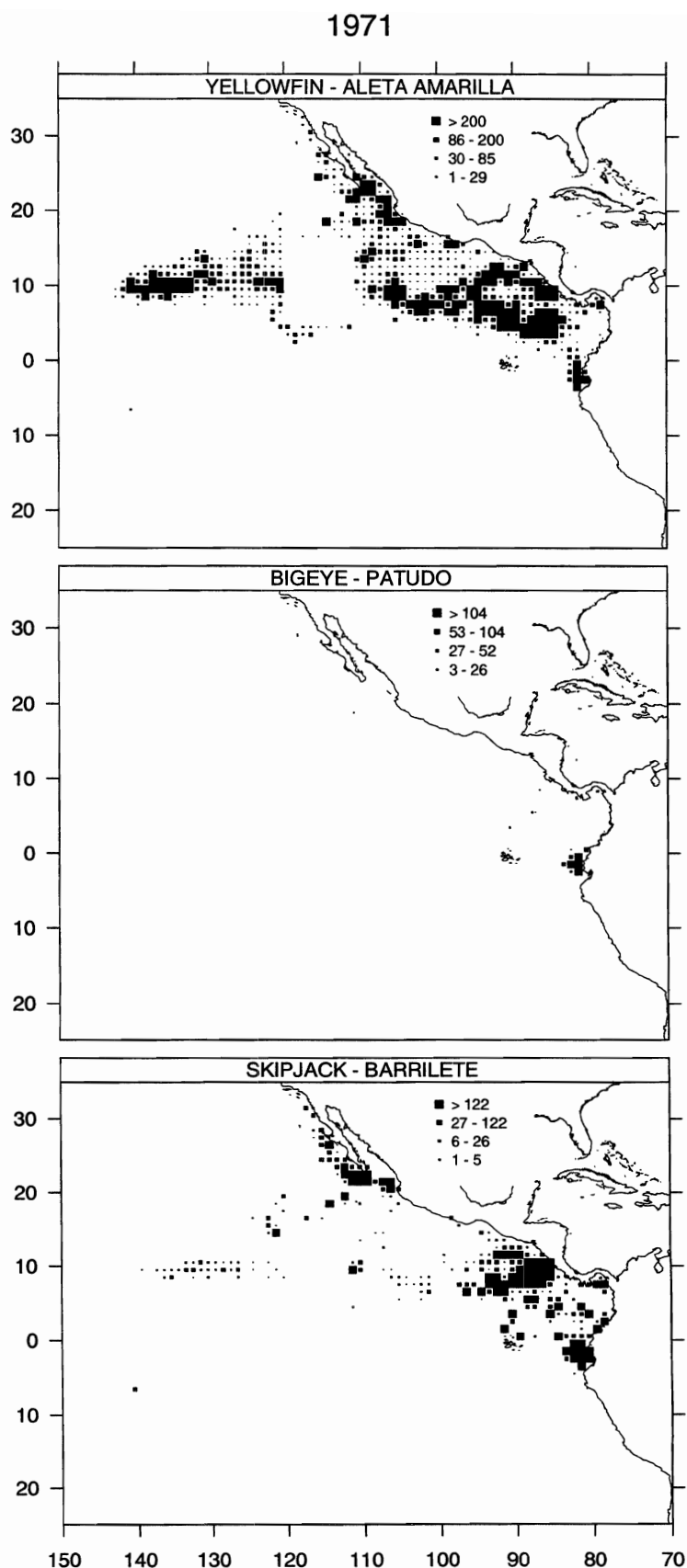


FIGURE 6b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1970. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 6b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1970. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 7a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1971. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 7a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1971. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



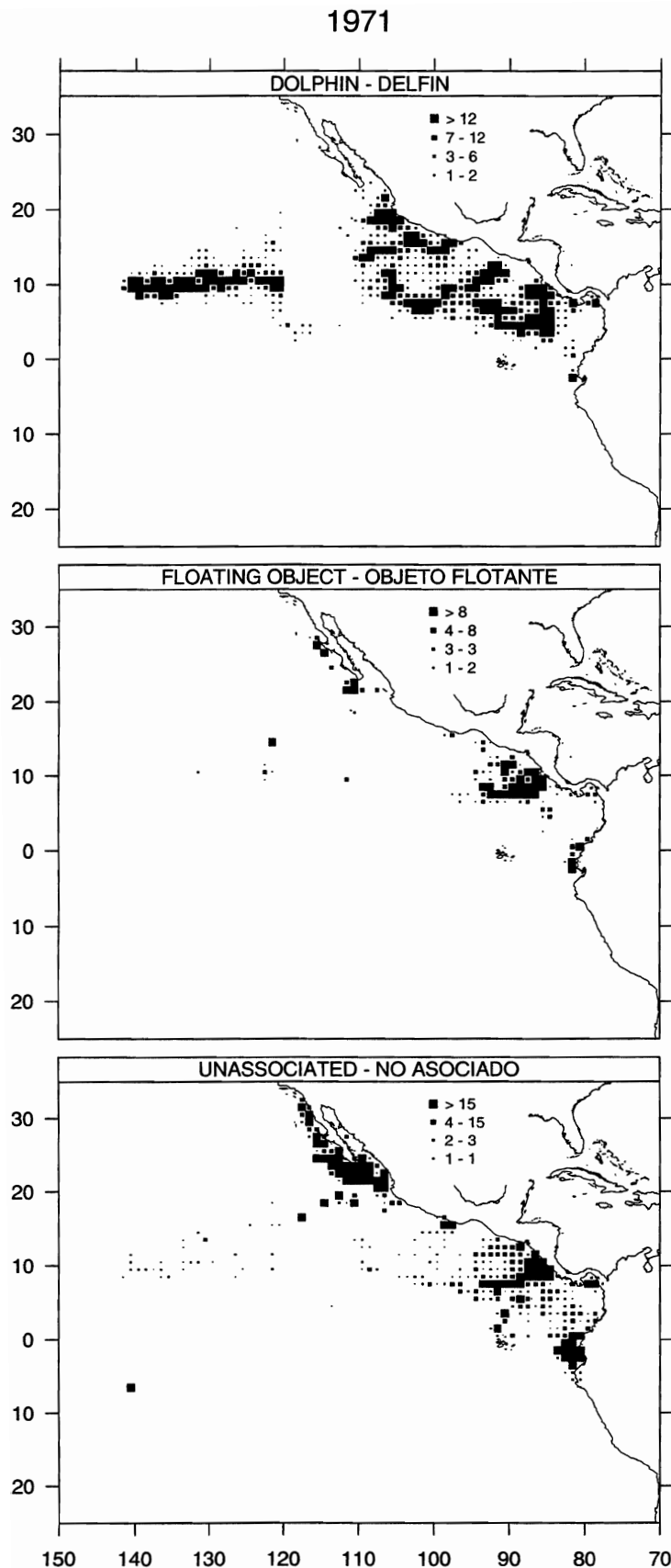
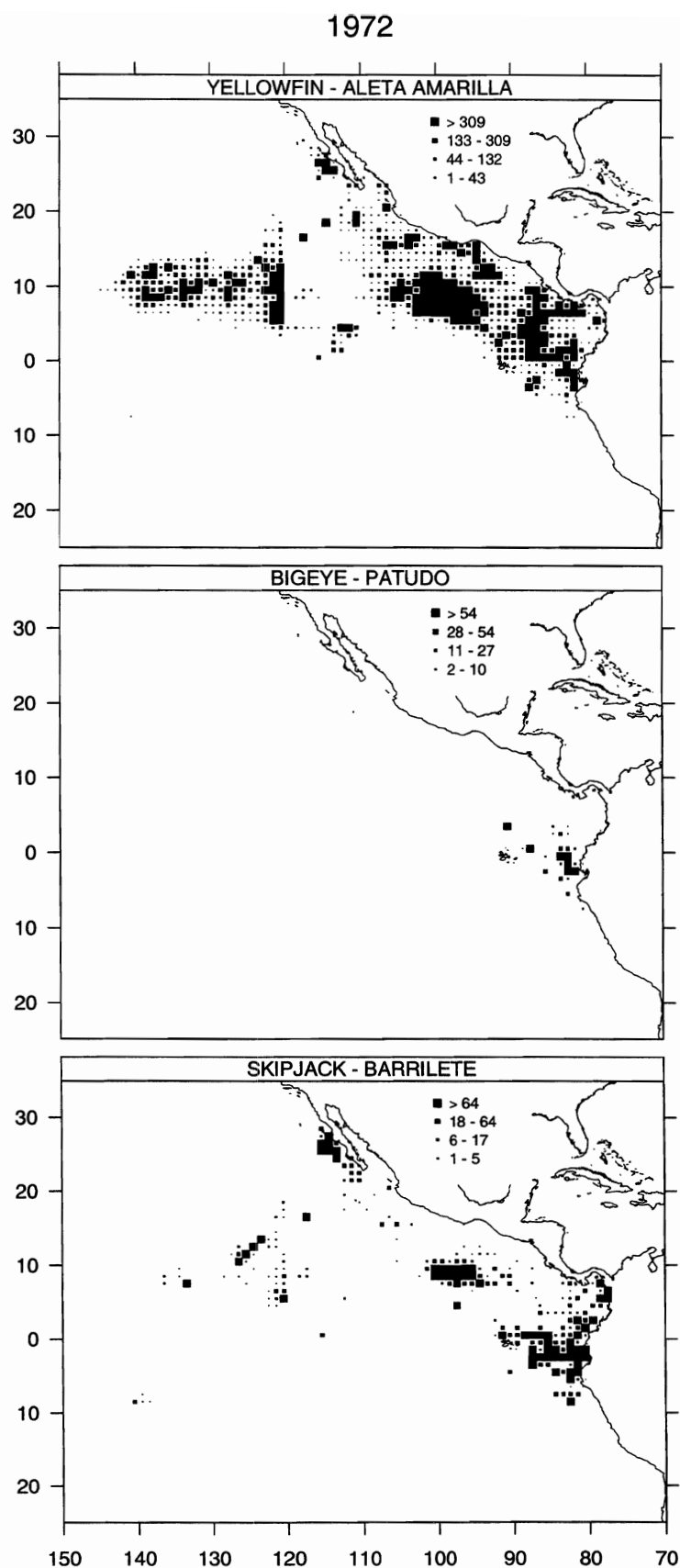


FIGURE 7b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1971. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 7b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1971. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 8a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1972. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 8a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1972. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



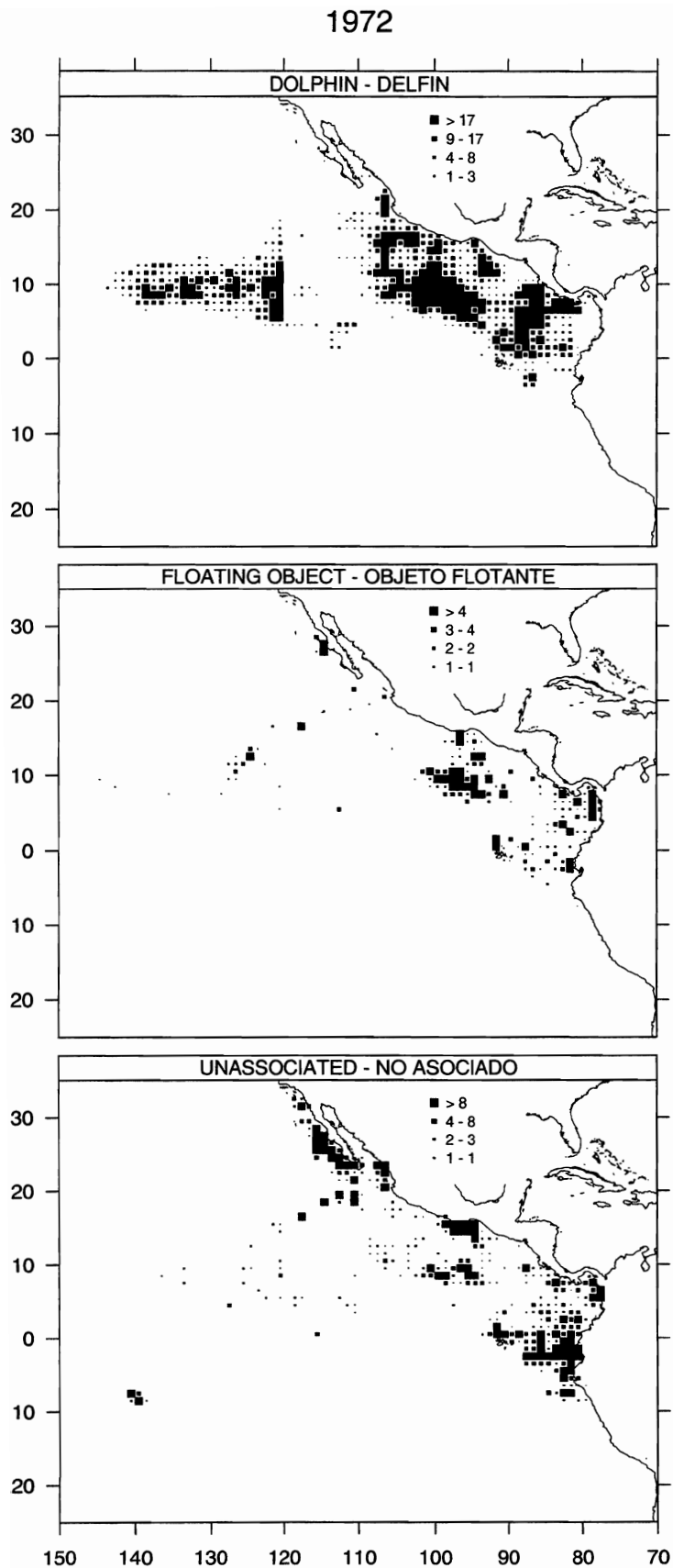
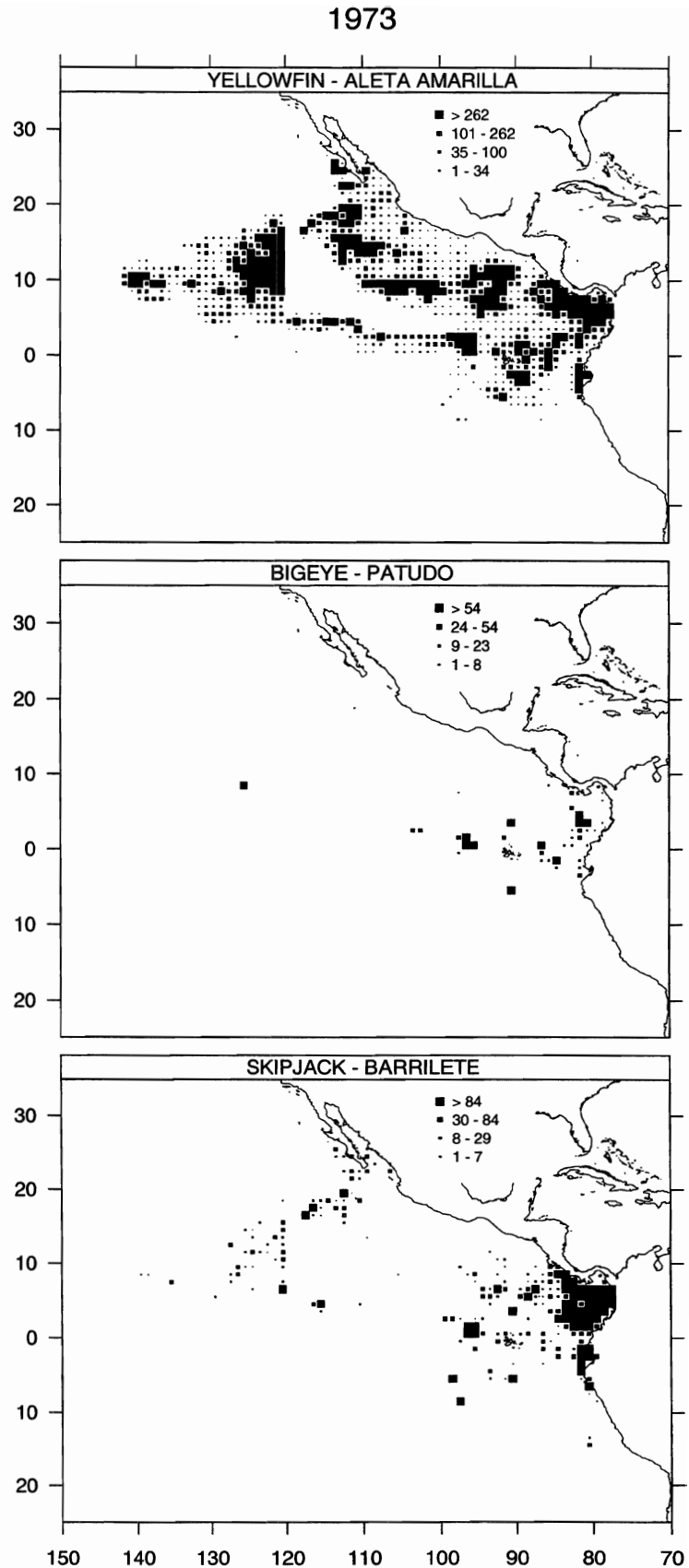


FIGURE 8b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1972. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 8b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1972. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 9a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1973. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 9a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1973. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



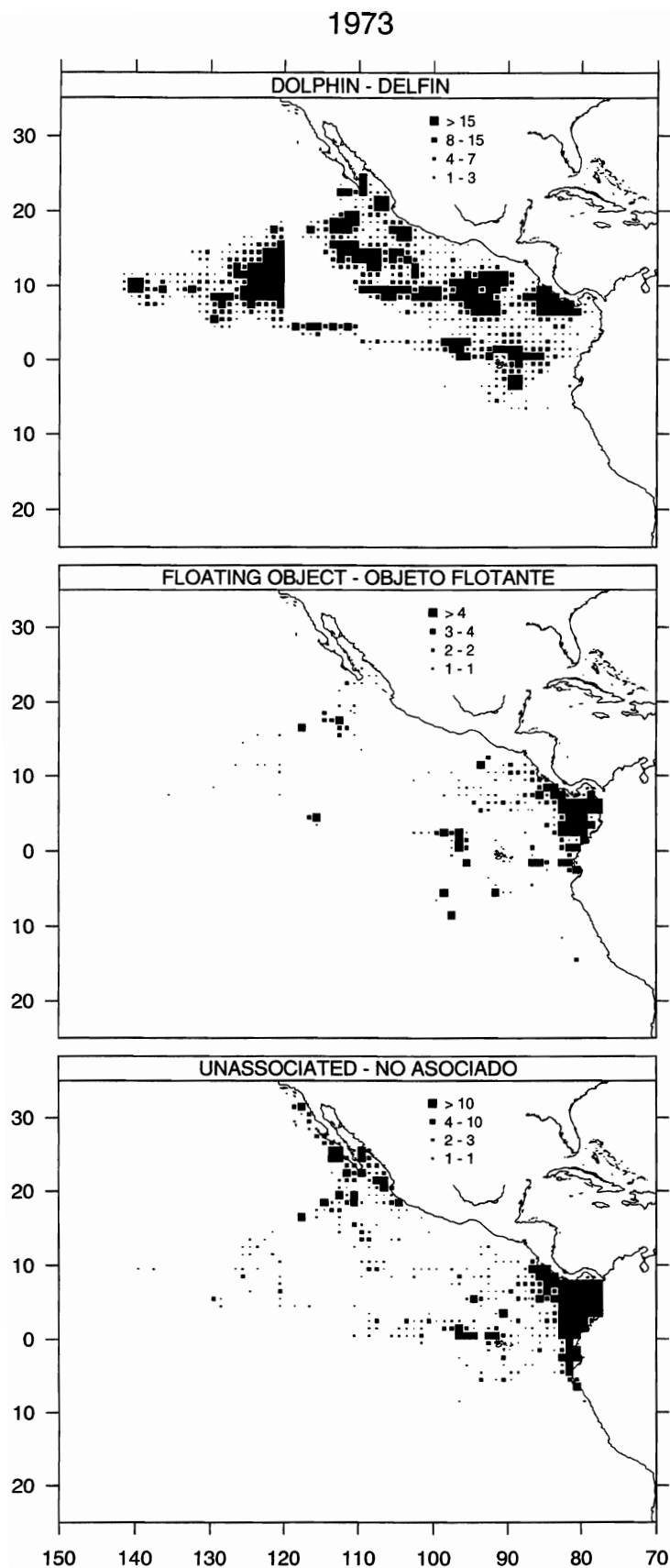
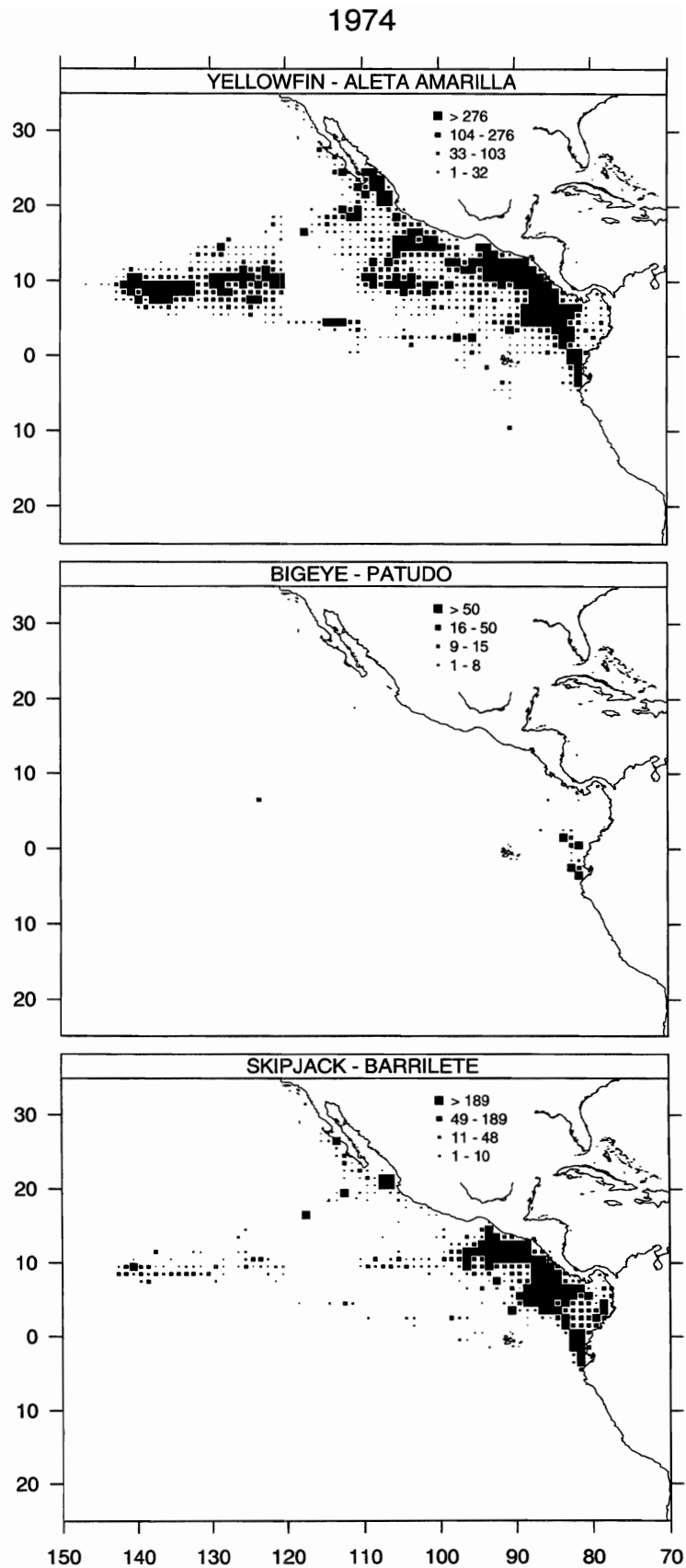


FIGURE 9b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1973. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 9b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1973. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 10a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1974. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 10a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1974. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



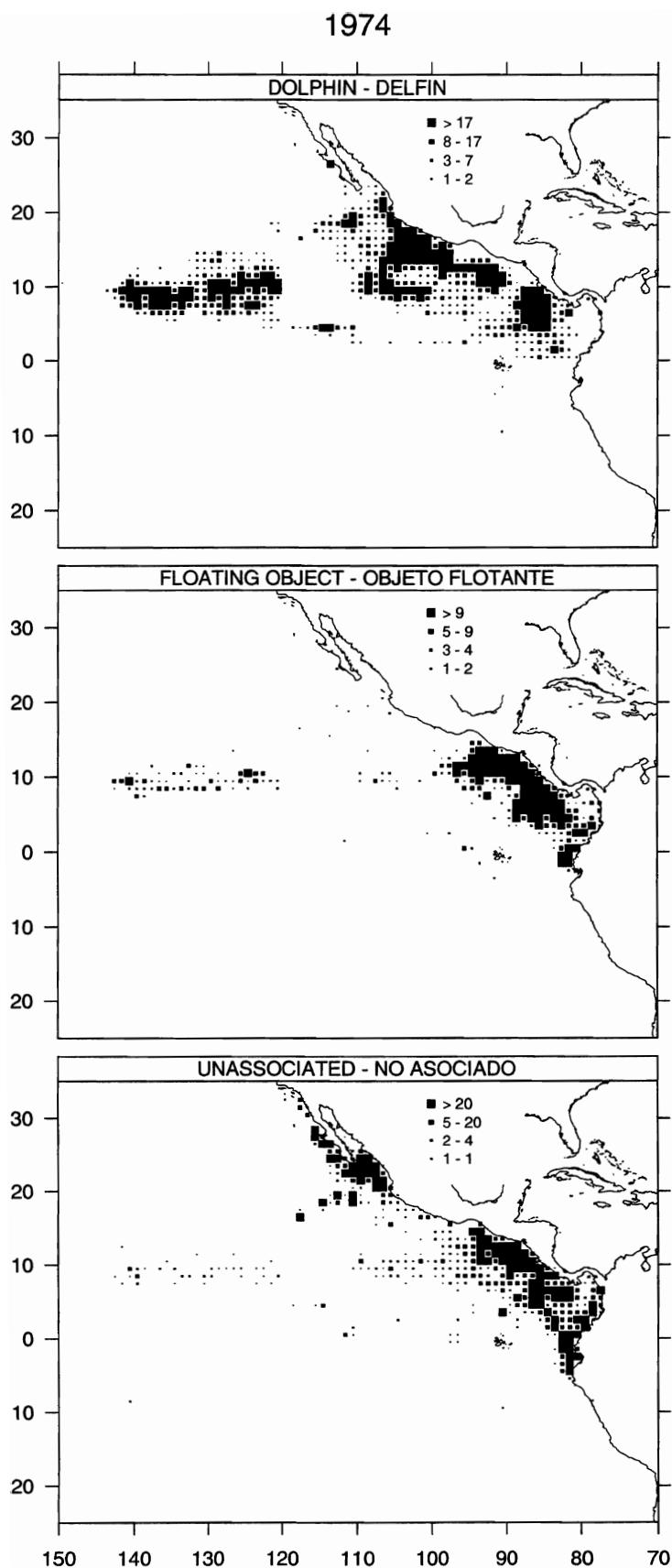
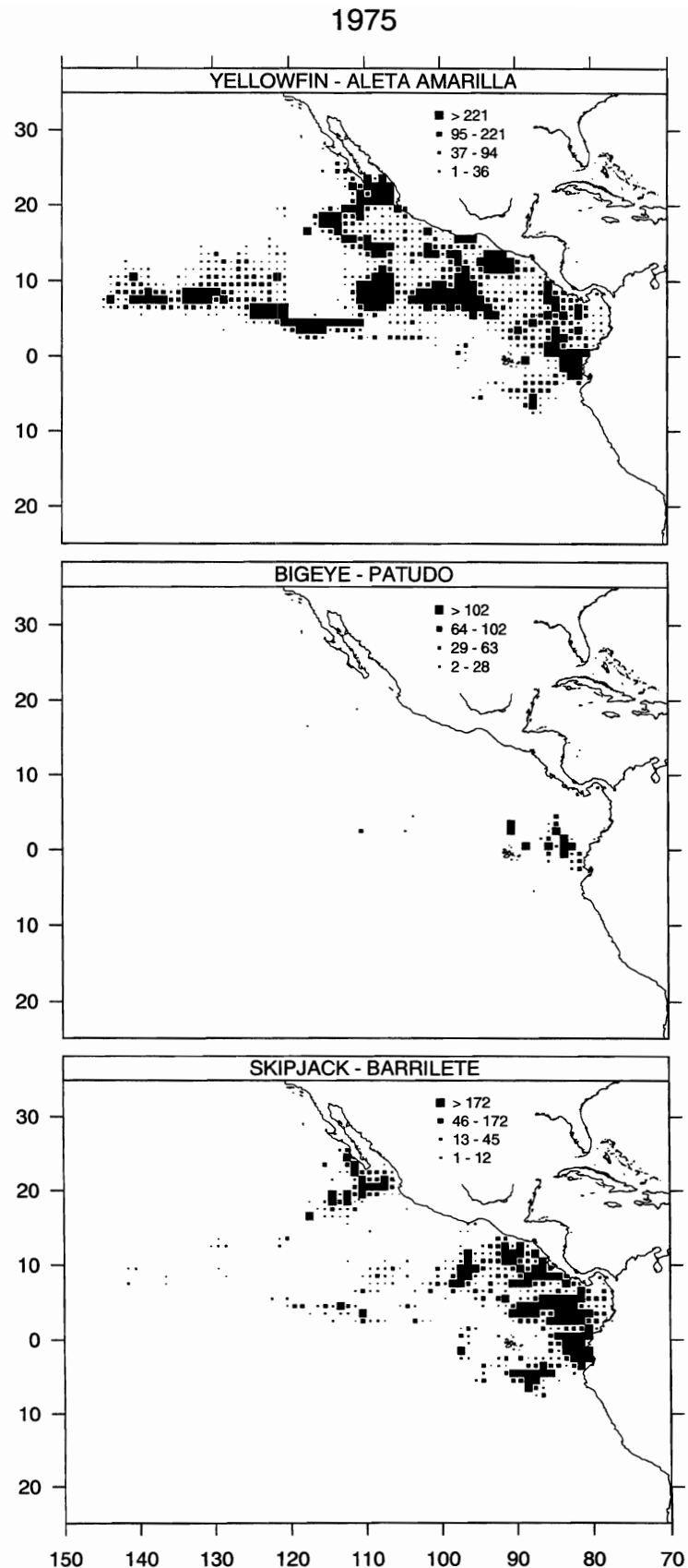


FIGURE 10b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1974. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 10b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1974. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 11a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1975. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 11a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1975. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



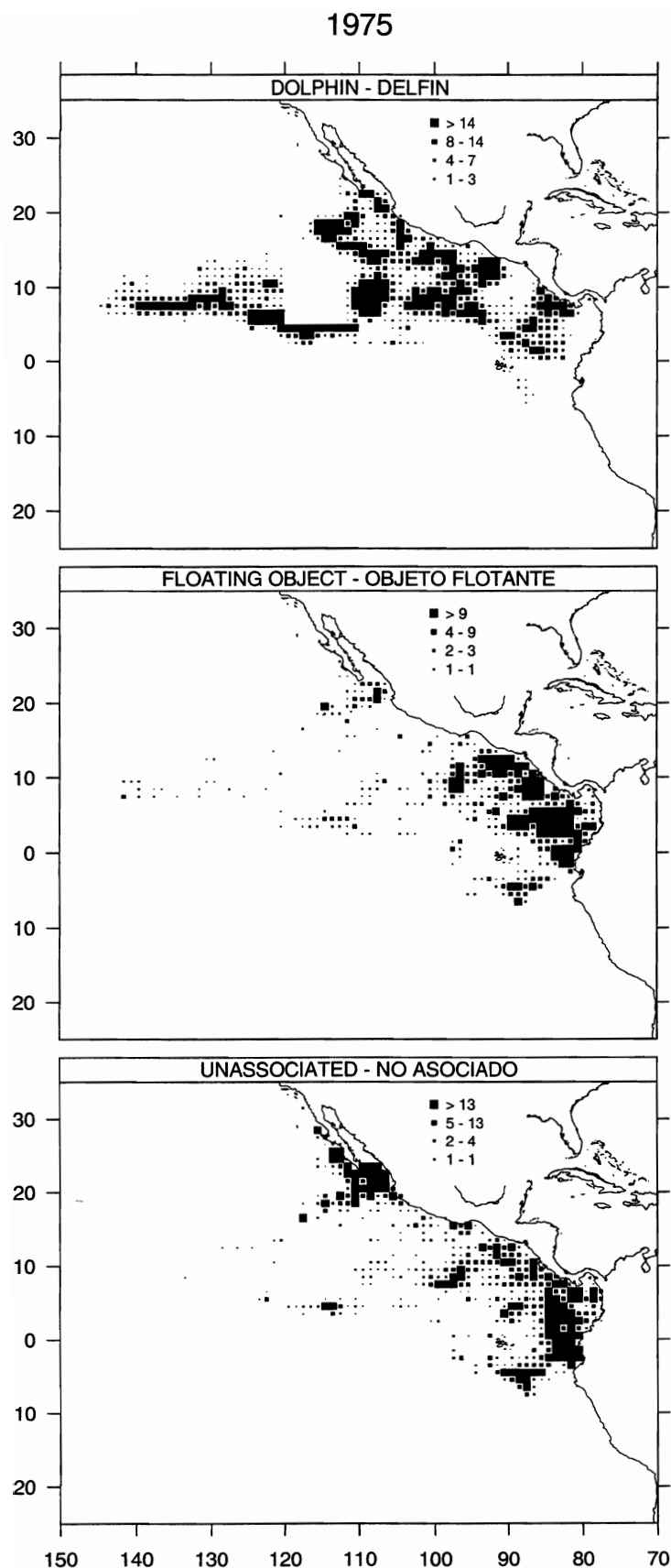
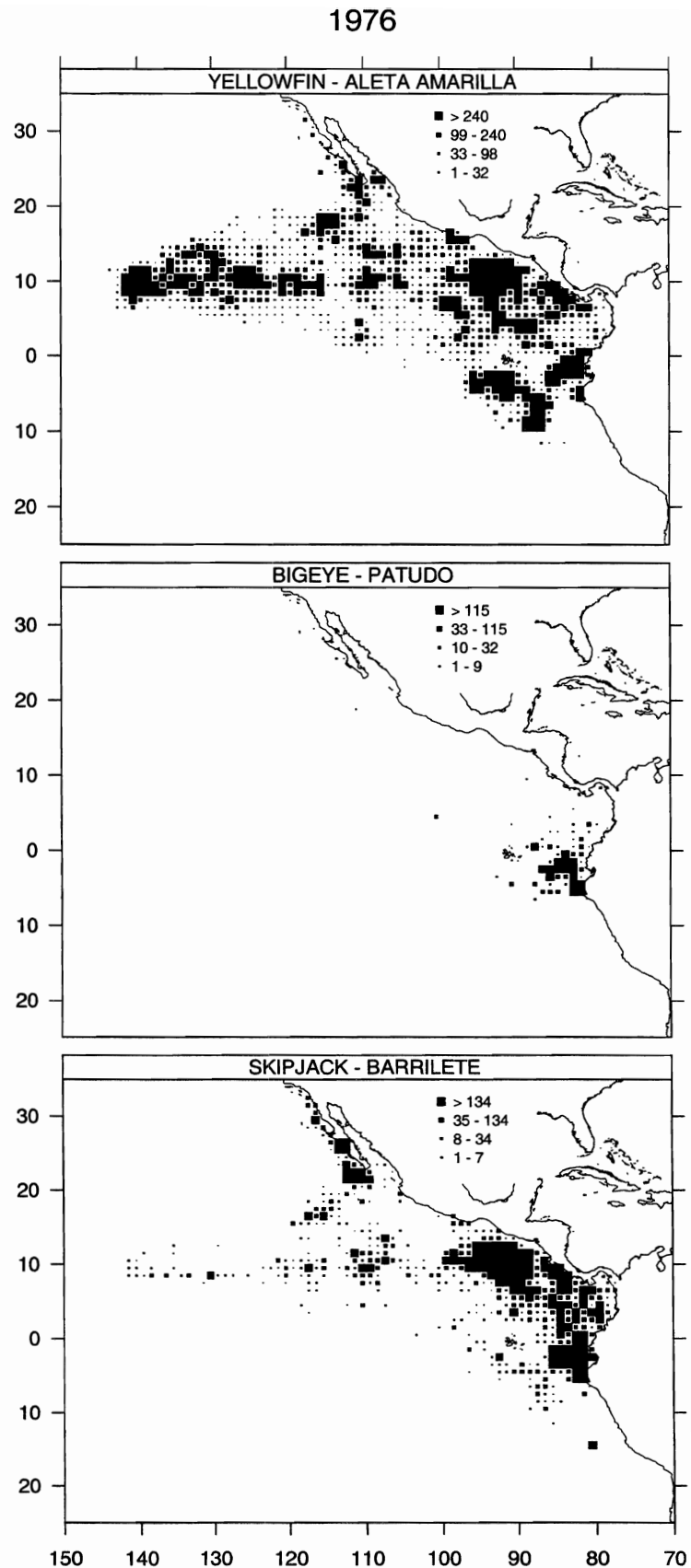


FIGURE 11b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1975. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 11b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1975. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 12a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1976. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 12a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1976. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



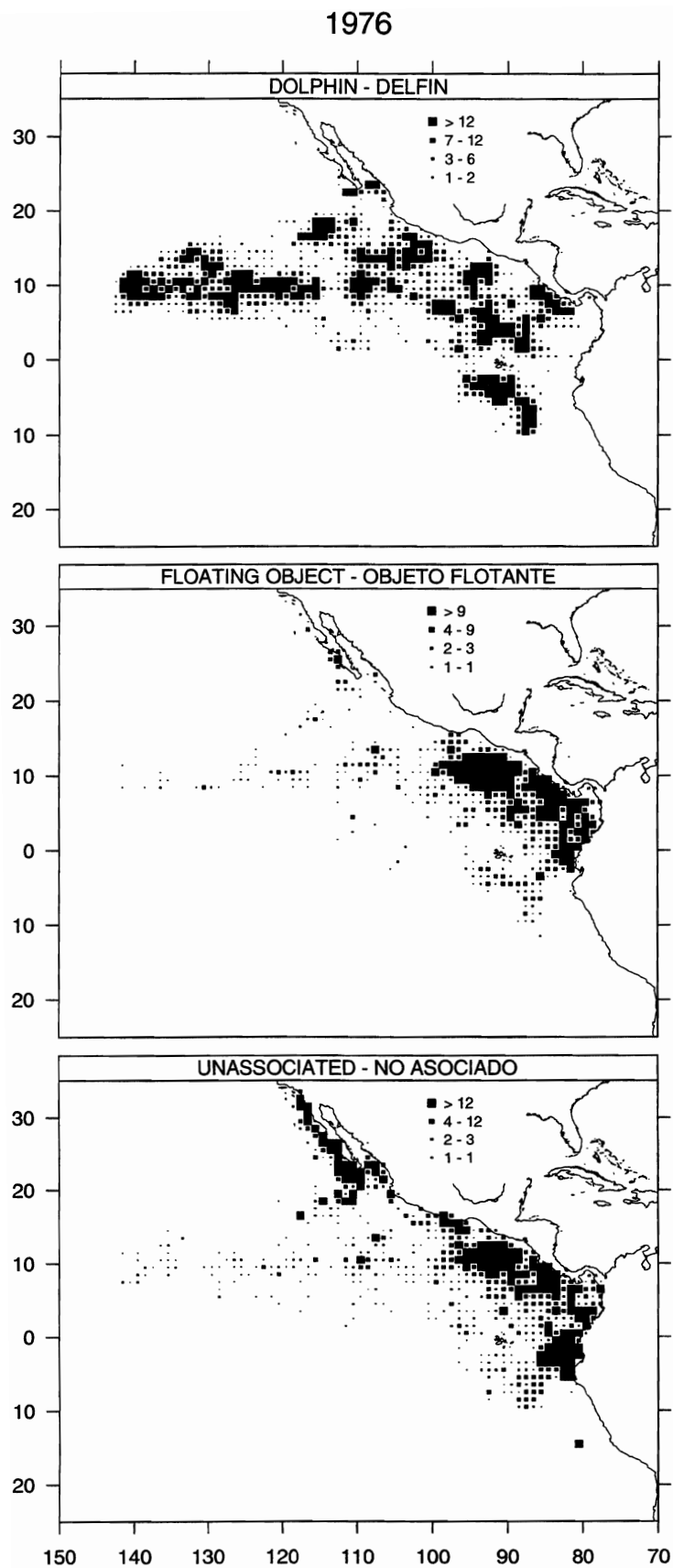
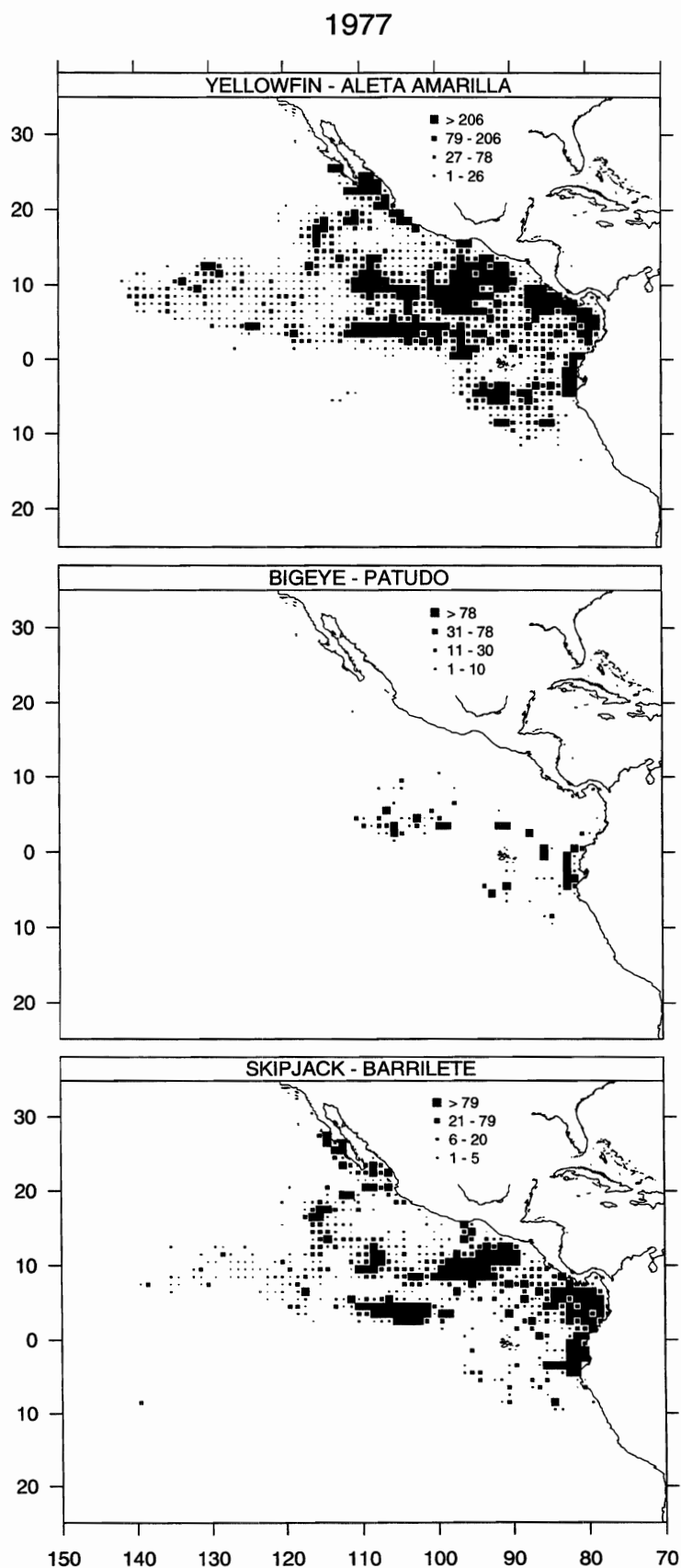


FIGURE 12b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1976. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 12b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1976. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 13a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1977. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 13a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1977. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



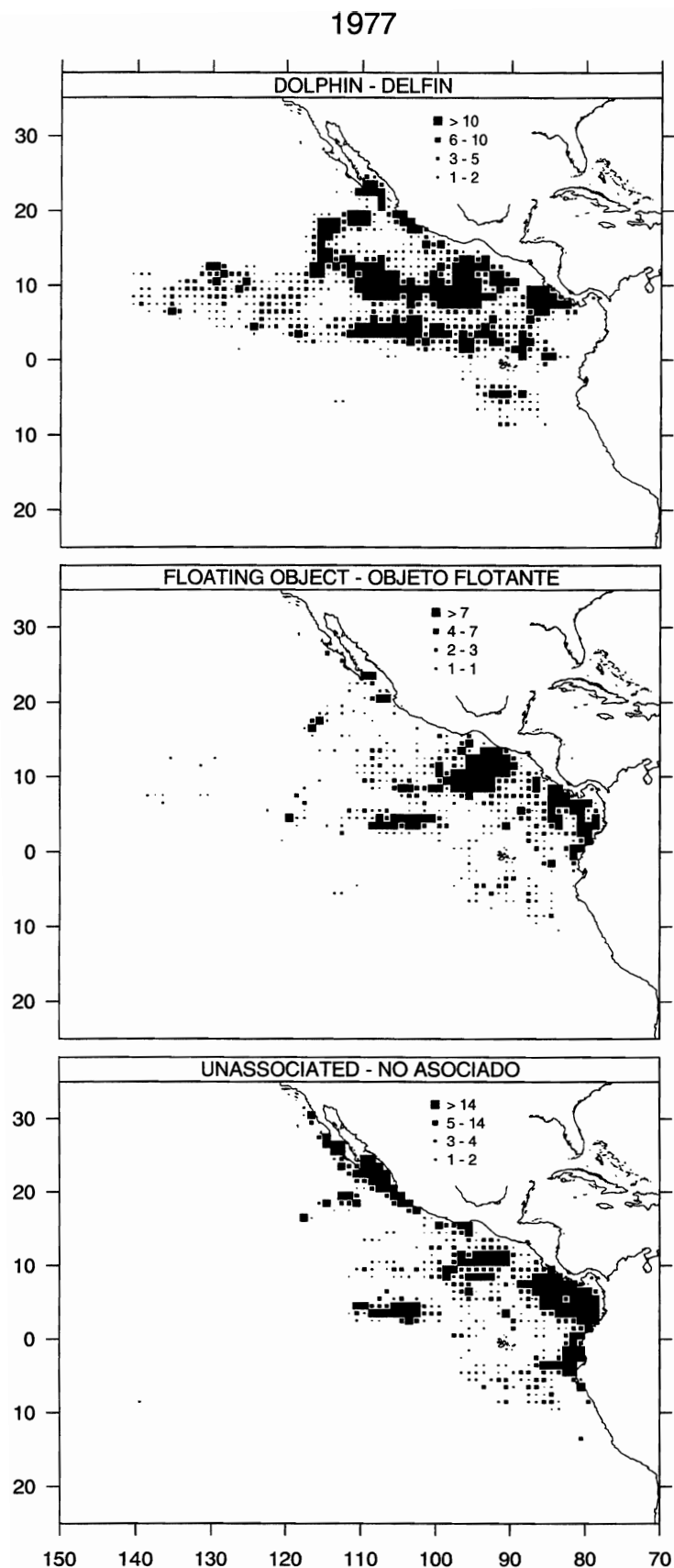
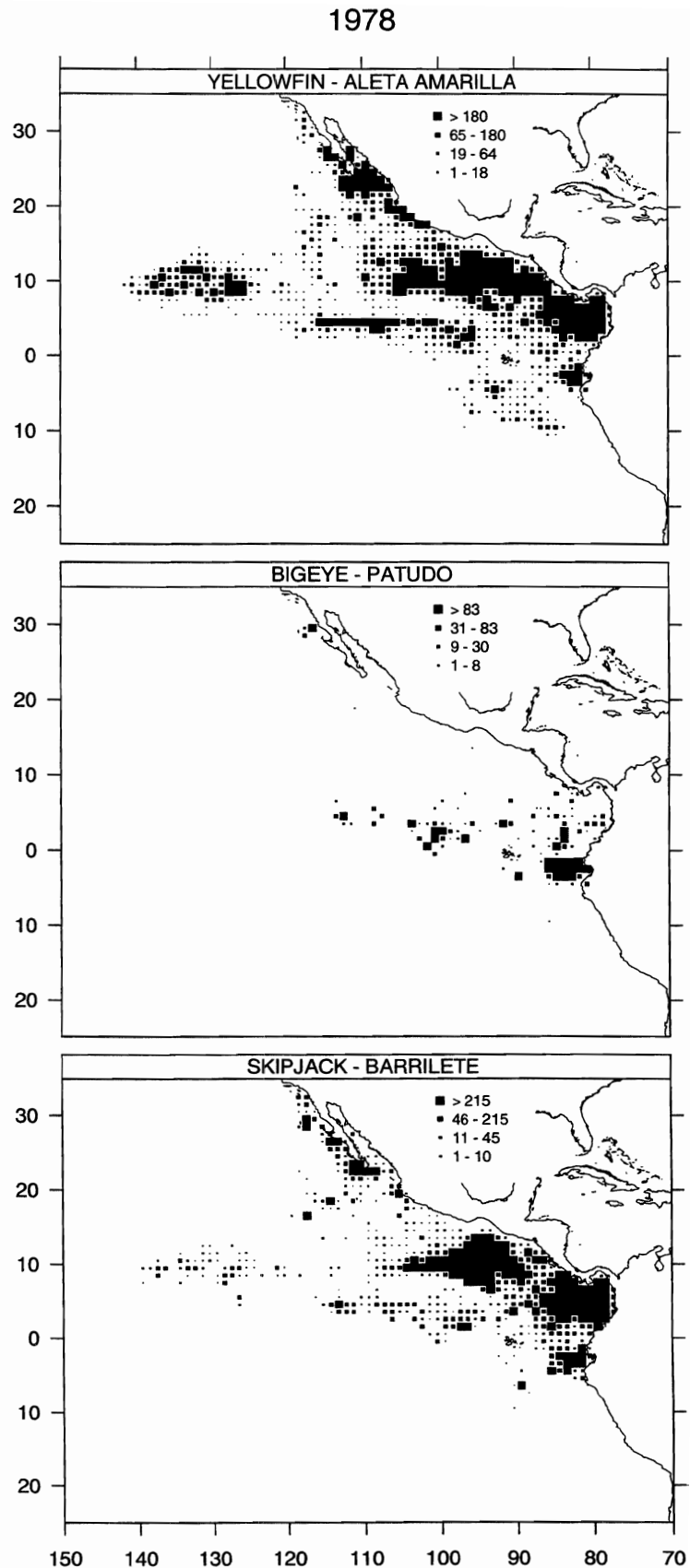


FIGURE 13b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1977. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 13b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1977. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 14a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1978. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 14a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1978. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



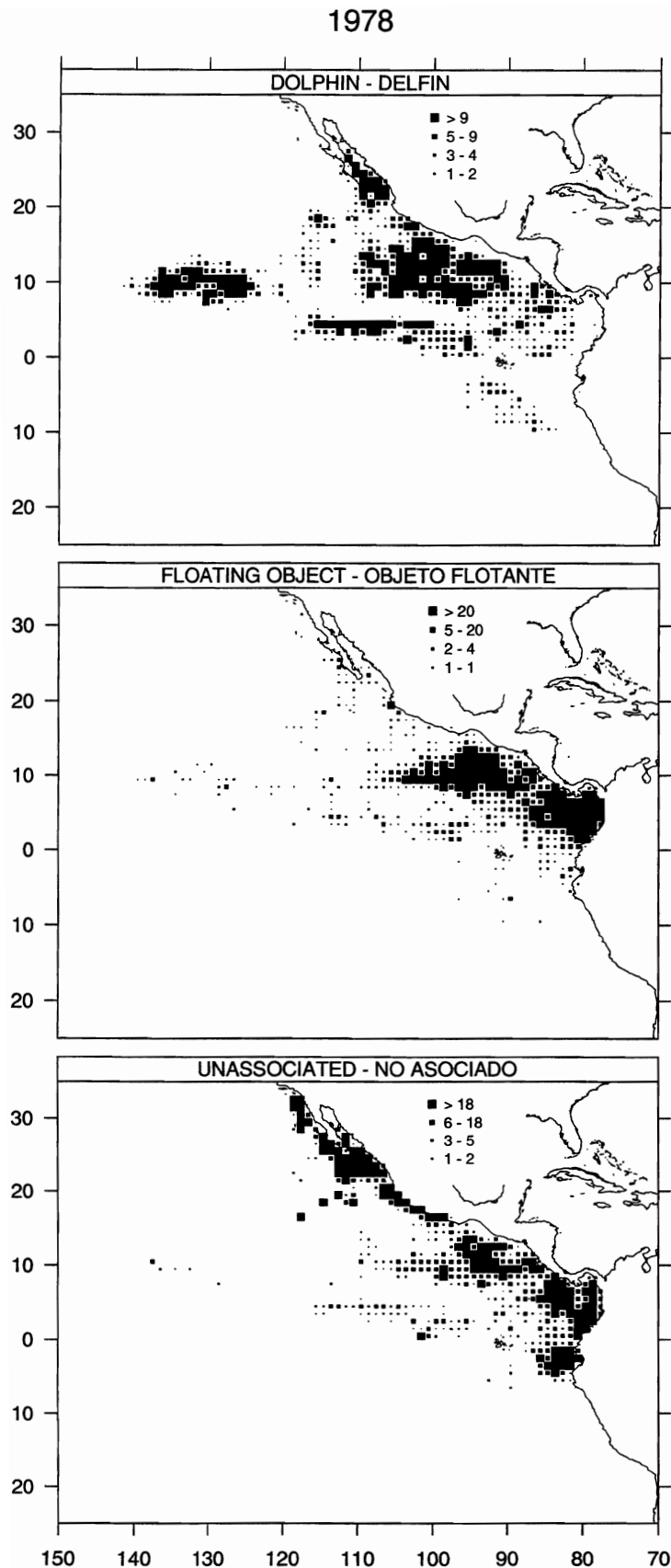
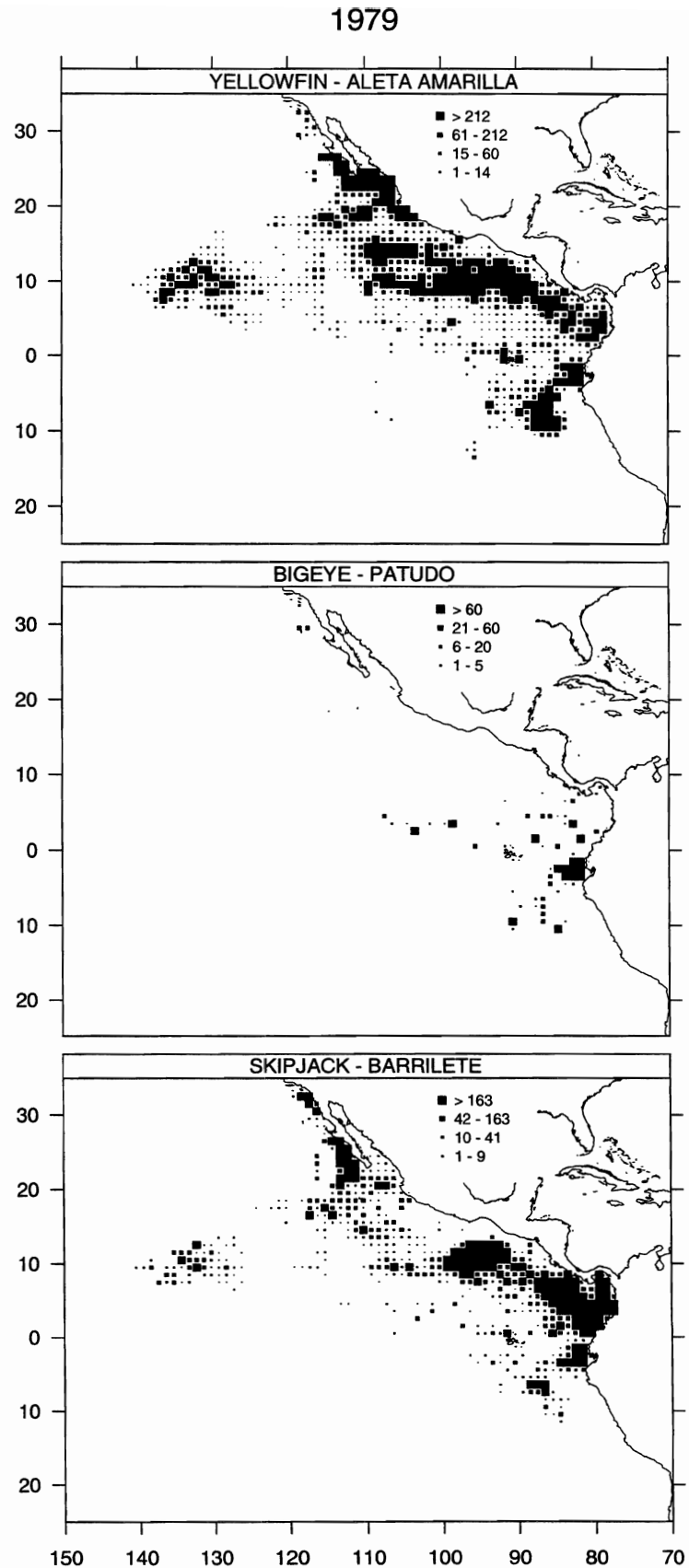


FIGURE 14b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1978. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 14b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1978. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 15a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1979. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 15a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1979. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



1979

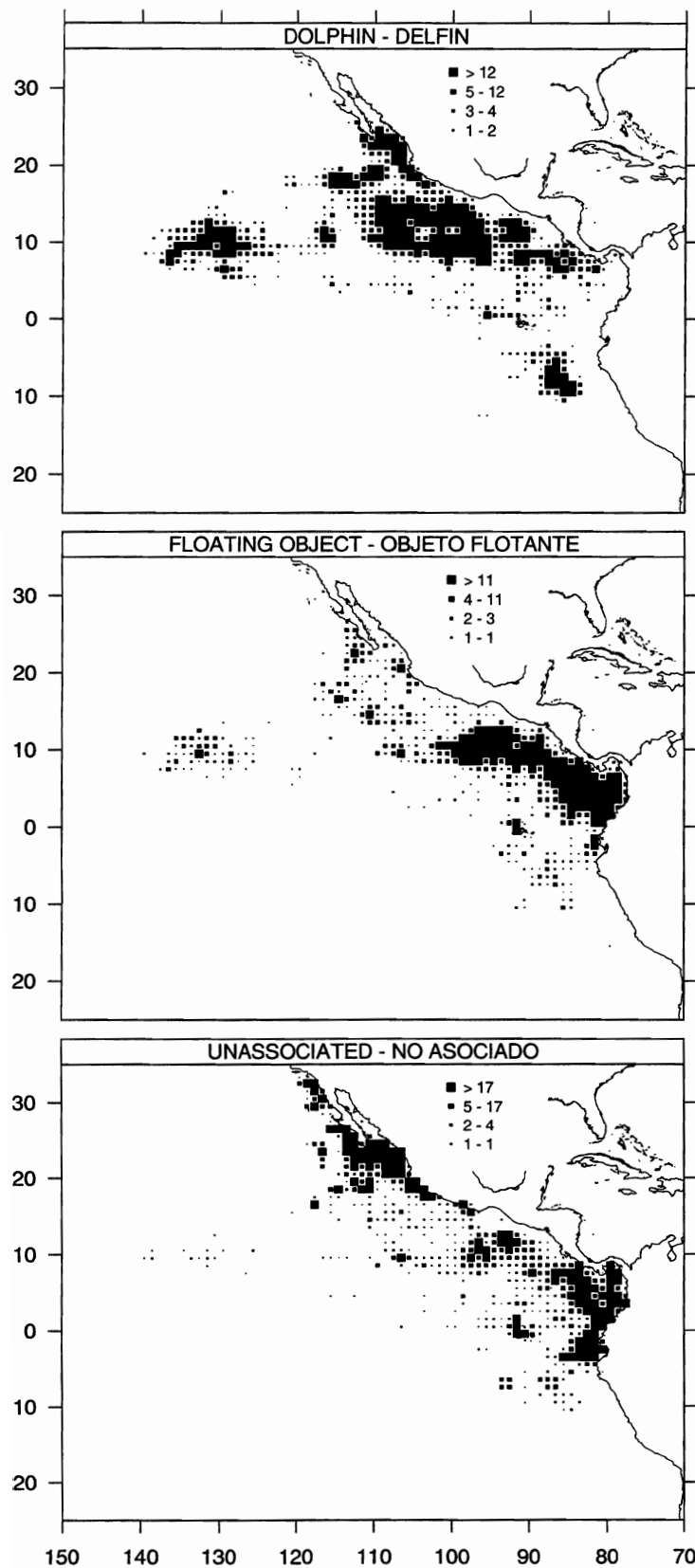
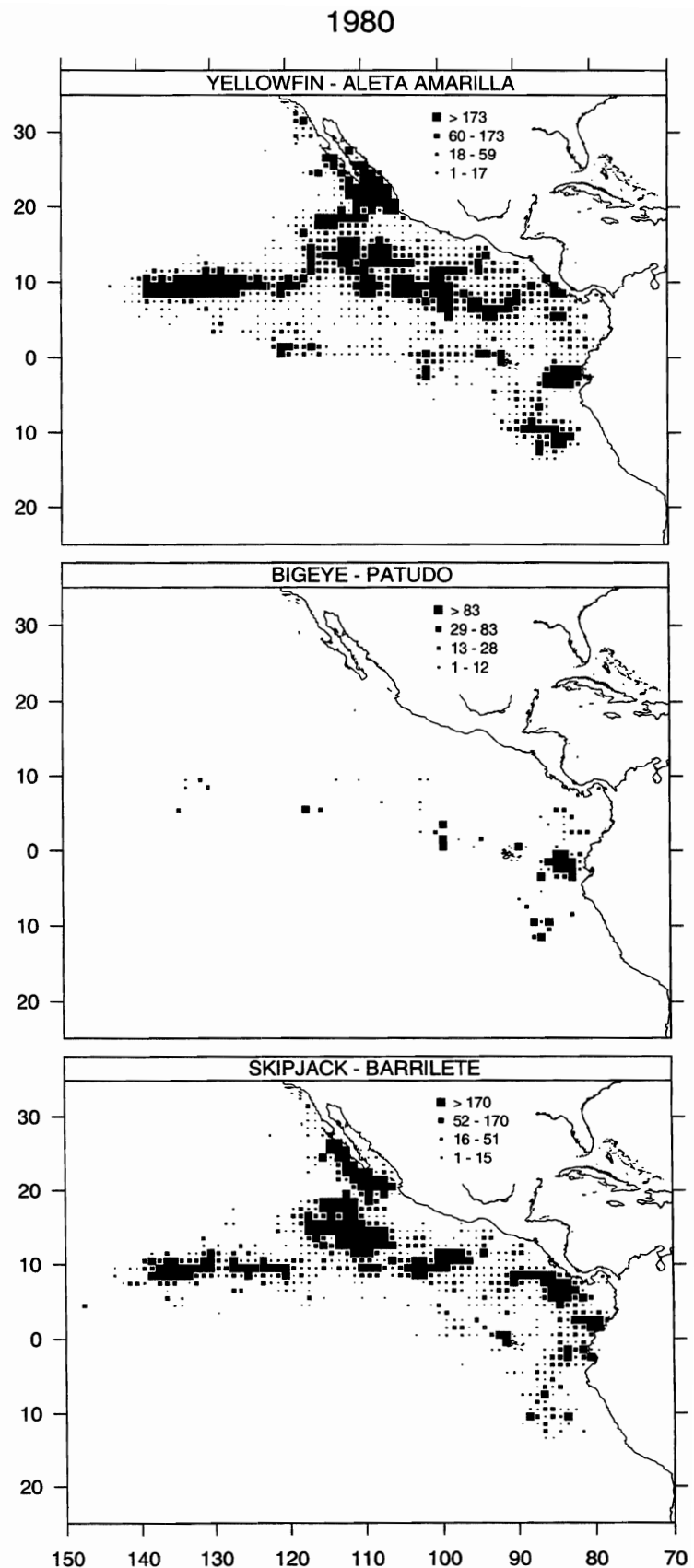


FIGURE 15b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1979. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 15b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1979. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 16a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1980. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 16a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1980. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



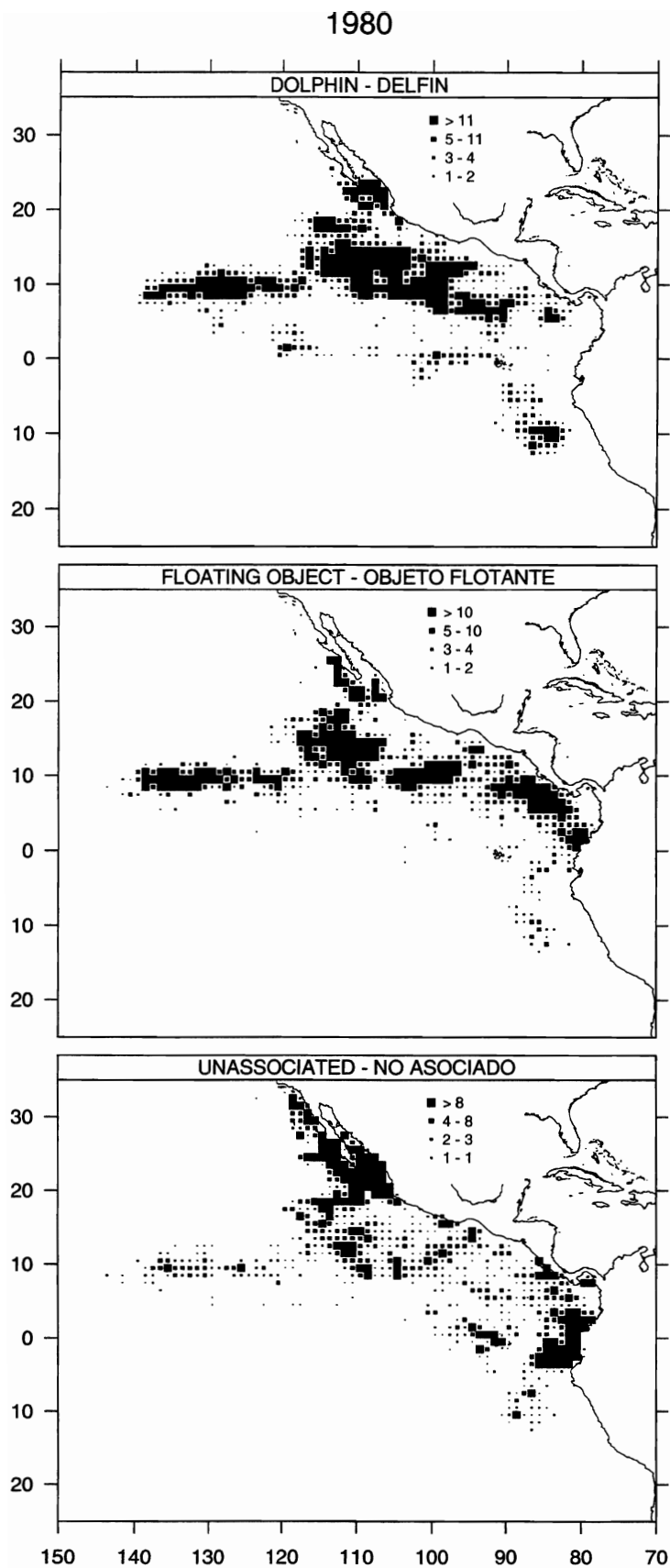
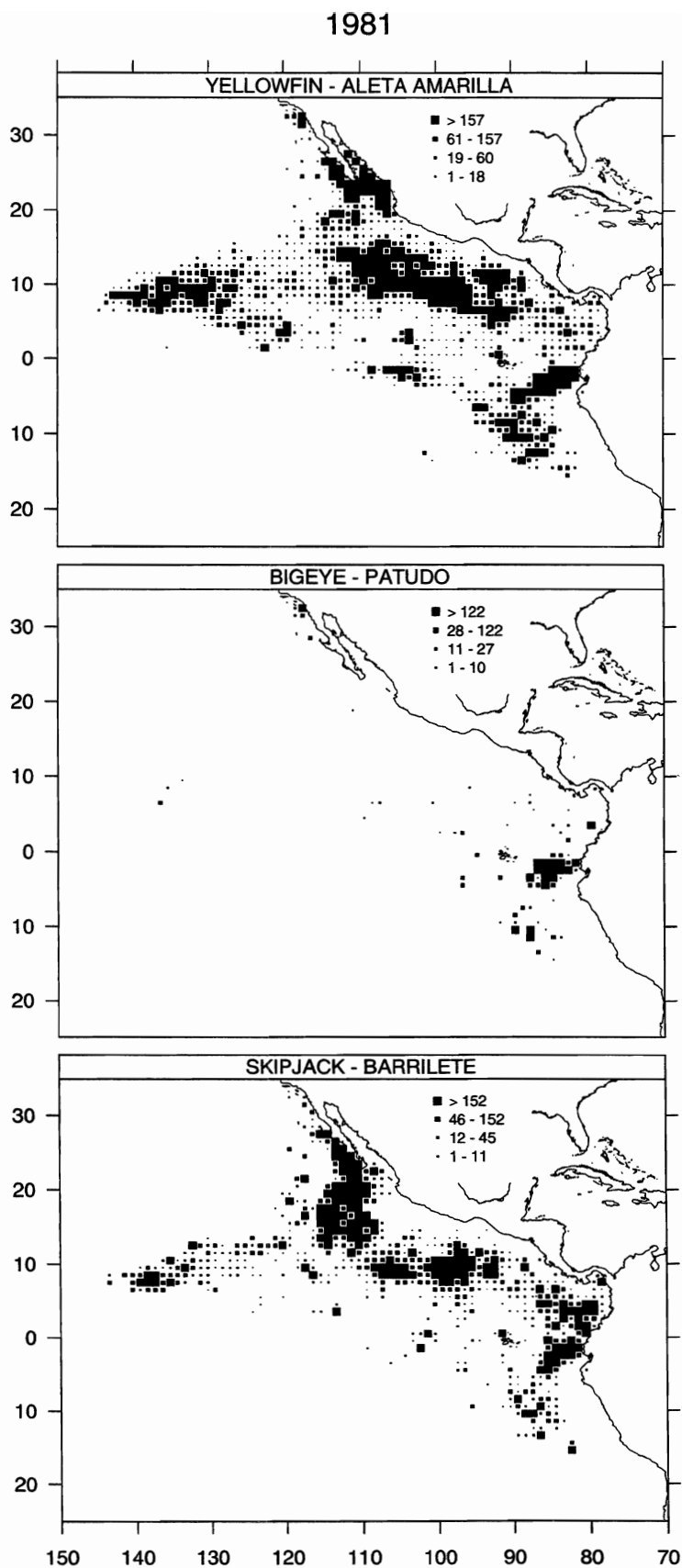


FIGURE 16b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1980. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 16b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1980. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 17a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1981. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 17a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1981. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



1981

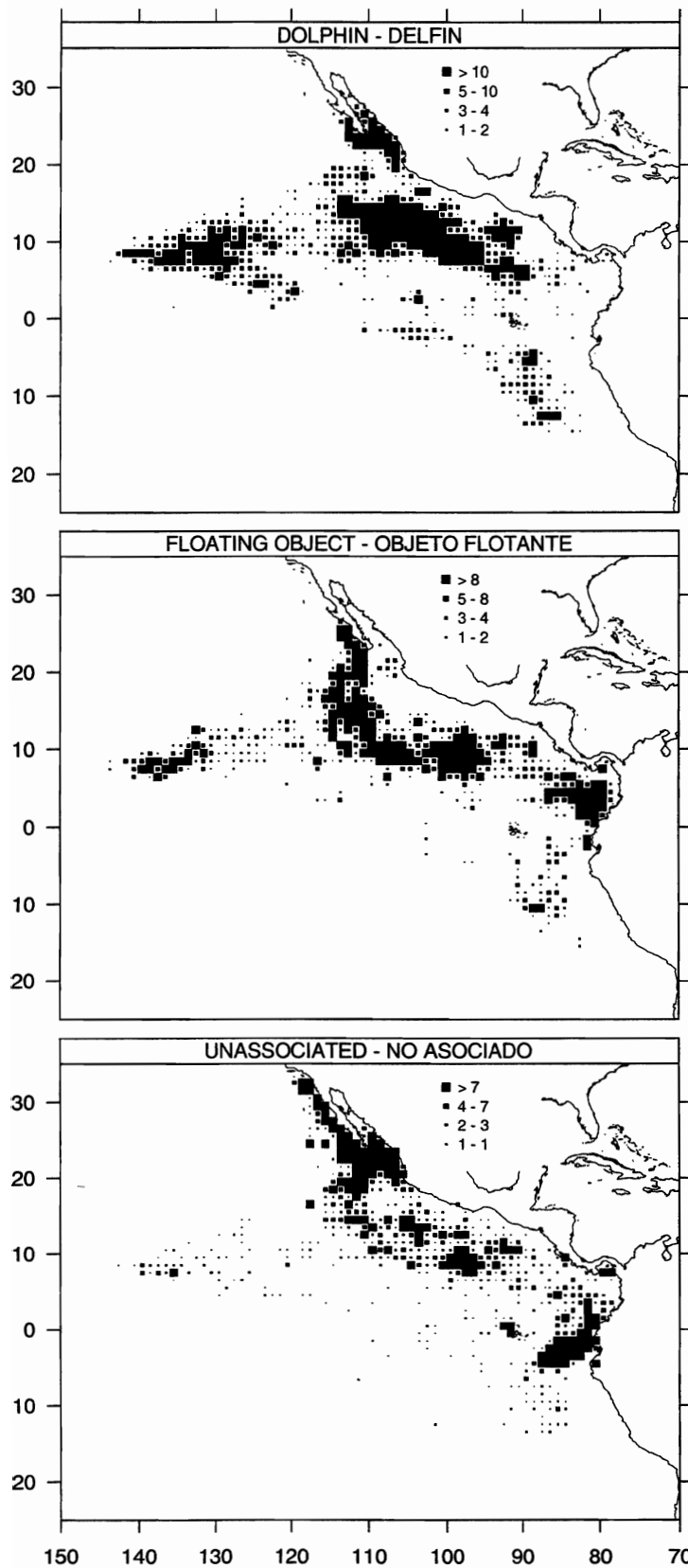
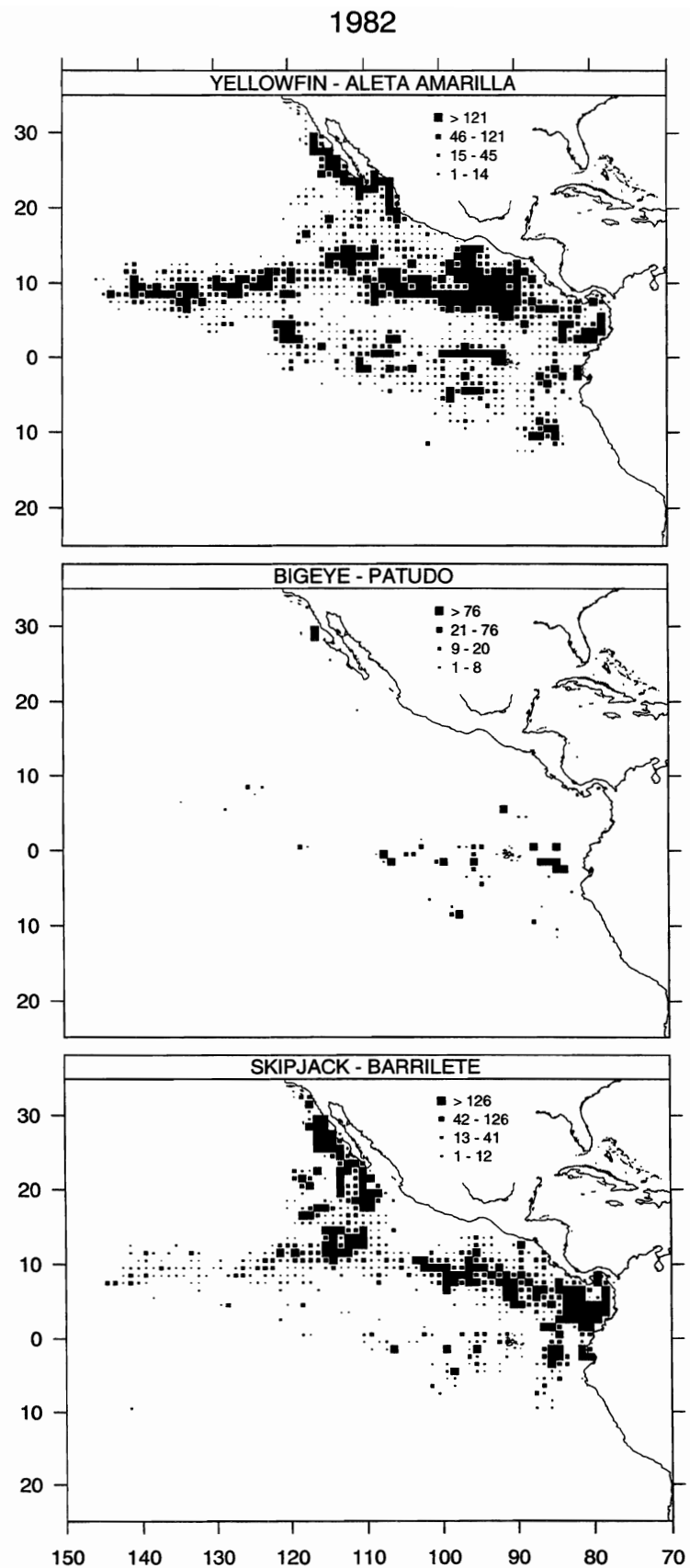


FIGURE 17b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1981. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 17b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1981. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 18a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1982. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 18a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1982. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



1982

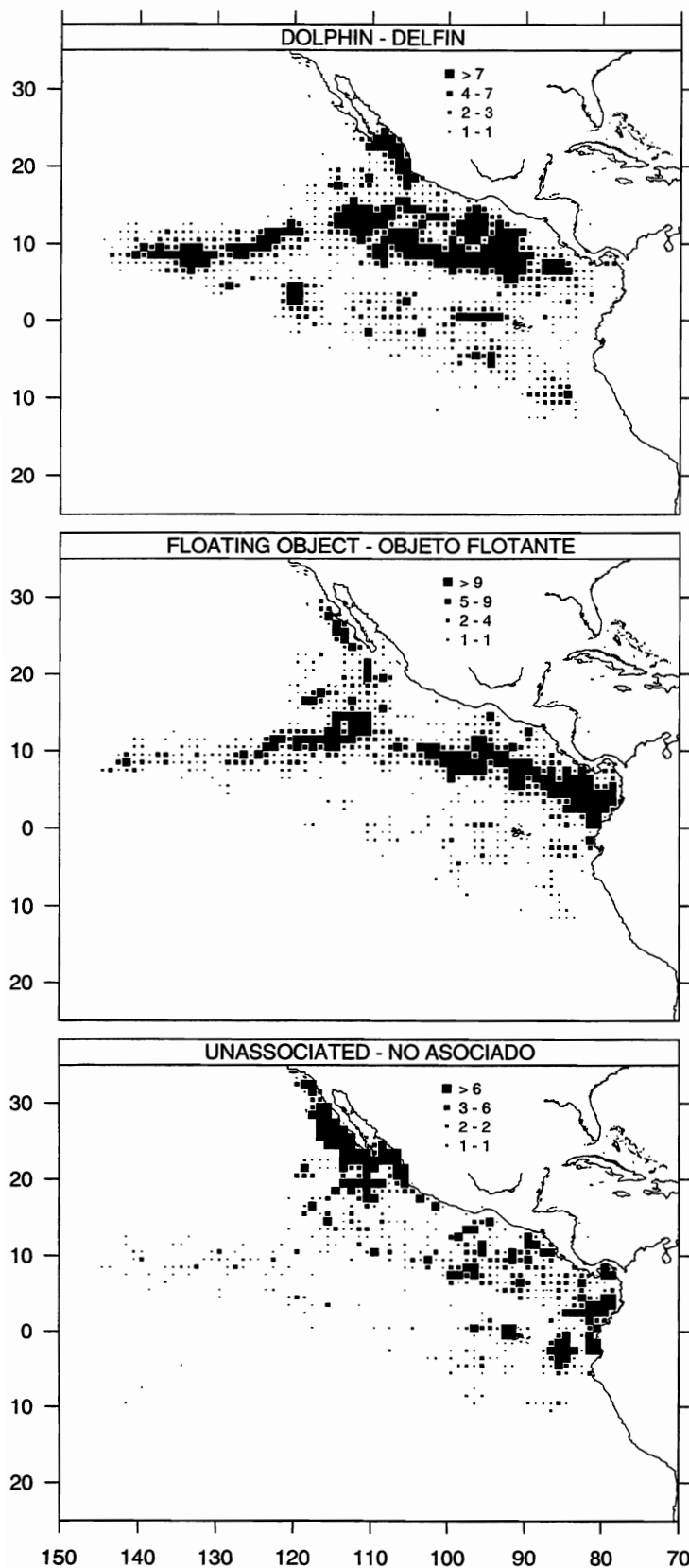
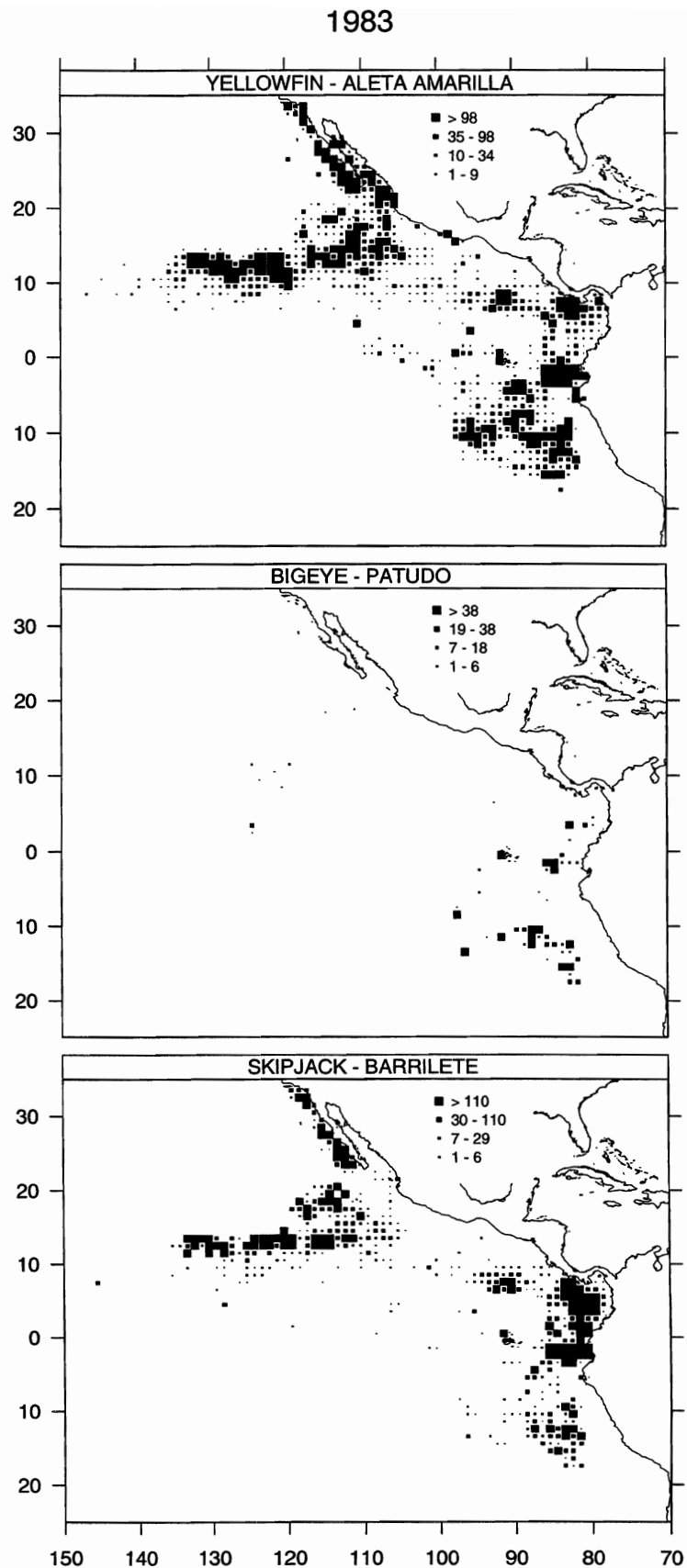


FIGURE 18b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1982. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 18b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1982. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 19a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1983. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 19a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1983. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



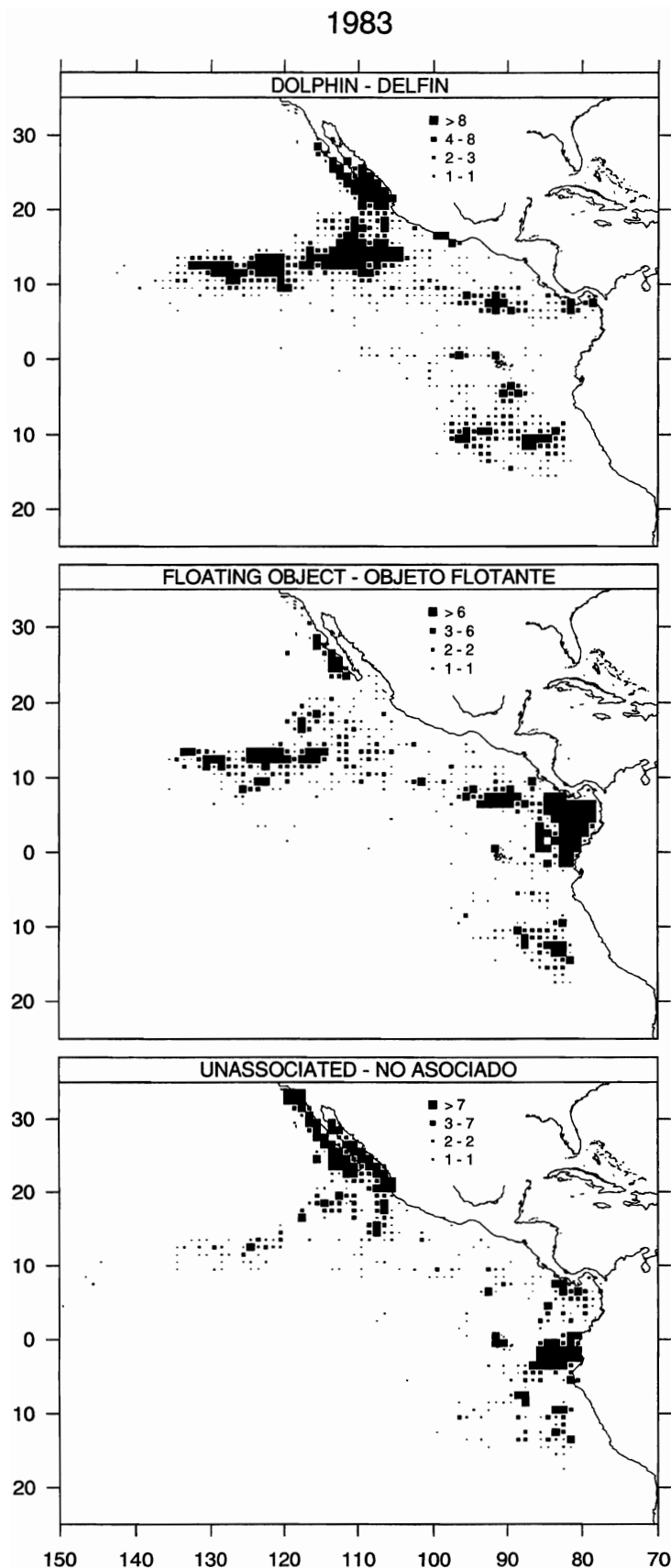
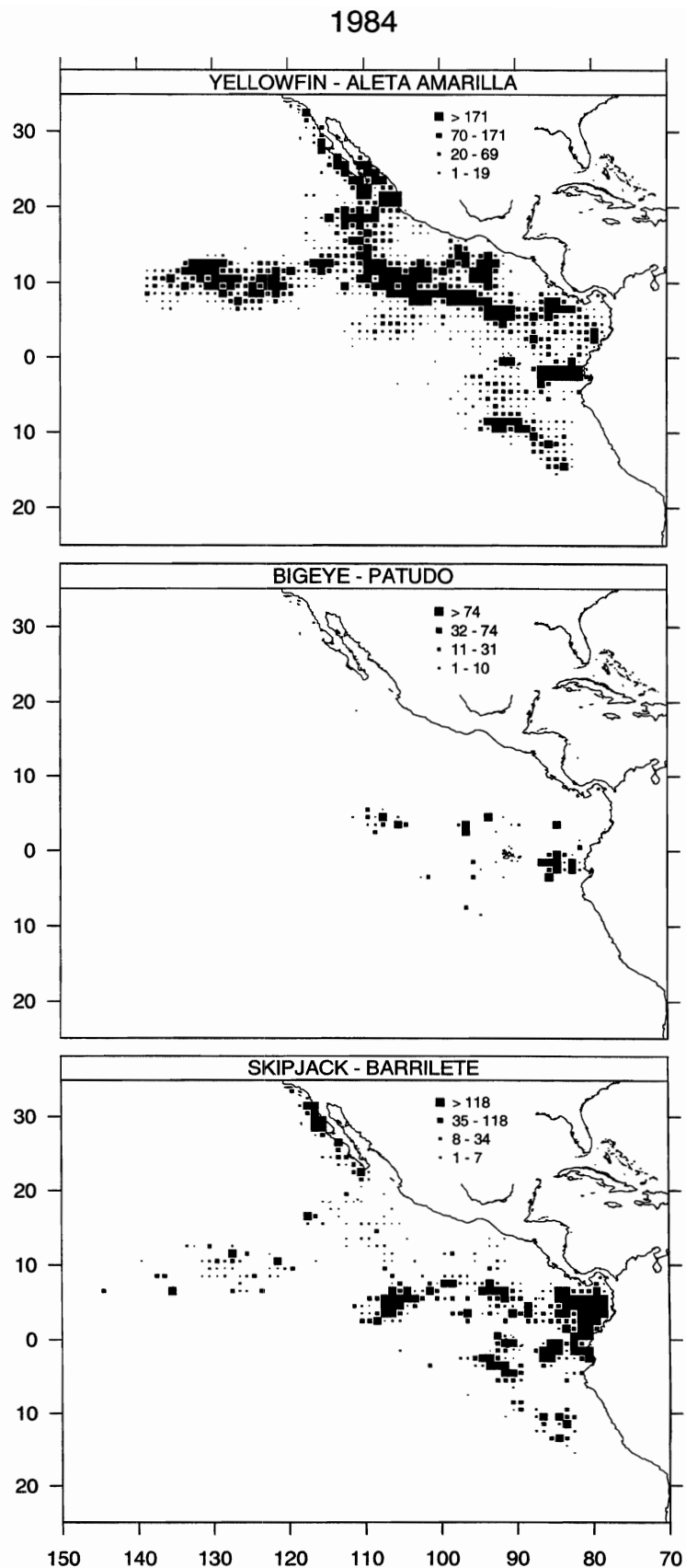


FIGURE 19b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1983. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 19b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1983. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 20a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1984. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 20a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1984. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



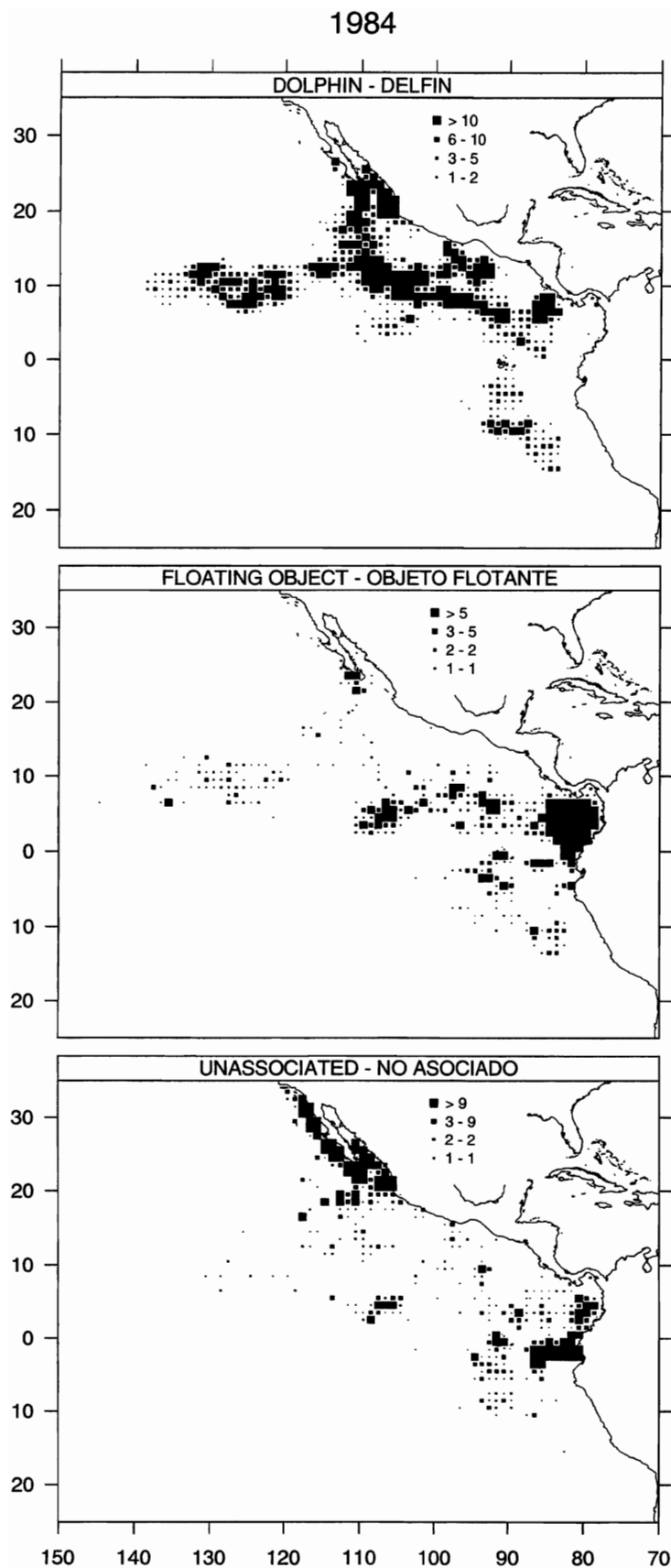
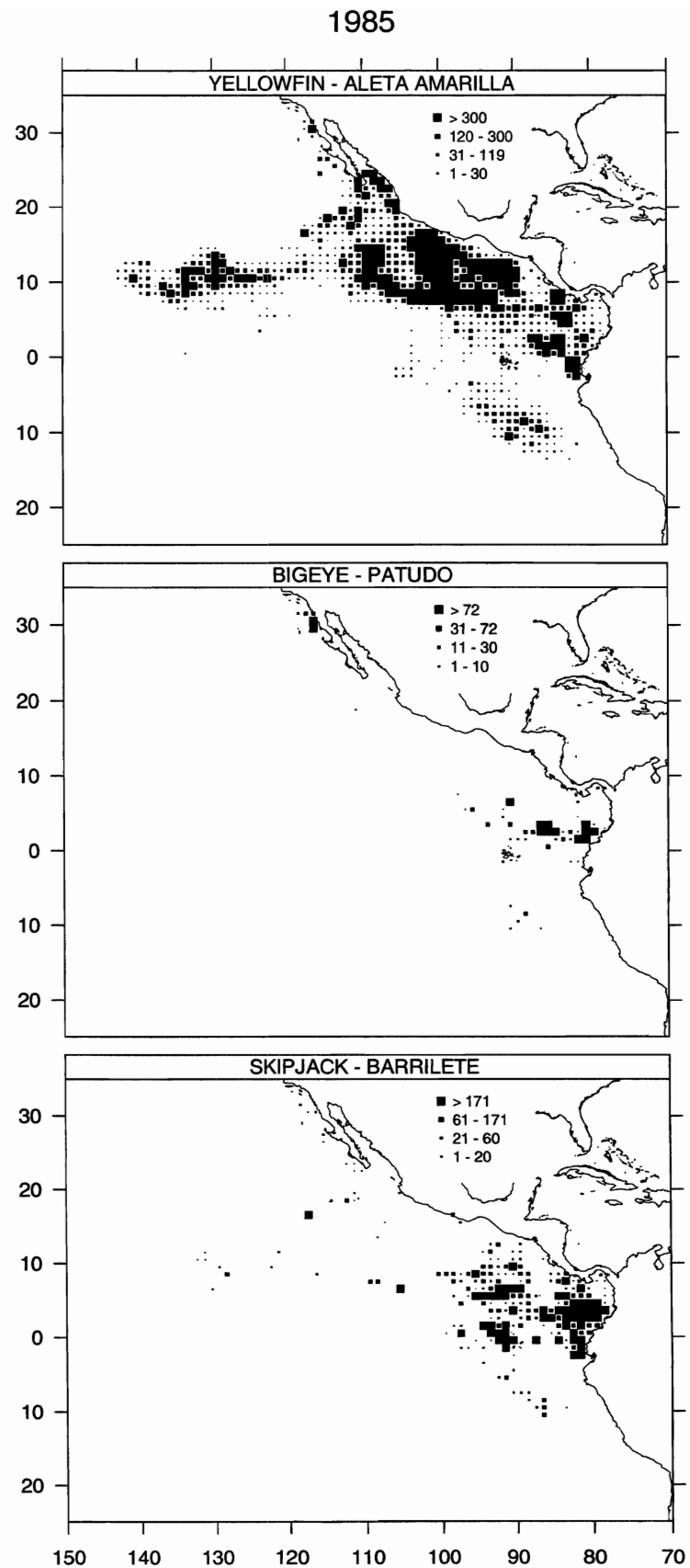


FIGURE 20b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1984. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 20b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1984. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 21a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1985. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 21a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1985. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



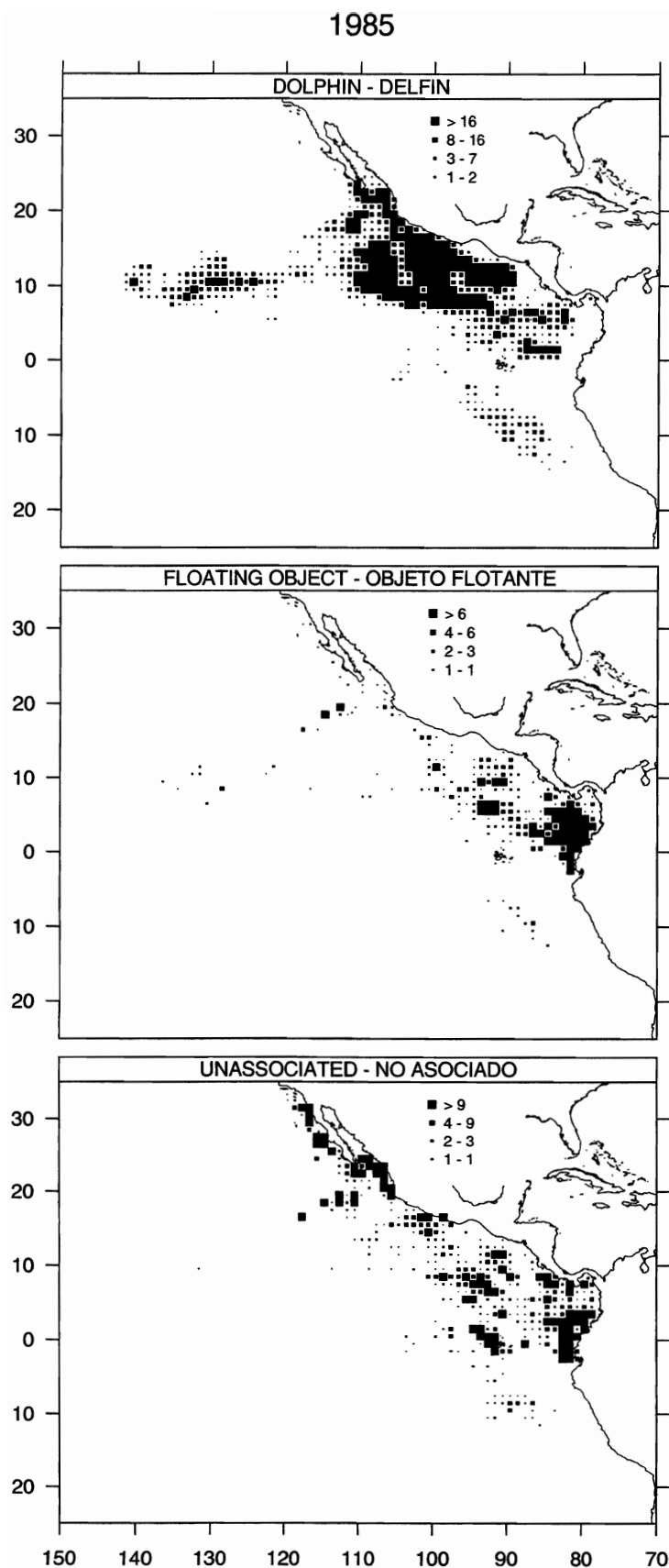
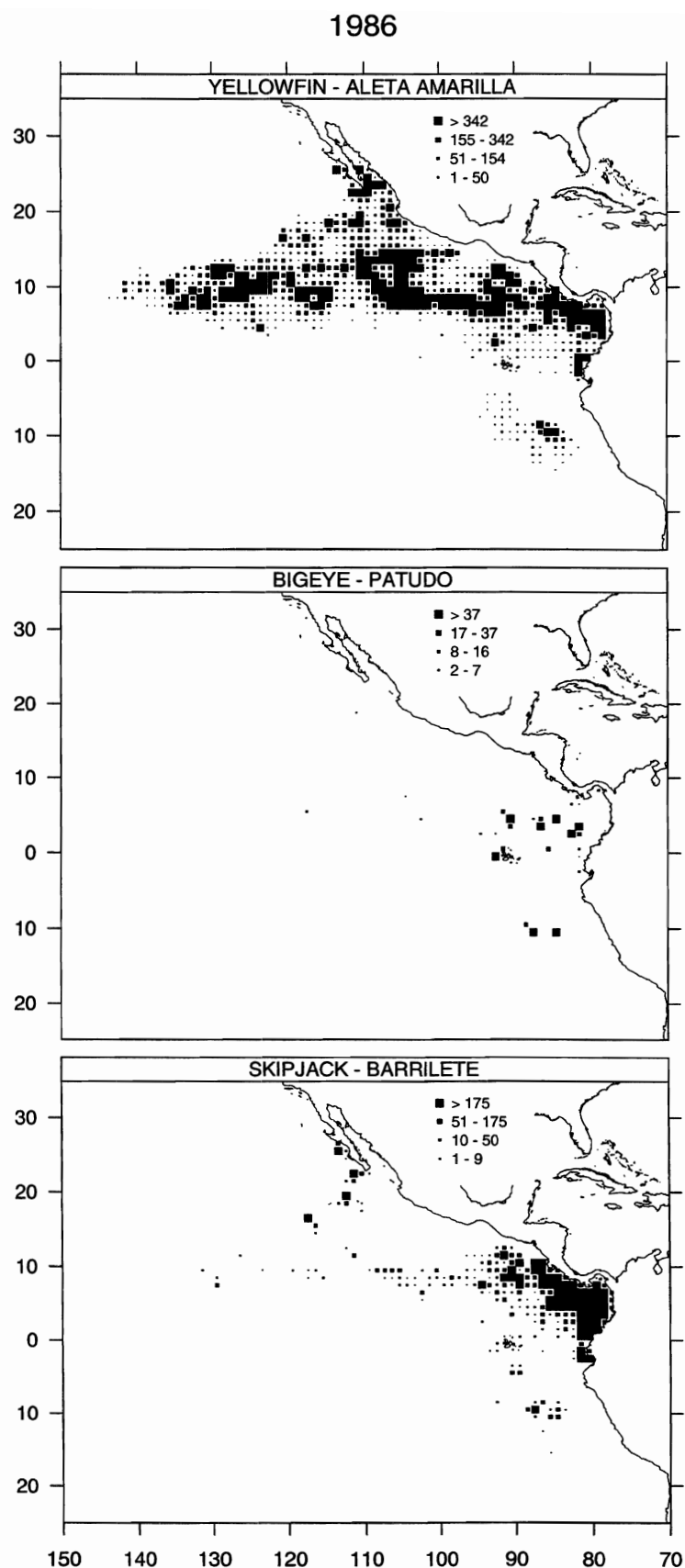


FIGURE 21b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1985. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 21b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1985. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 22a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1986. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 22a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1986. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



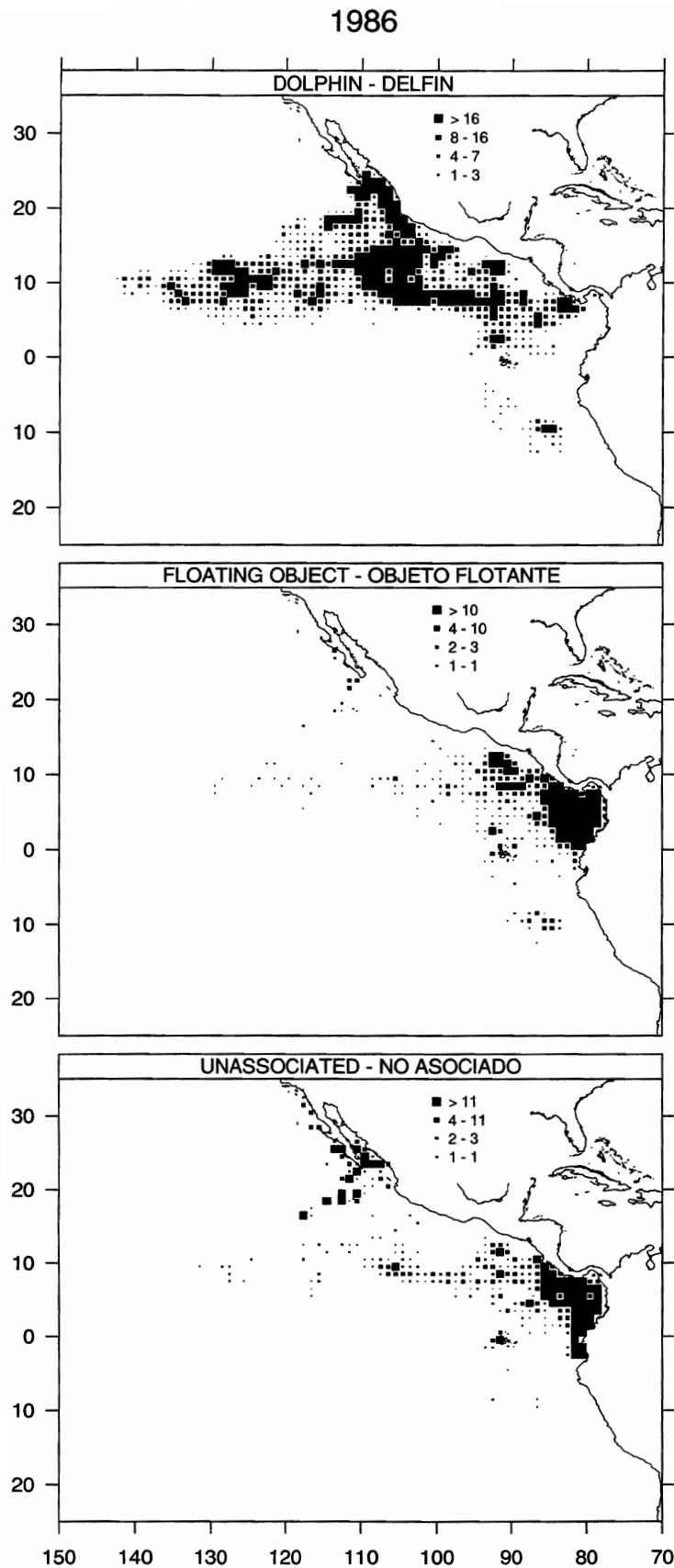
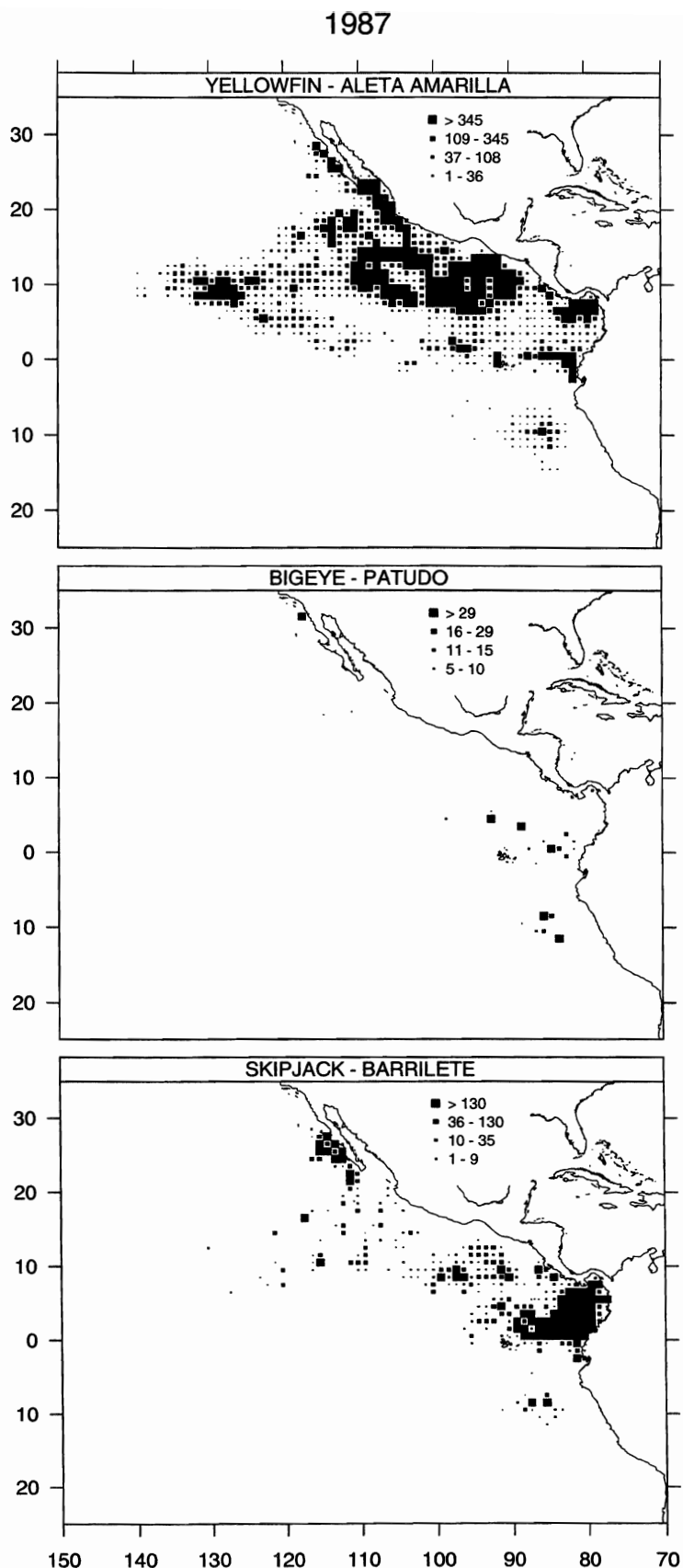


FIGURE 22b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1986. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 22b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1986. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 23a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1987. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 23a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1987. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



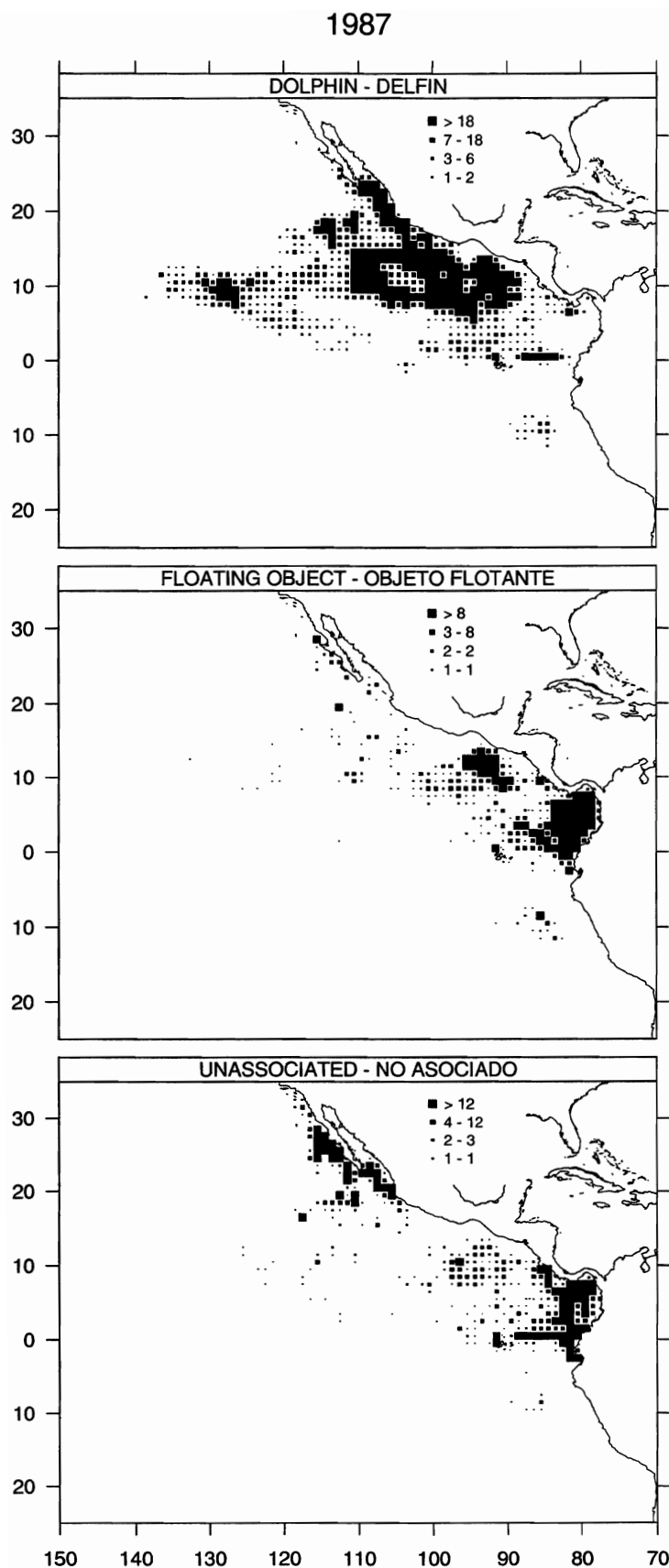
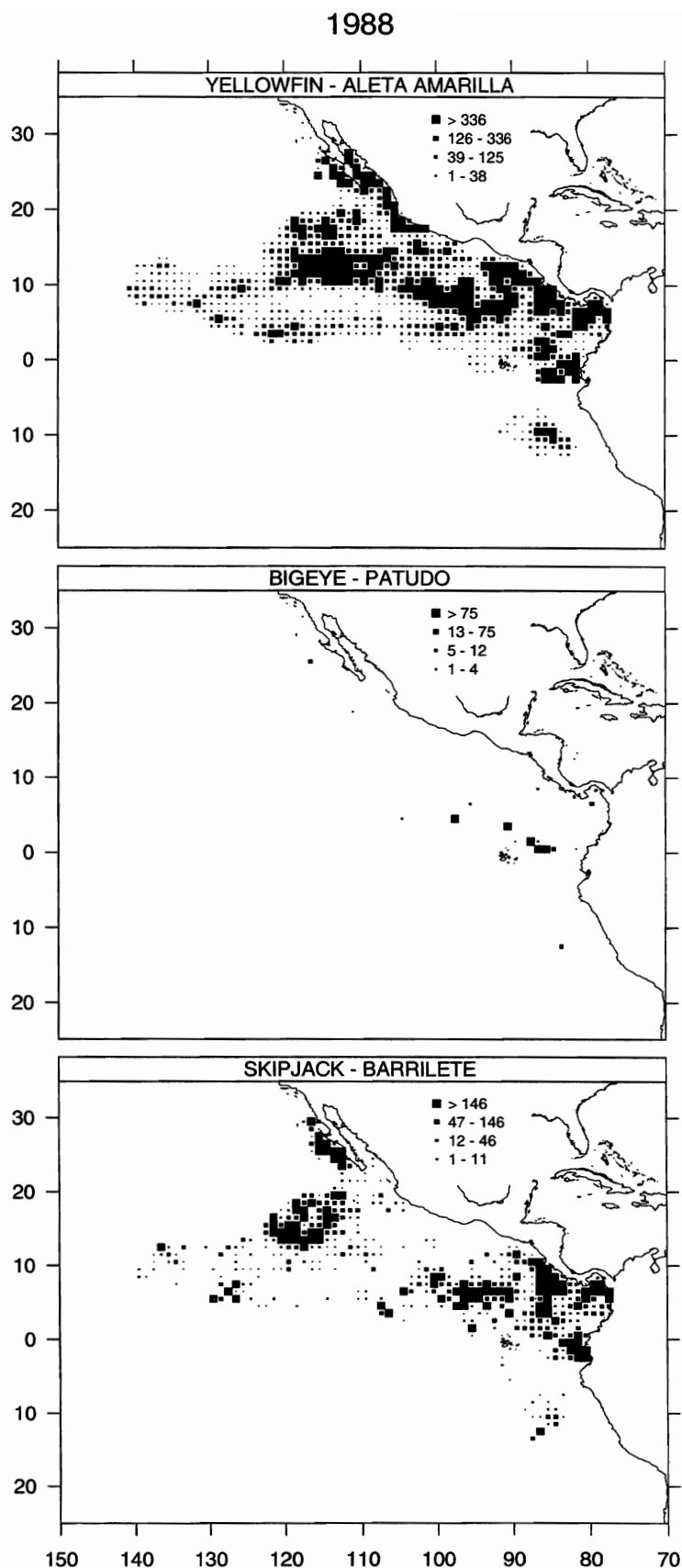


FIGURE 23b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1987. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 23b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1987. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 24a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1988. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 24a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1988. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



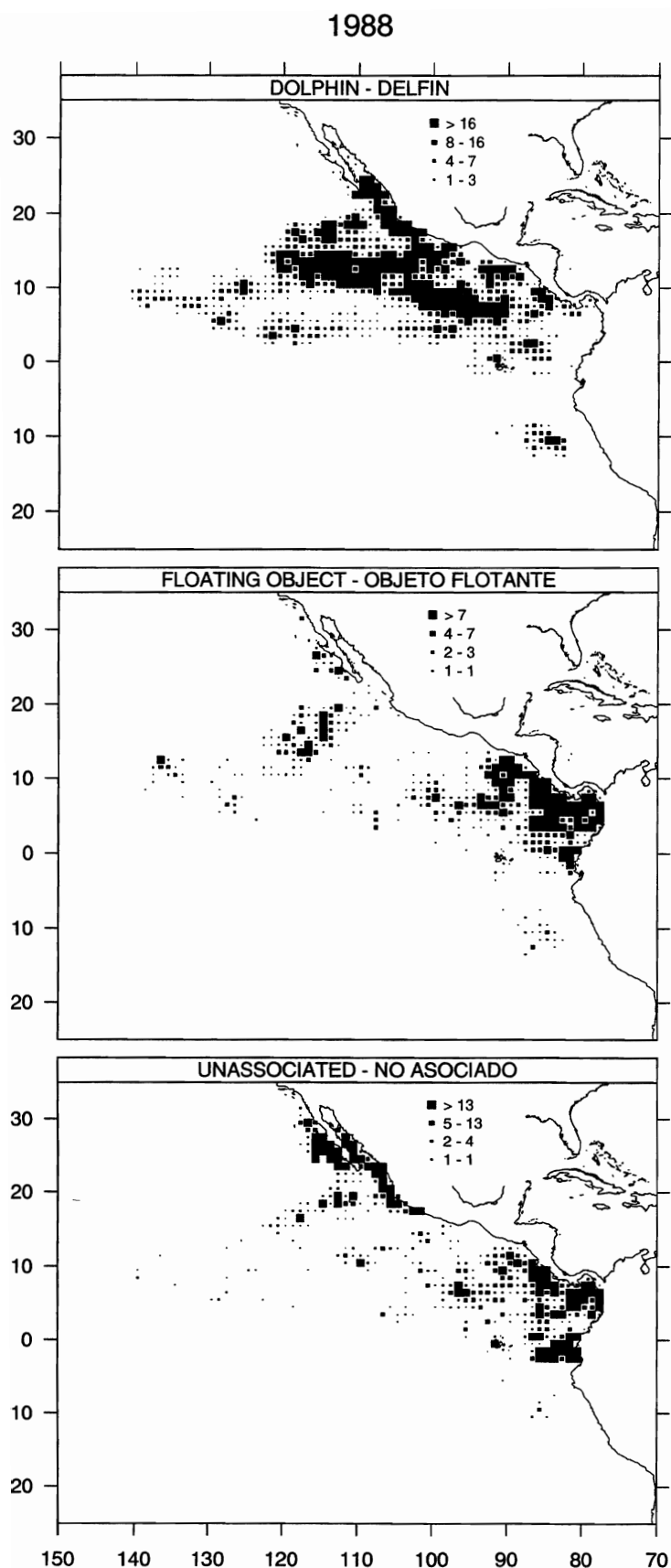
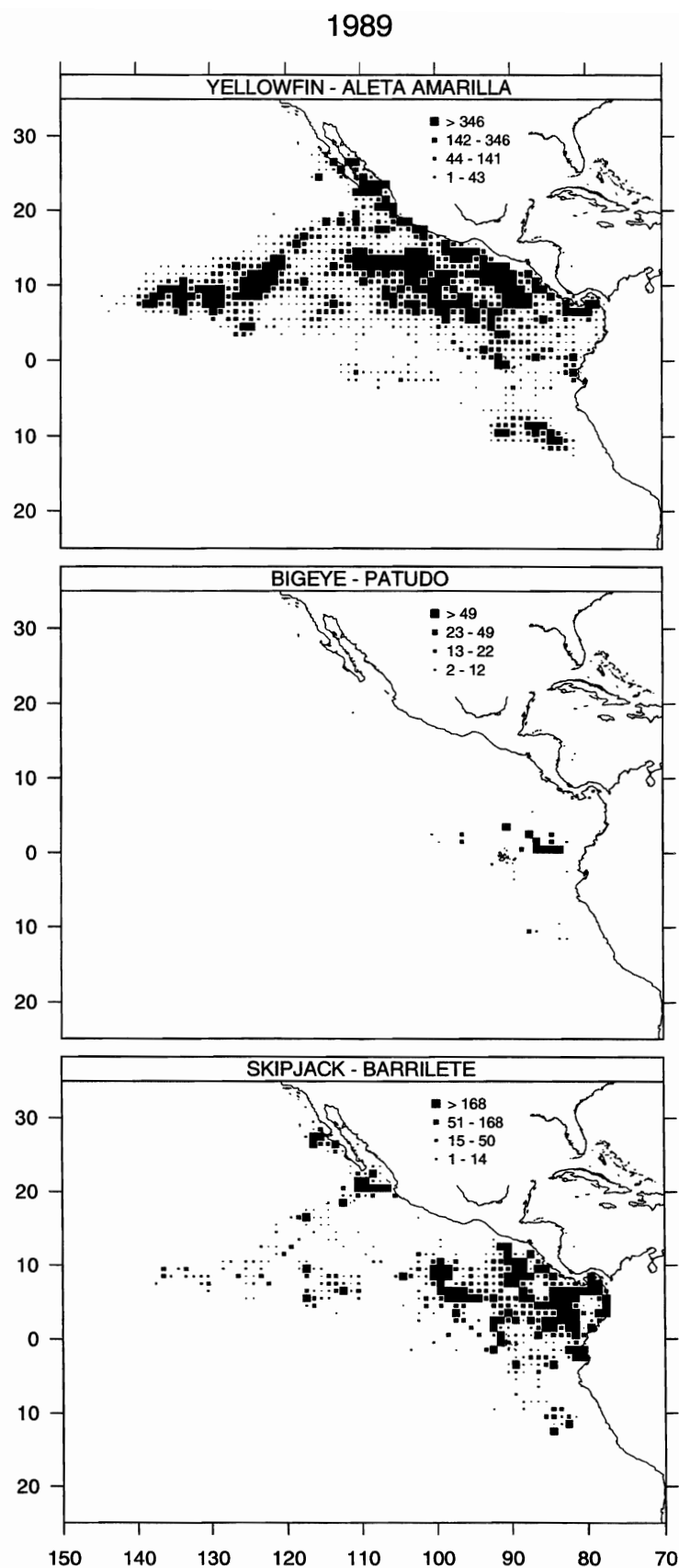


FIGURE 24b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1988. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 24b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1988. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

FIGURE 25a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1989. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 25a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1989. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



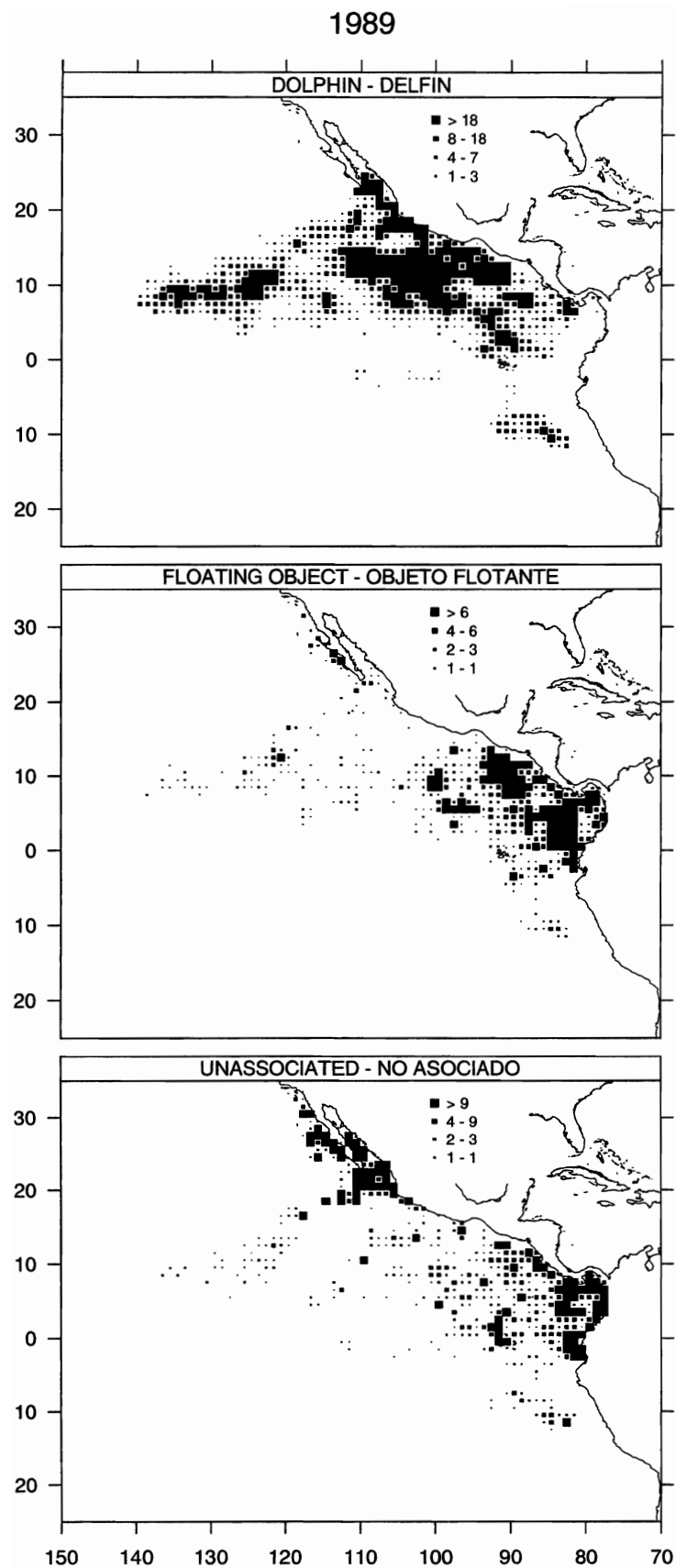
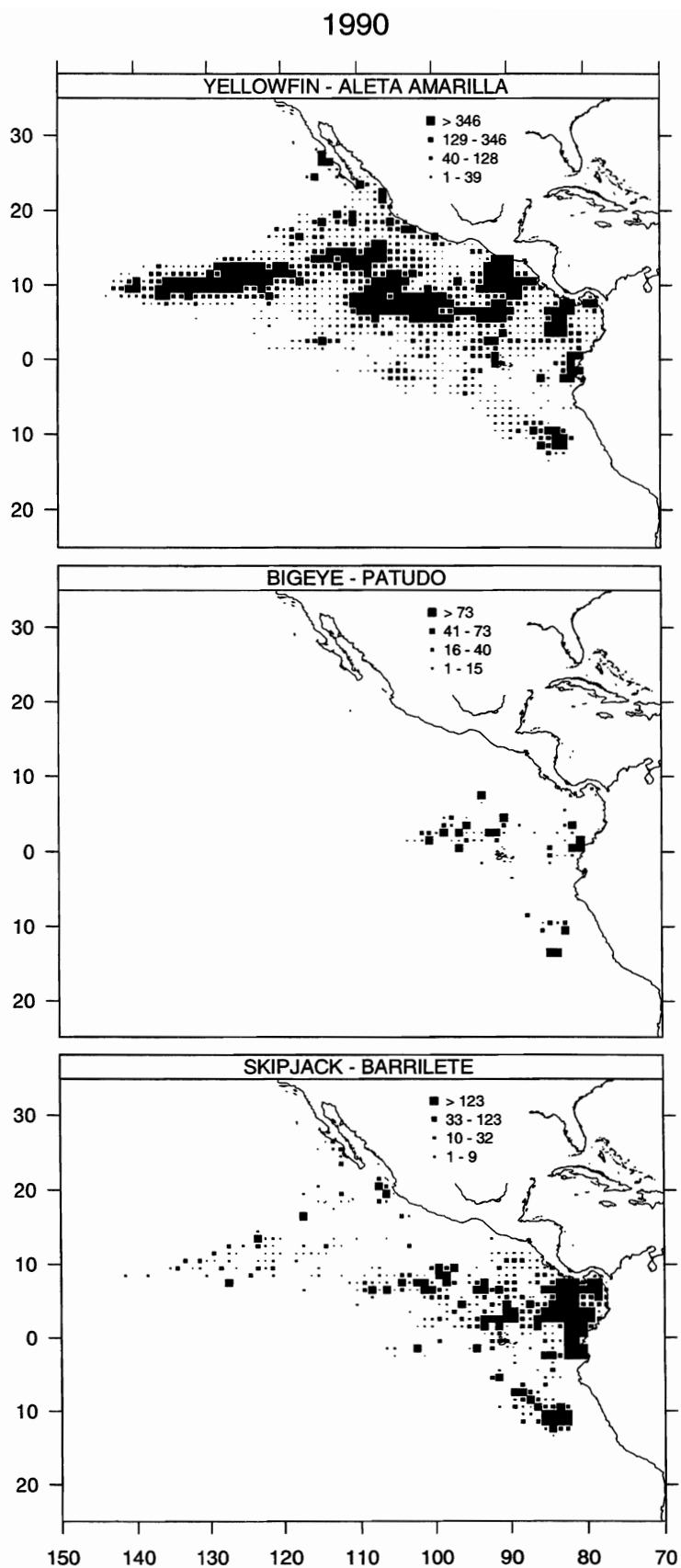


FIGURE 25b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1989. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 25b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1989. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 26a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1990. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 26a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1990. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



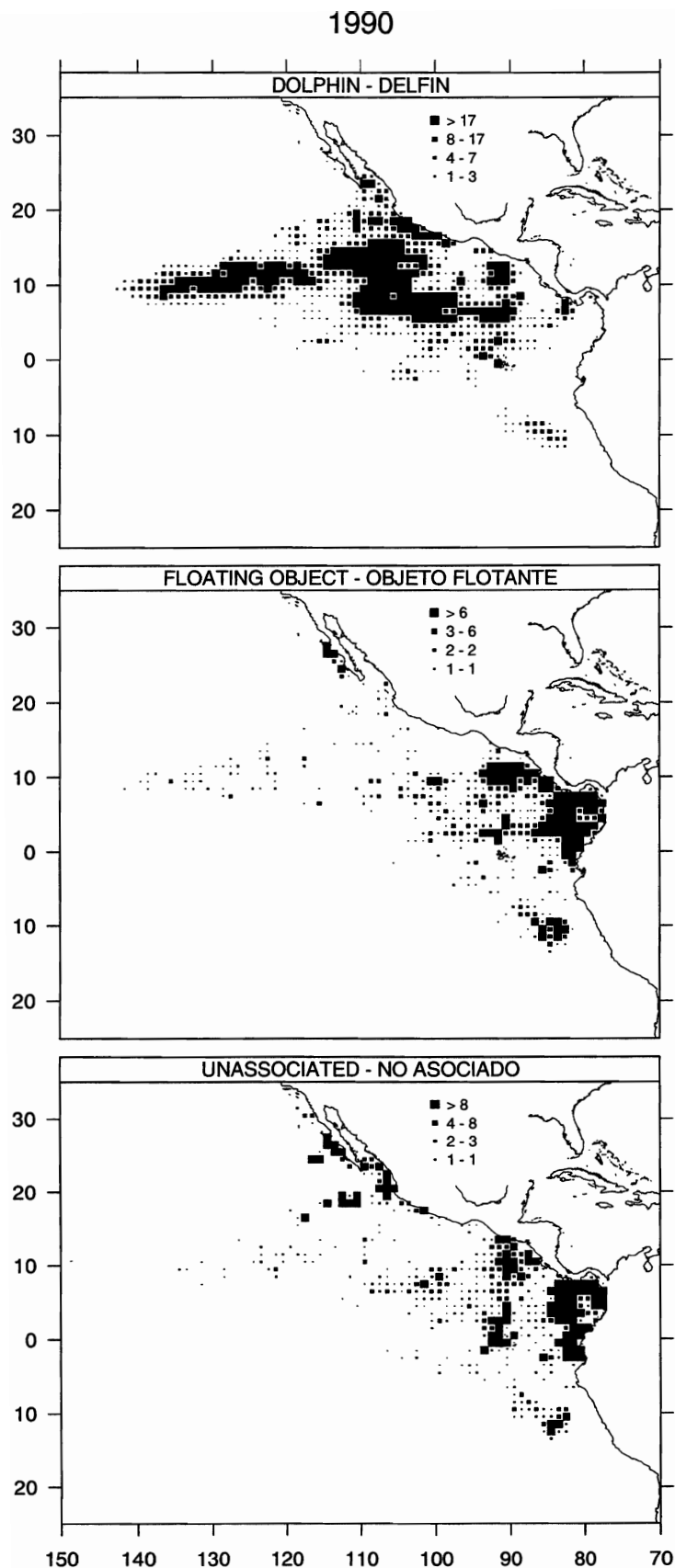
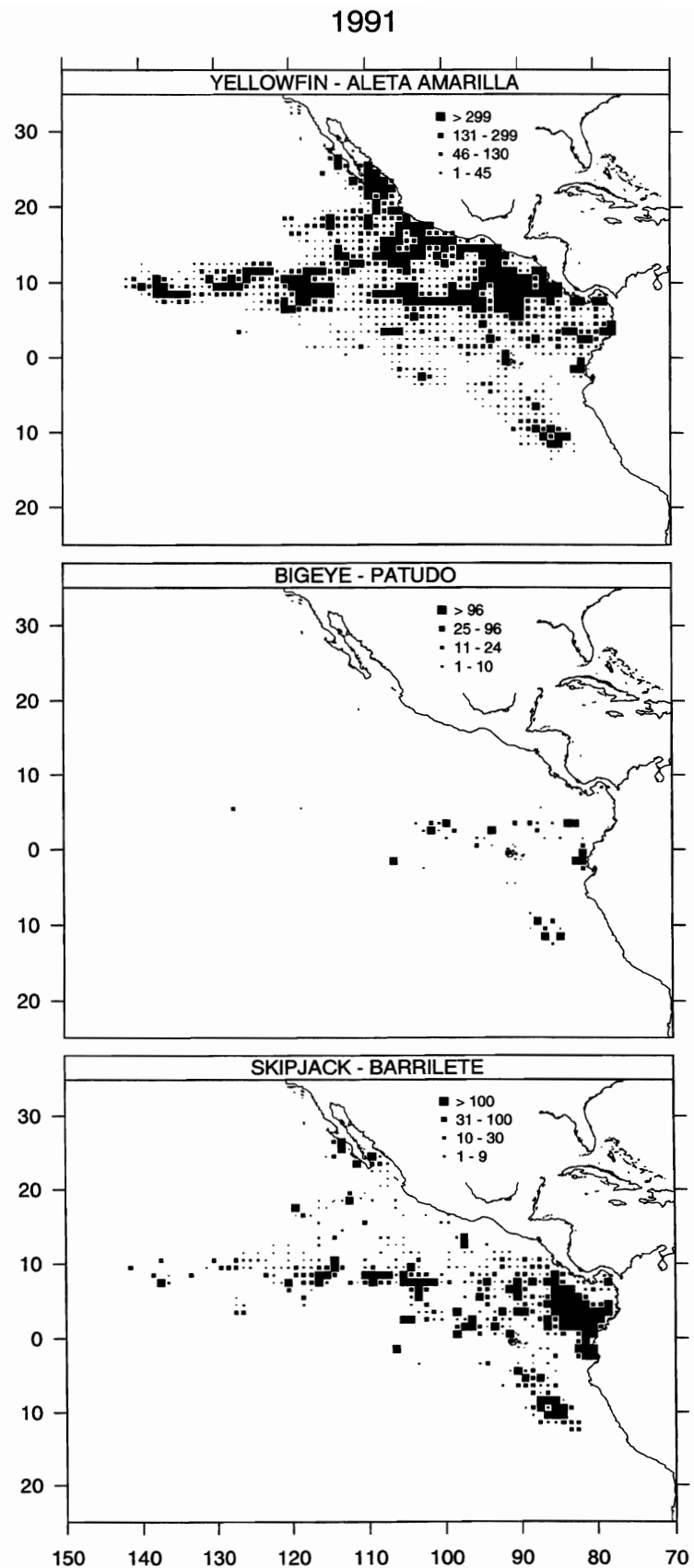


FIGURE 26b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1990. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 26b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1990. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 27a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1991. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 27a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1991. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



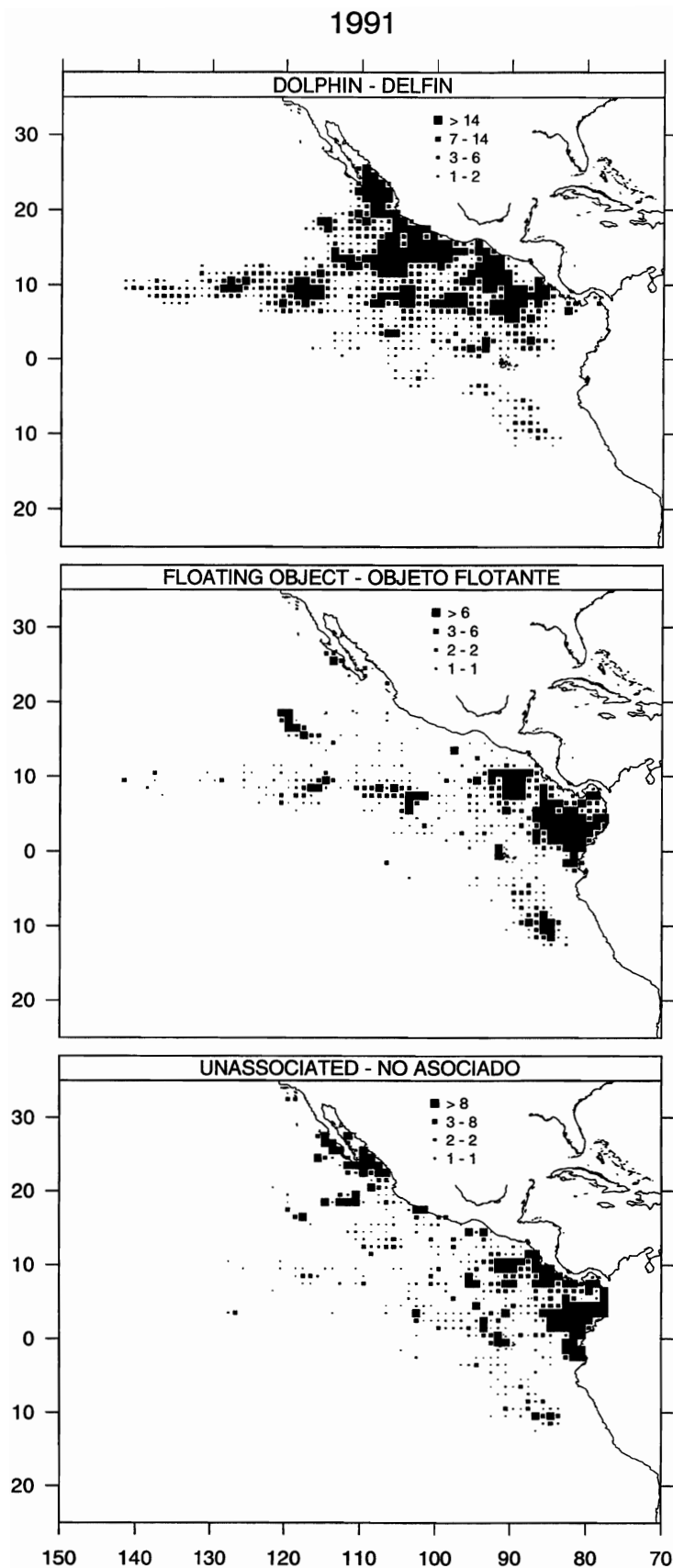
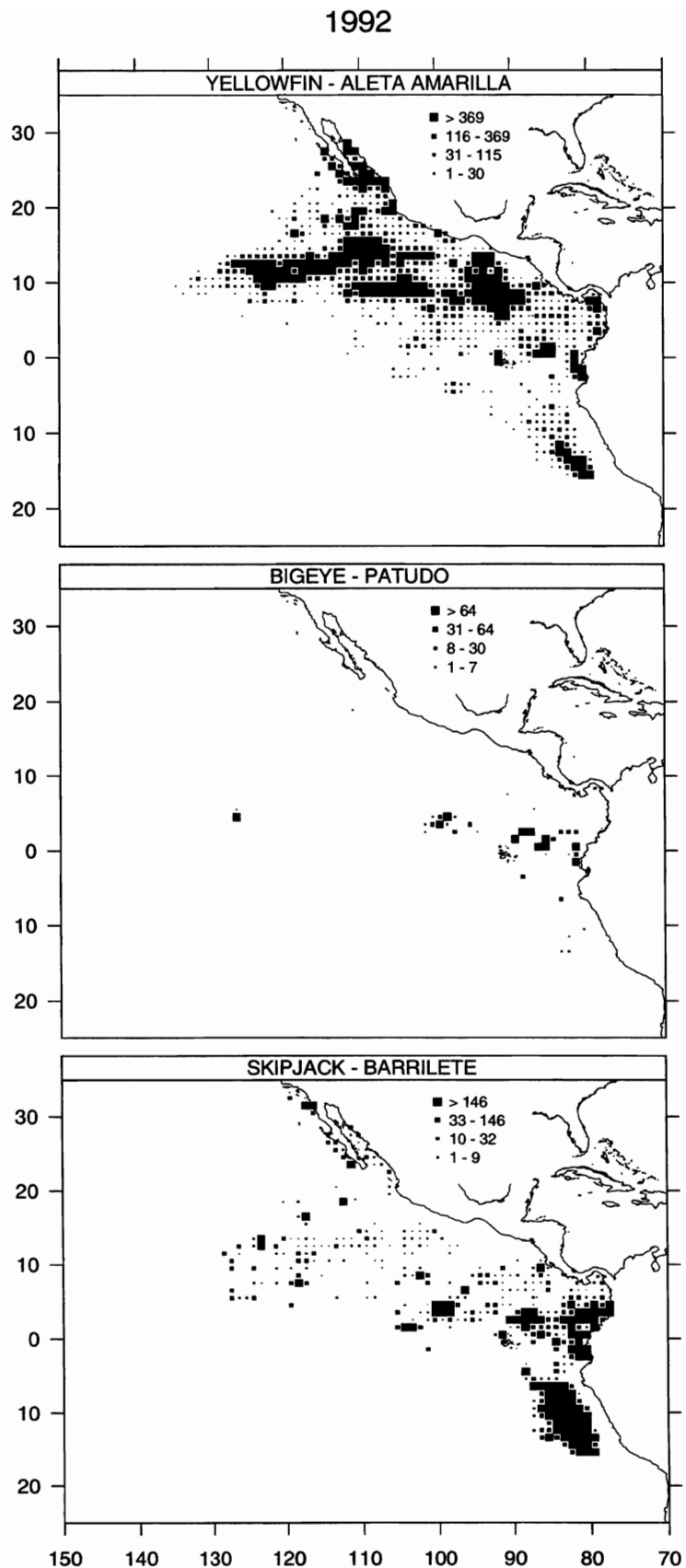


FIGURE 27b: Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1991. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 27b: Número de lances cerqueros en el OPO durante 1991. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 28a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1992. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 28a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1992. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



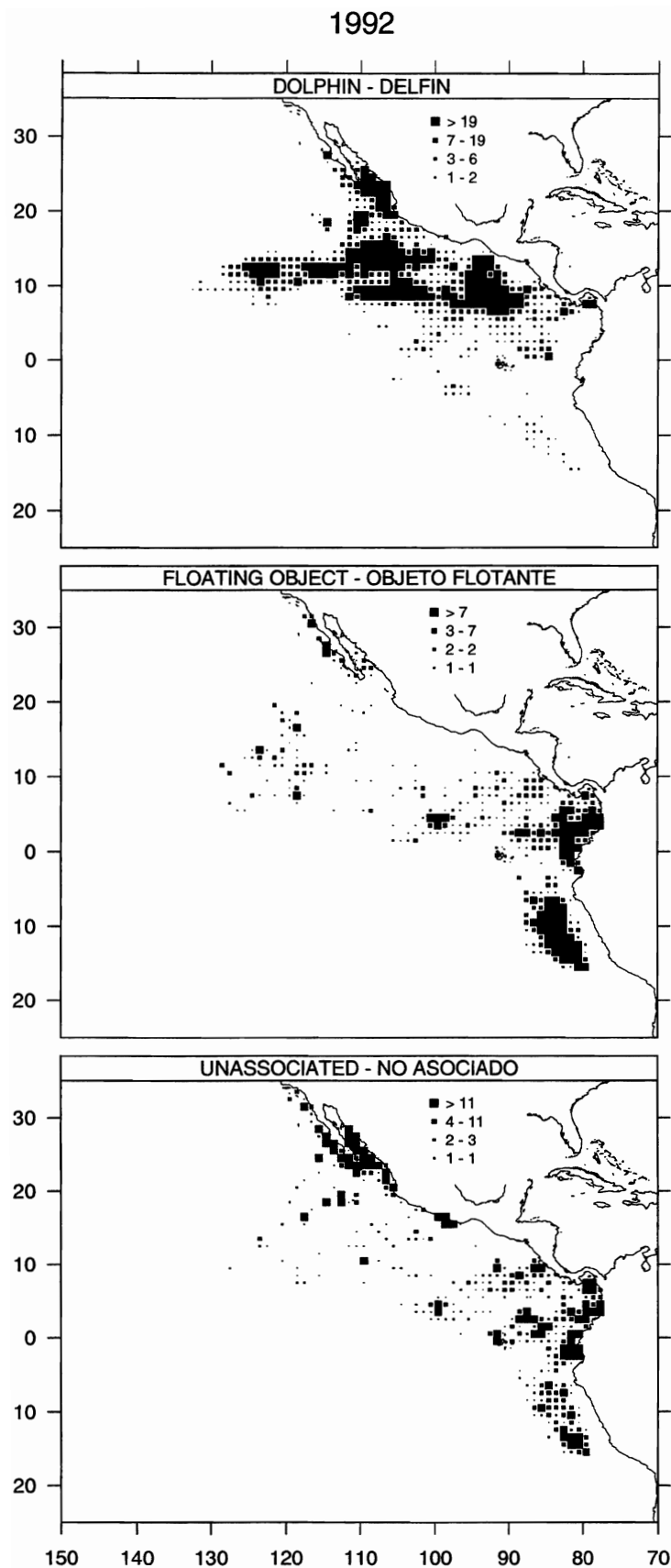
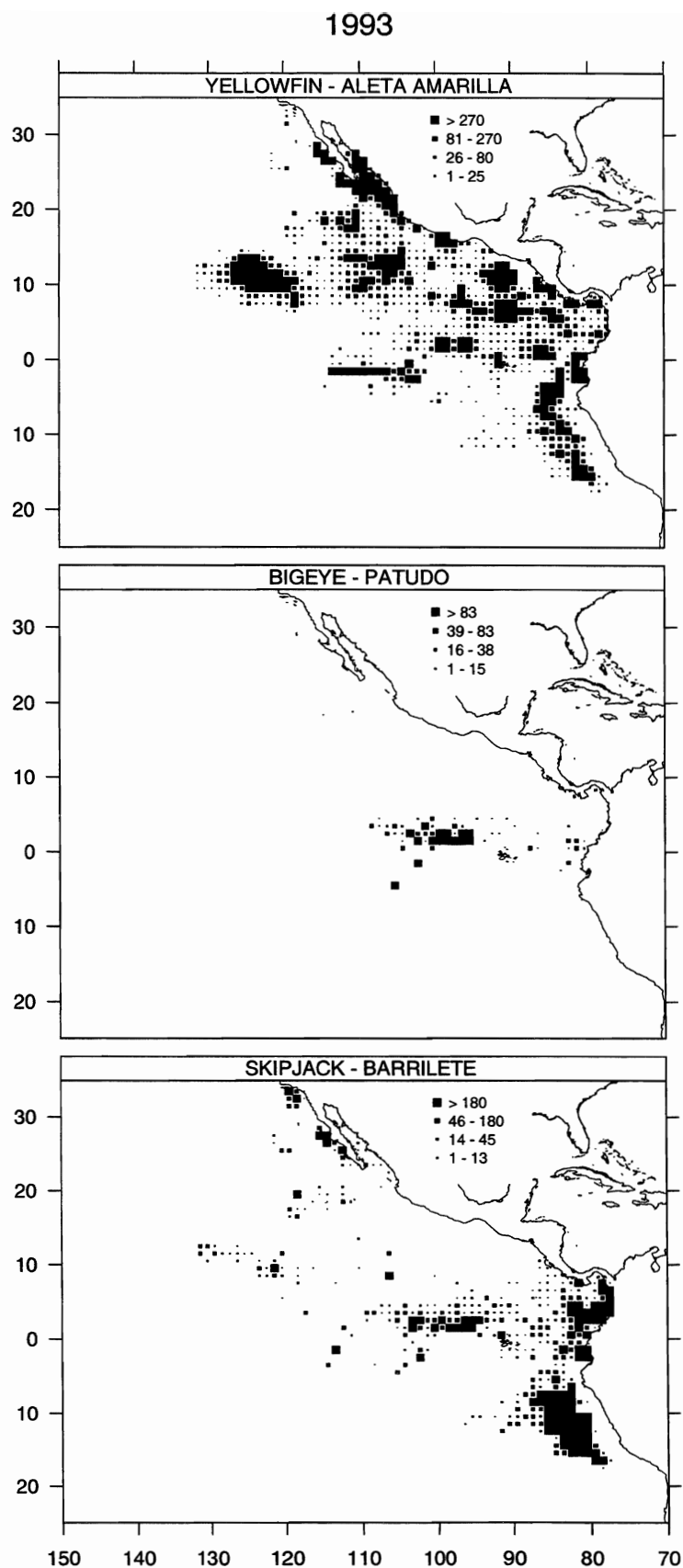


FIGURE 28b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1992. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 28b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1992. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 29a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1993. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 29a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1993. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



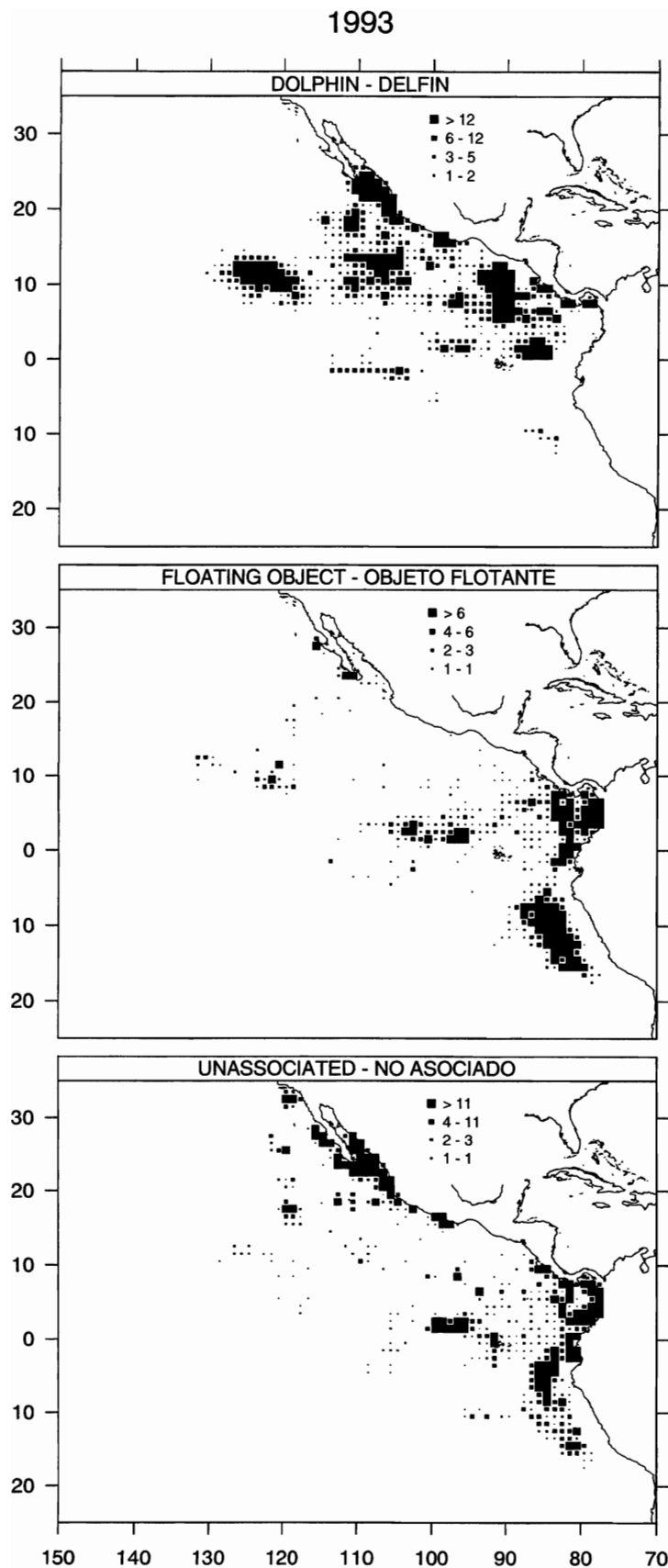
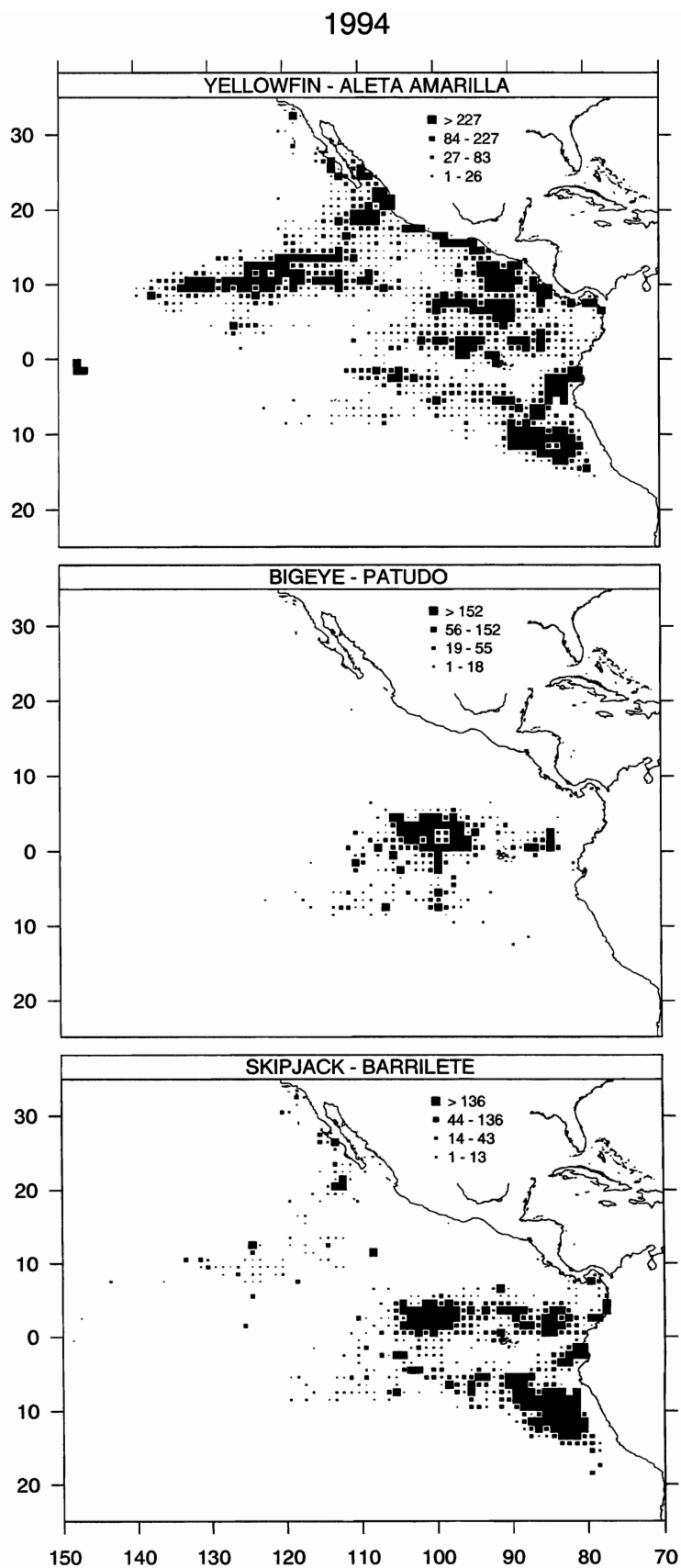


FIGURE 29b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1993. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 29b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1993. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 30a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1994. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 30a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1994. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



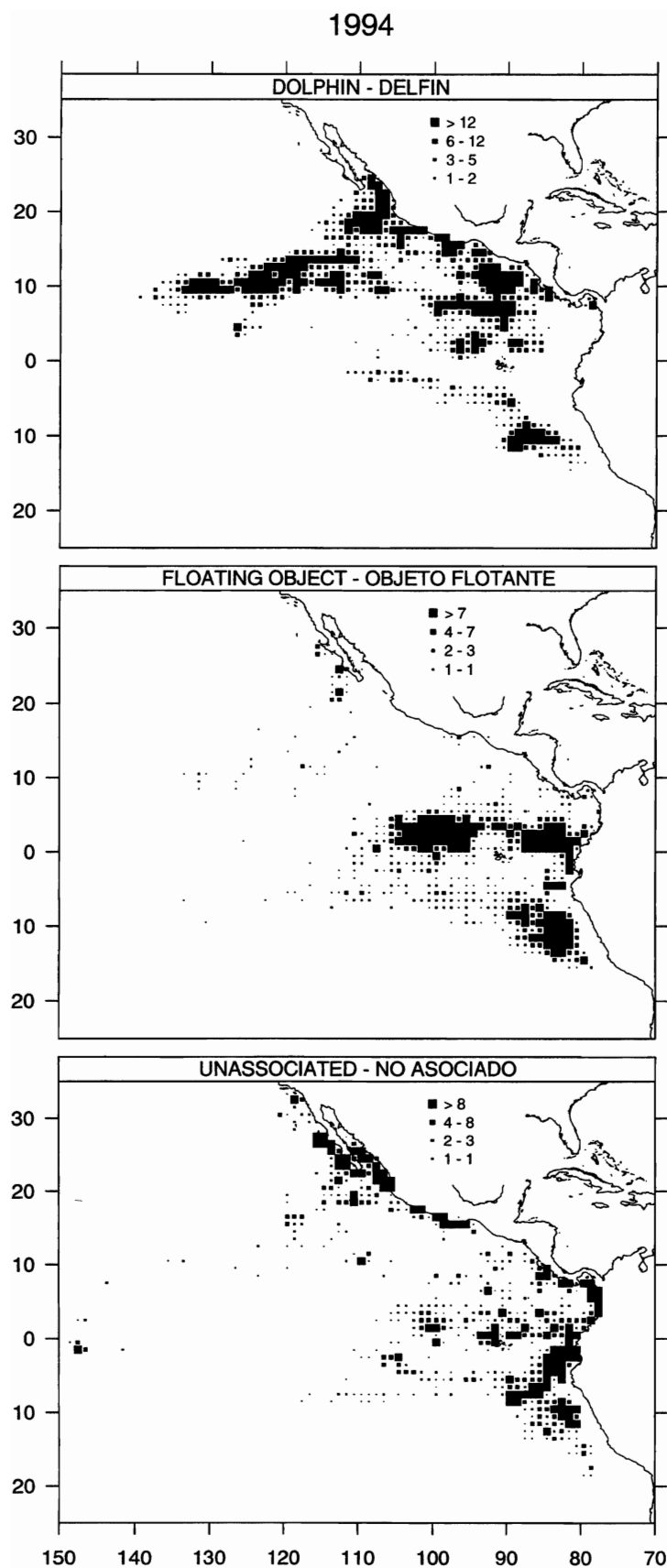
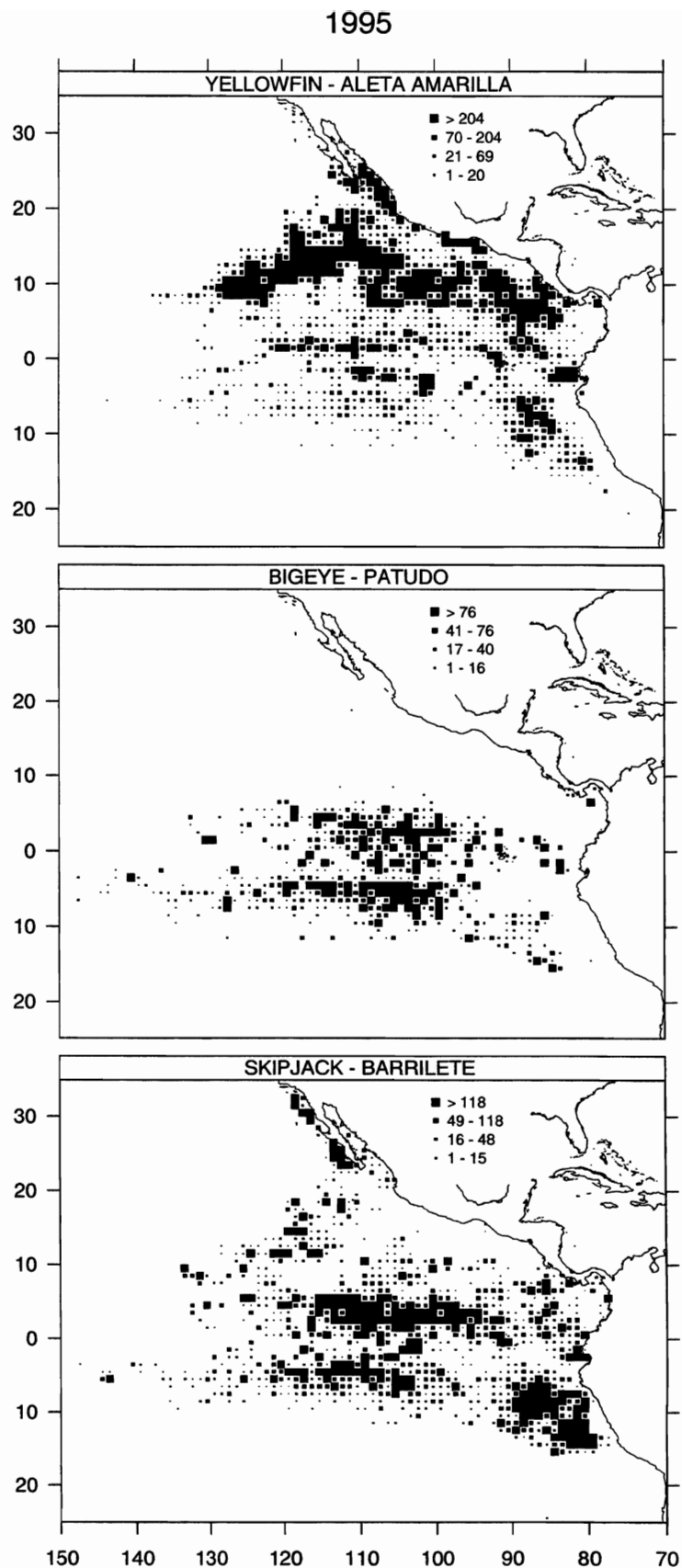


FIGURE 30b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1994. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 30b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1994. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 31a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1995. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 31a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1995. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



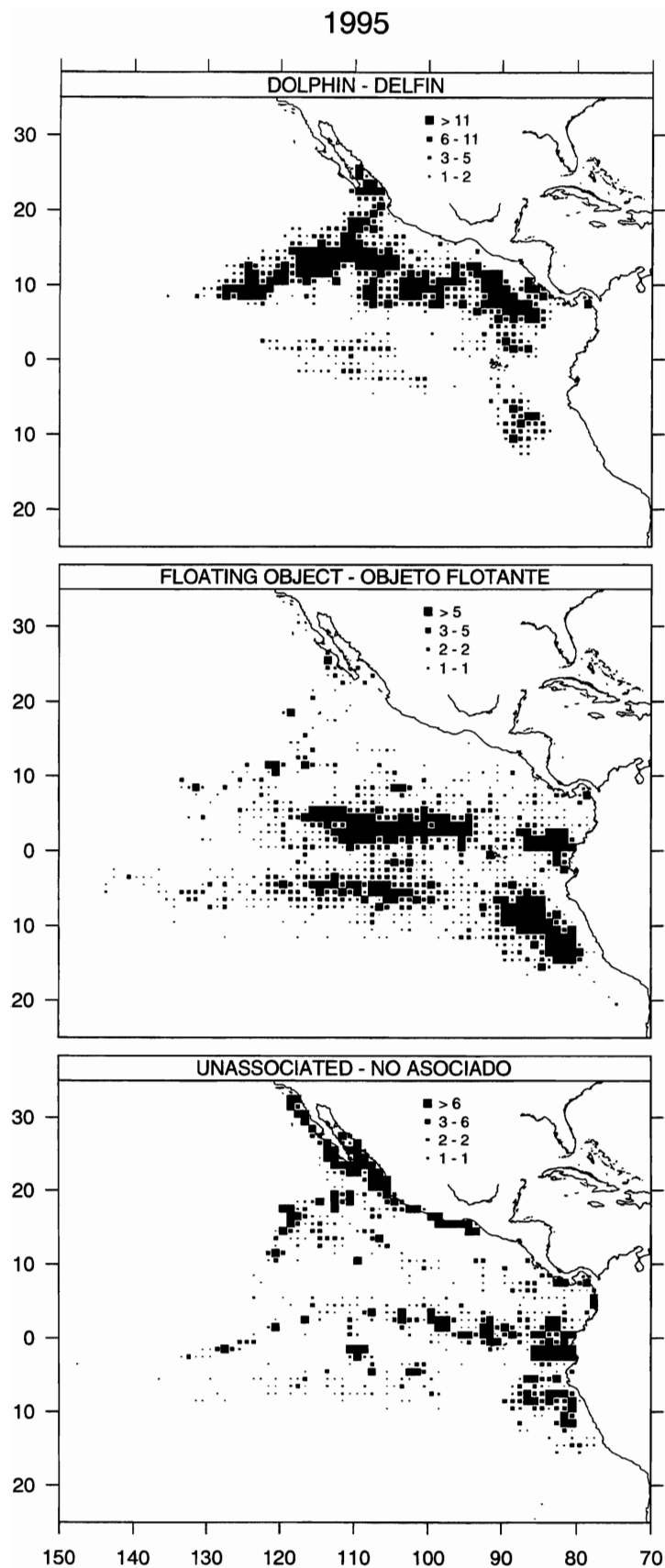
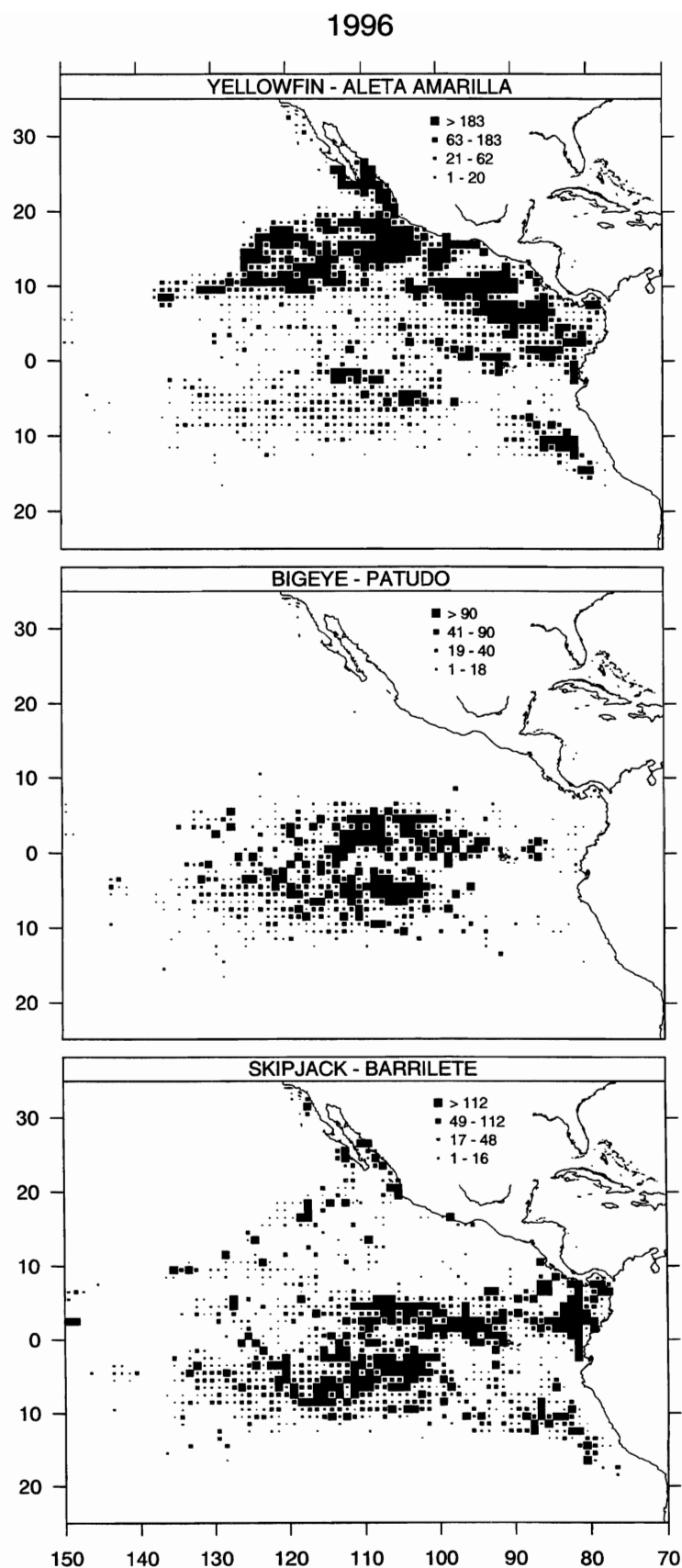


FIGURE 31b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1995. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 31b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1995. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 32a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1996. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 32a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1996. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



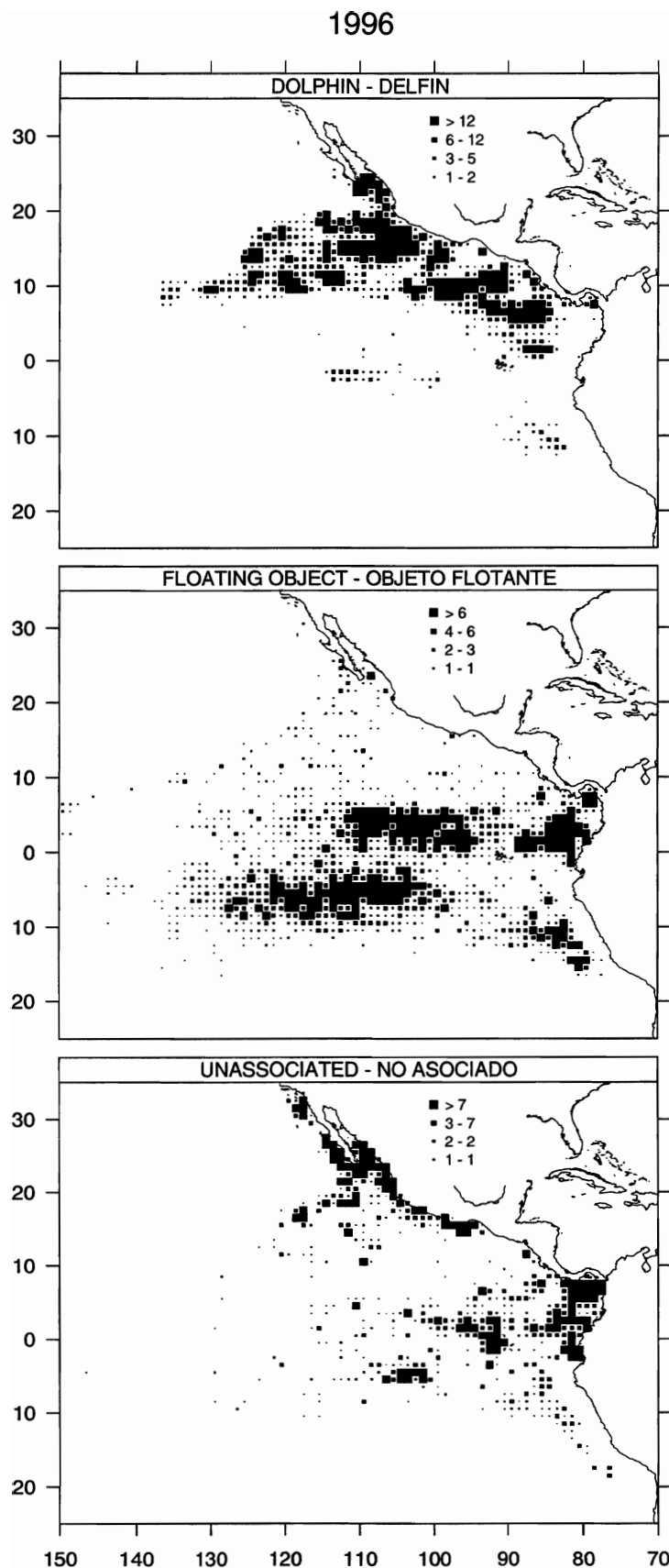
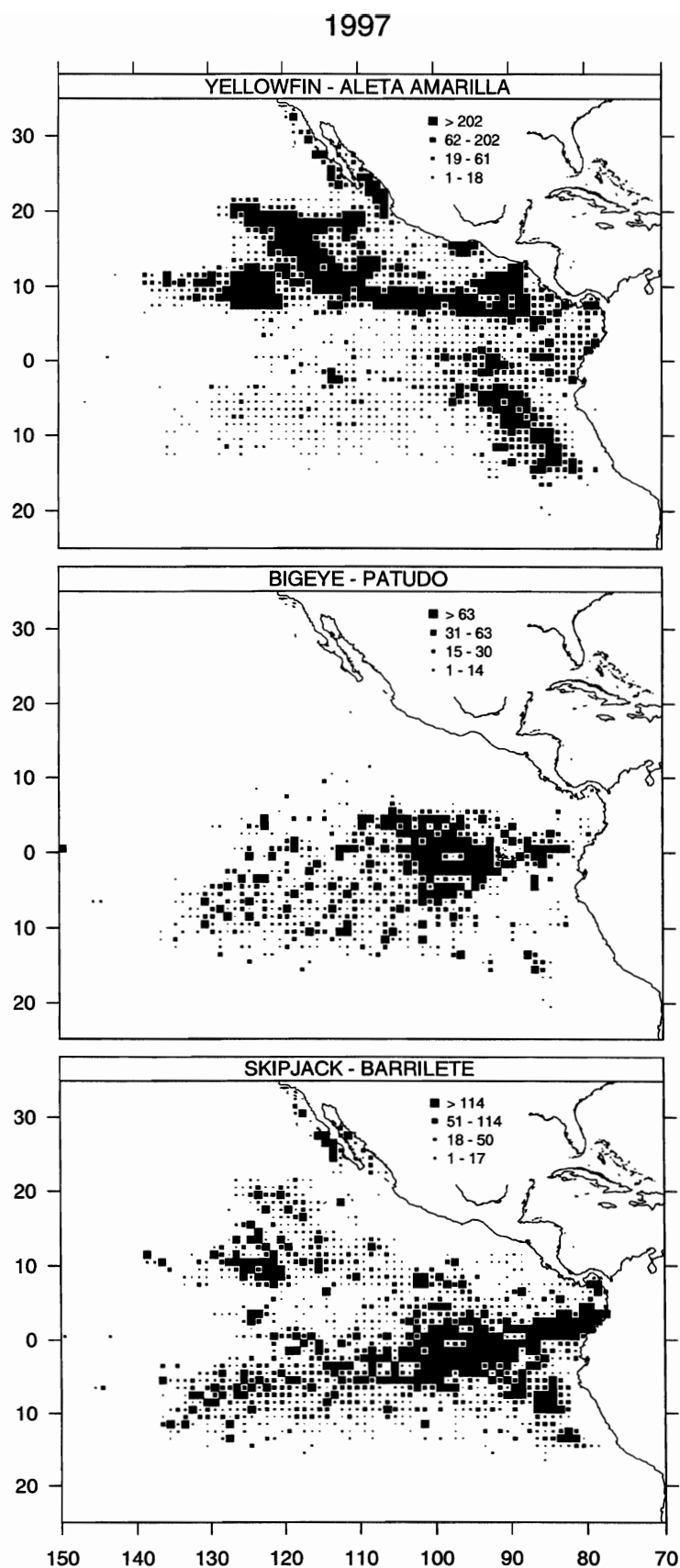


FIGURE 32b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1996. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 32b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1996. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 33a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1997. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 33a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1997. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



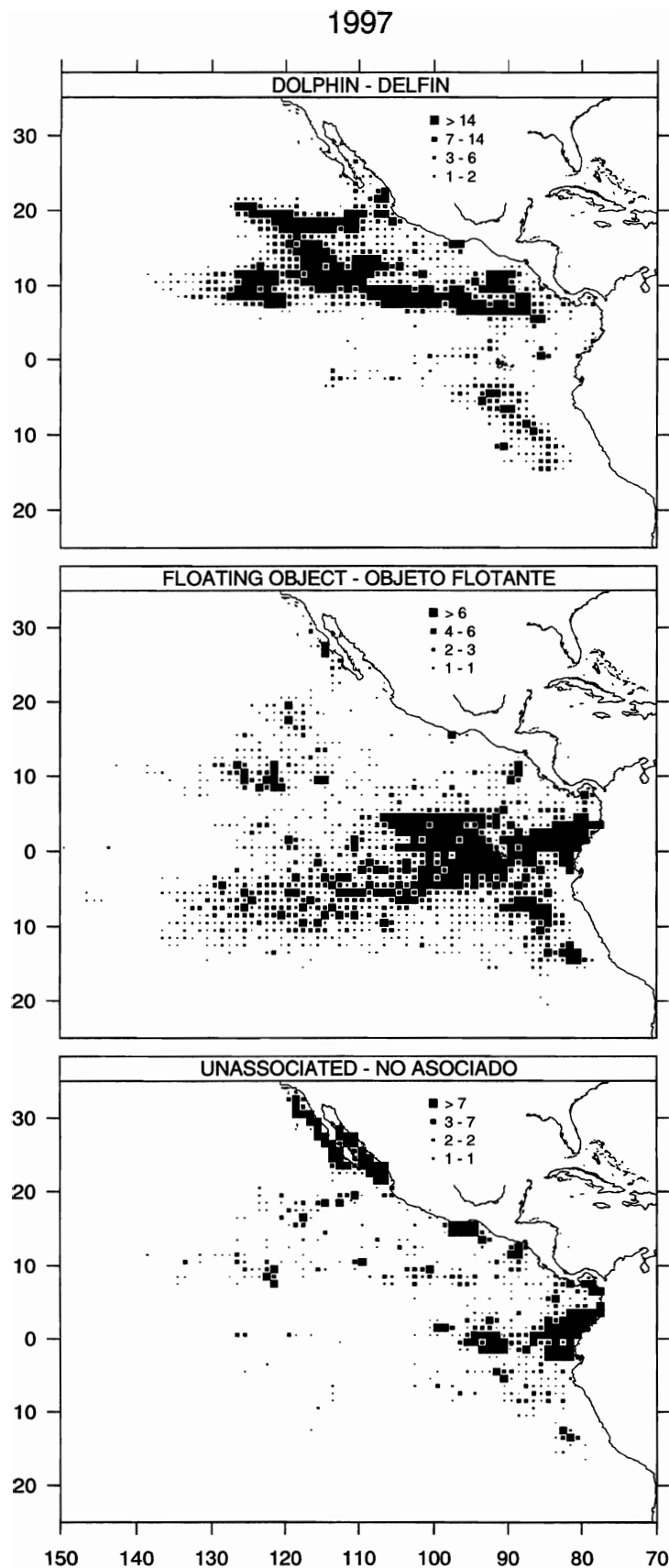
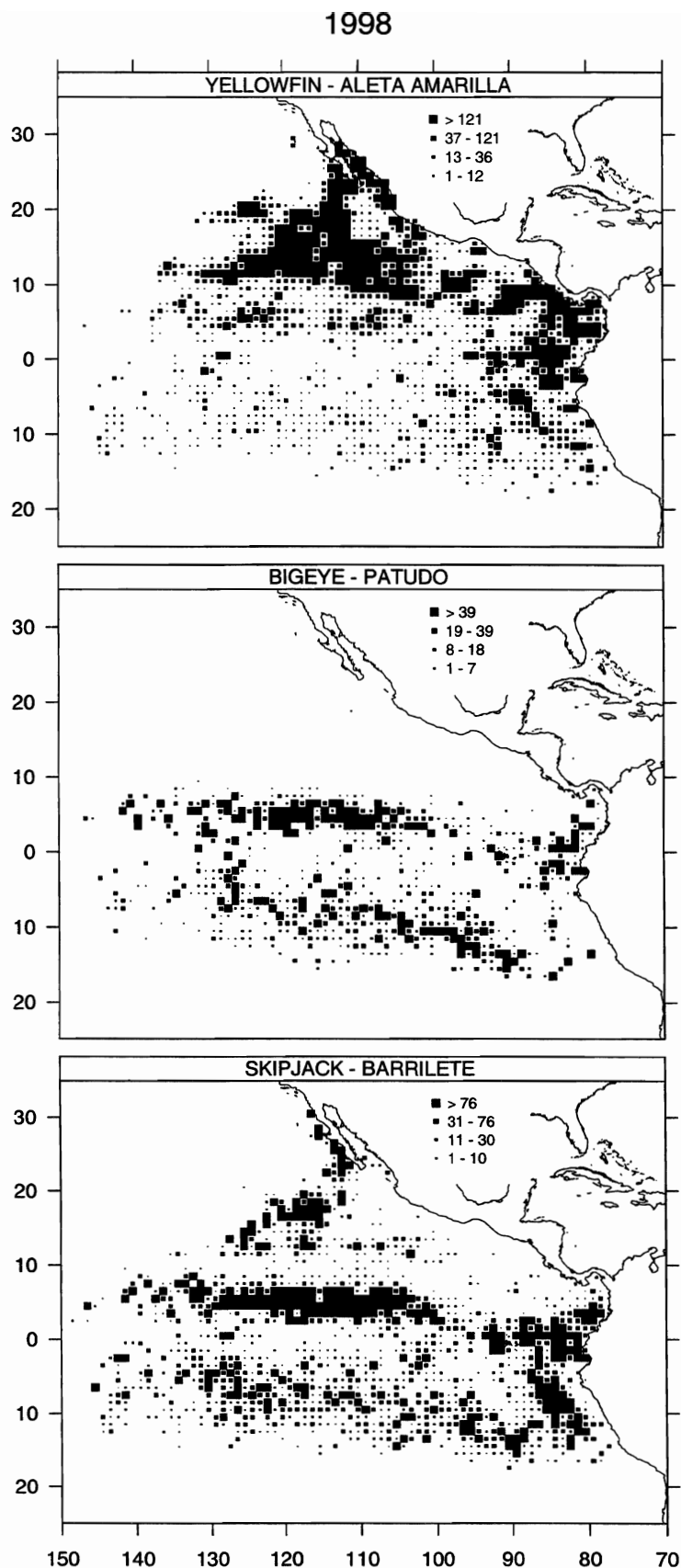


FIGURE 33b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1997. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 33b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1997. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURE 34a: Catches (metric tons) of three tuna species in the EPO during 1998. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total catch taken from each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 34a: Capturas (toneladas métricas) de tres especies de atún en el OPO durante 1998. El tamaño de los símbolos de las gráficas es proporcional a la captura total de cada rectángulo de 1° x 1°.



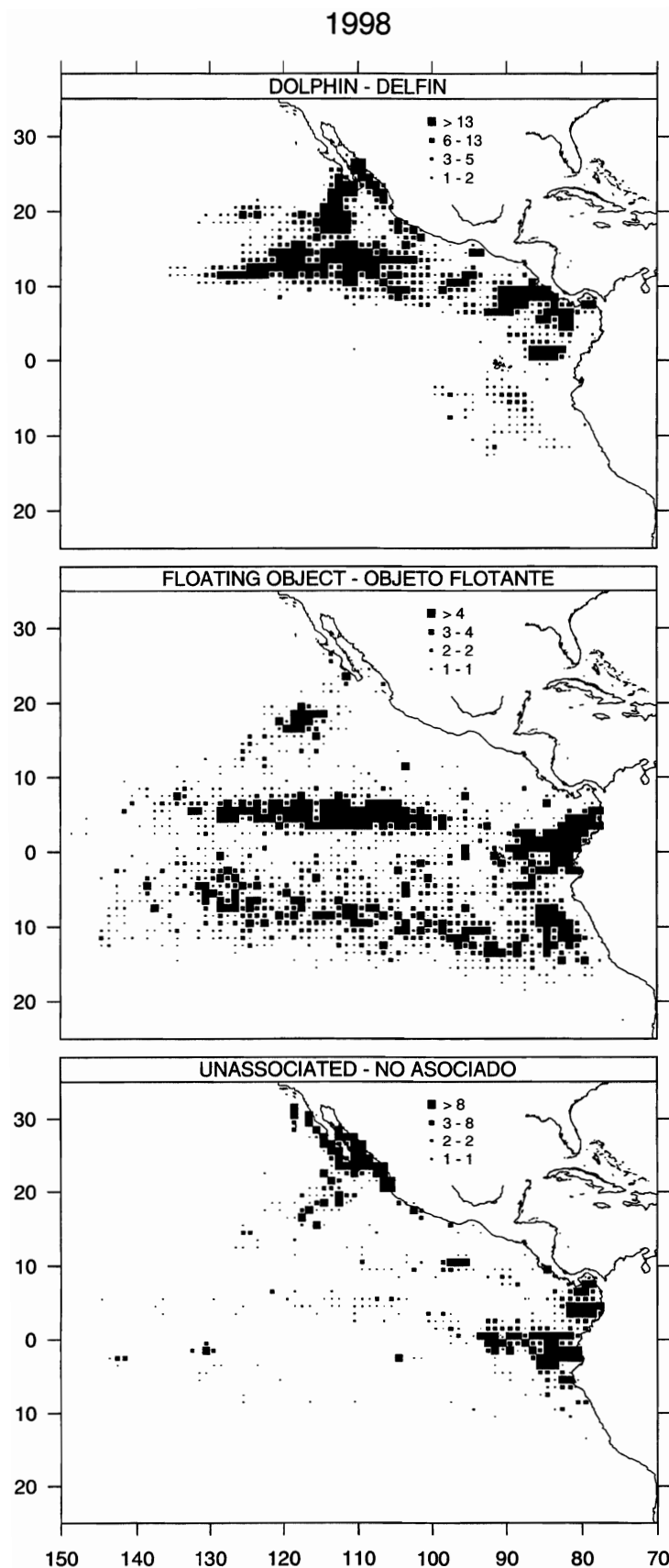


FIGURE 34b:
Numbers of purse-seine sets in the EPO during 1998. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total number of sets in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 34b:
Número de lances cerqueros en el OPO durante 1998. El tamaño de los símbolos es proporcional al número total de lances en cada rectángulo de 1° x 1°.

FIGURES 35-51 (Days fishing during 1965-1998)

FIGURAS 35-51 (Días de pesca durante 1965-1998)

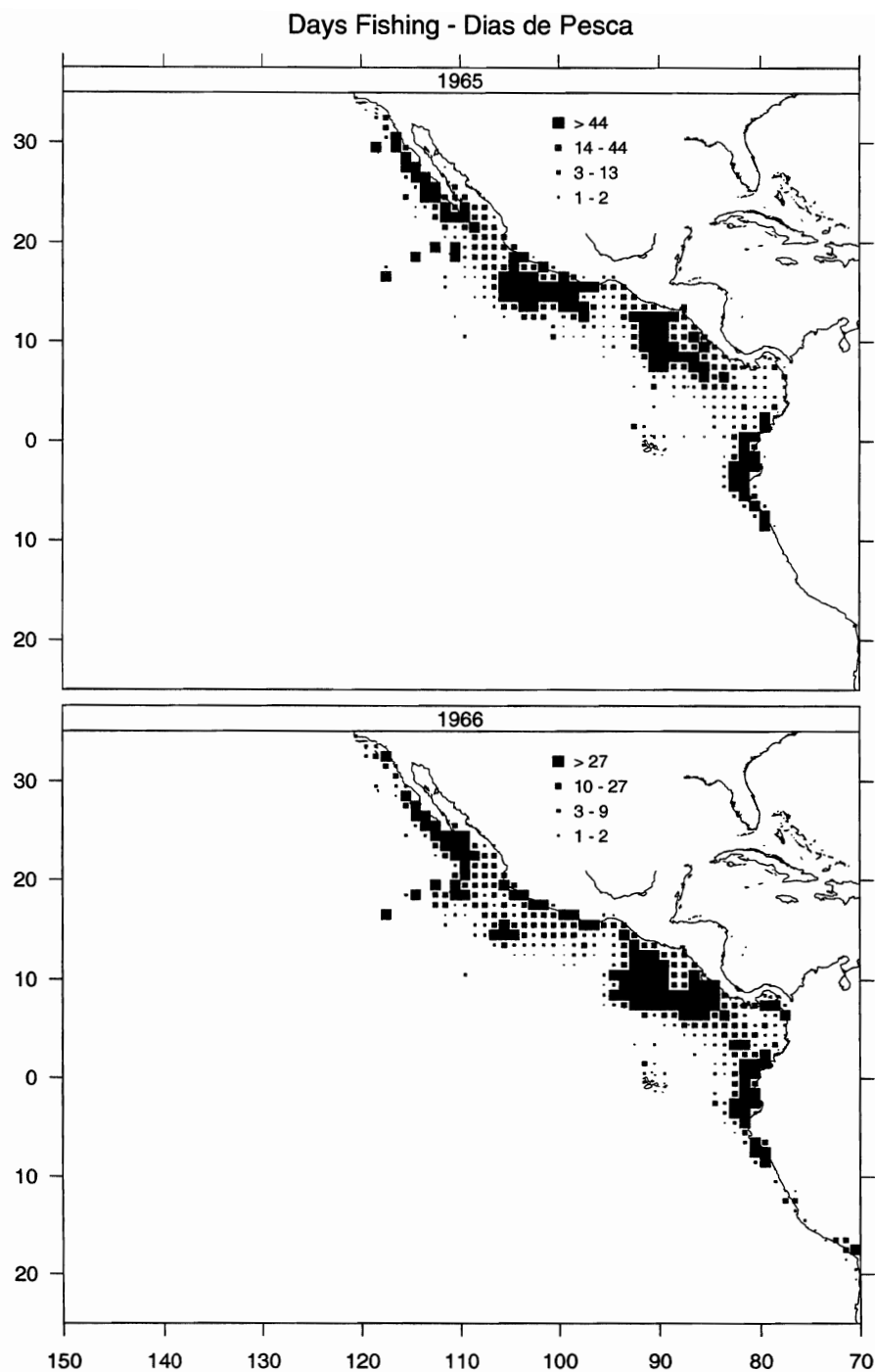


FIGURE 35: Days fishing by purse-seiners during 1965 and 1966. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ rectangle.

FIGURA 35: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1965 y 1966. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$.

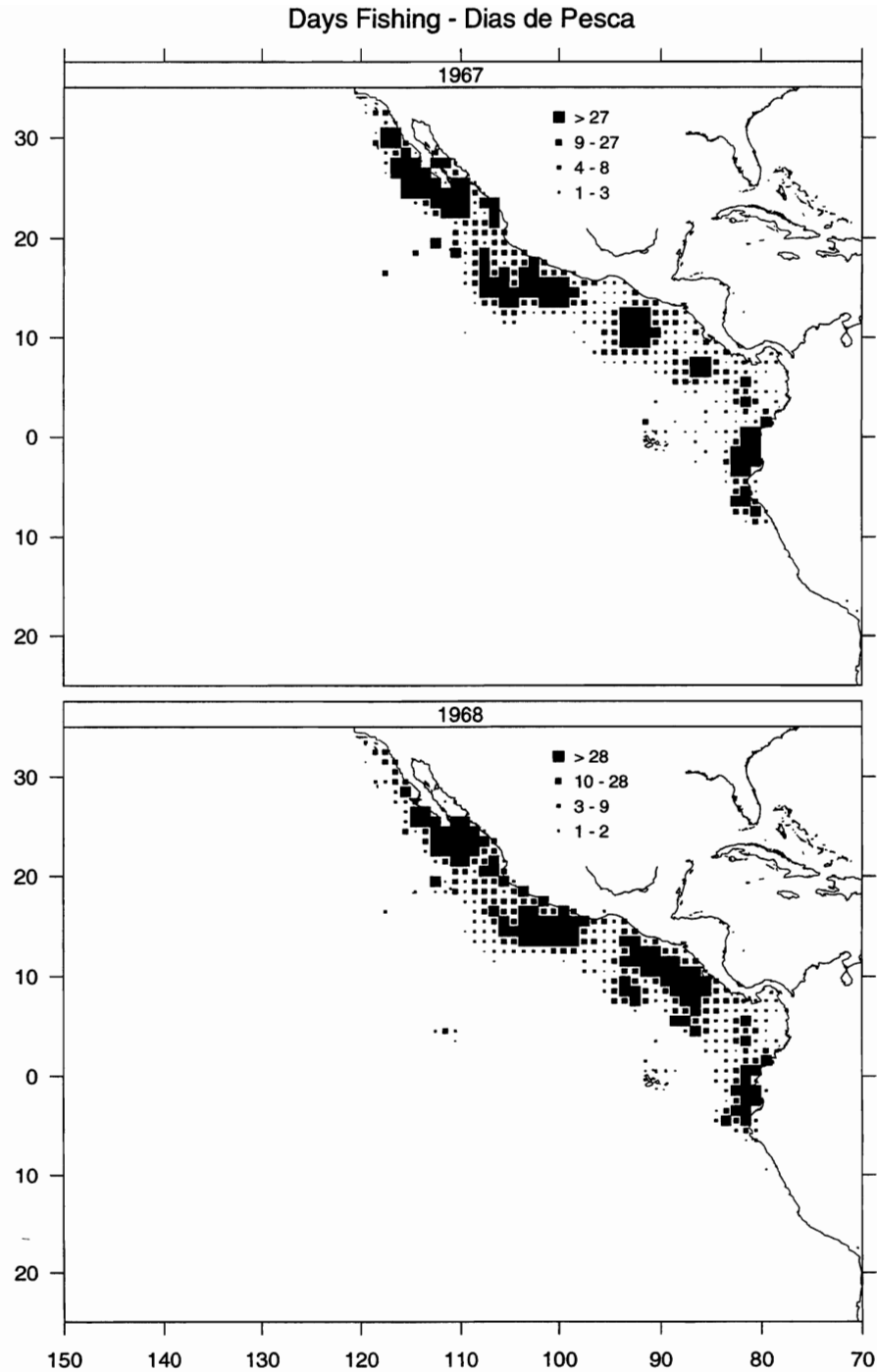


FIGURE 36: Days fishing by purse-seiners during 1967 and 1968. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 36: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1967 y 1968. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

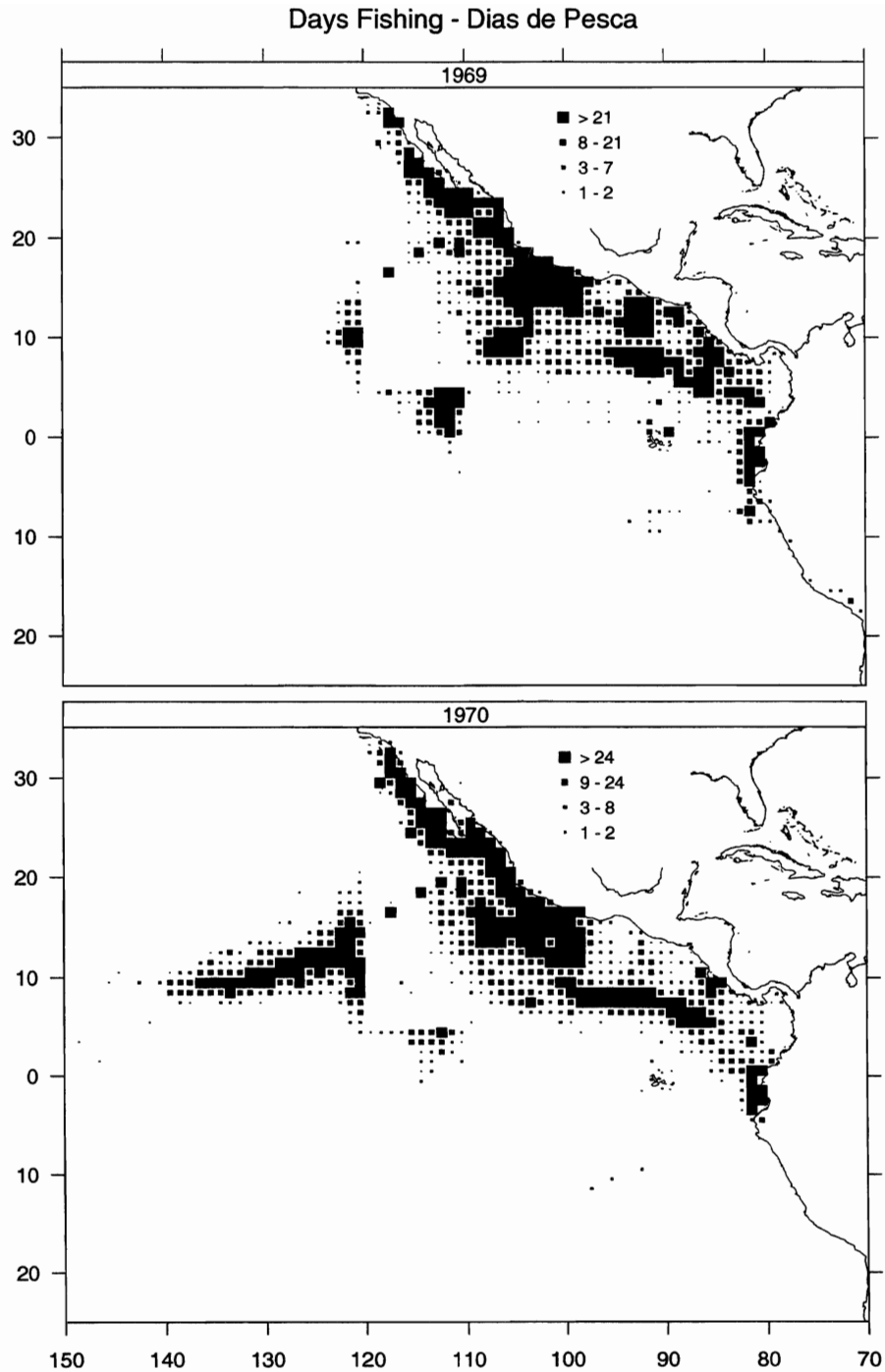


FIGURE 37: Days fishing by purse-seiners during 1969 and 1970. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 37: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1969 y 1970. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

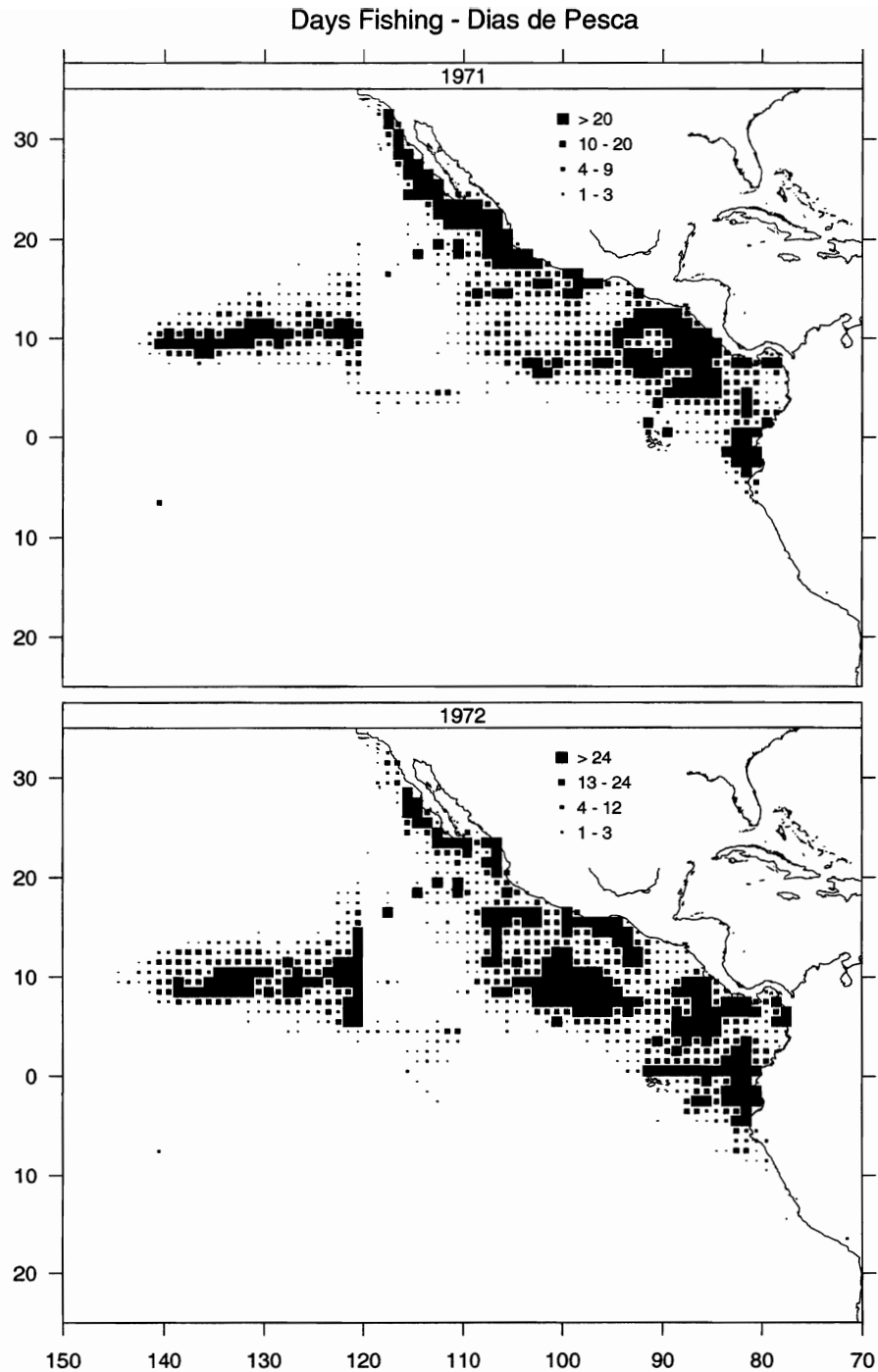


FIGURE 38: Days fishing by purse-seiners during 1971 and 1972. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 38: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1971 y 1972. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

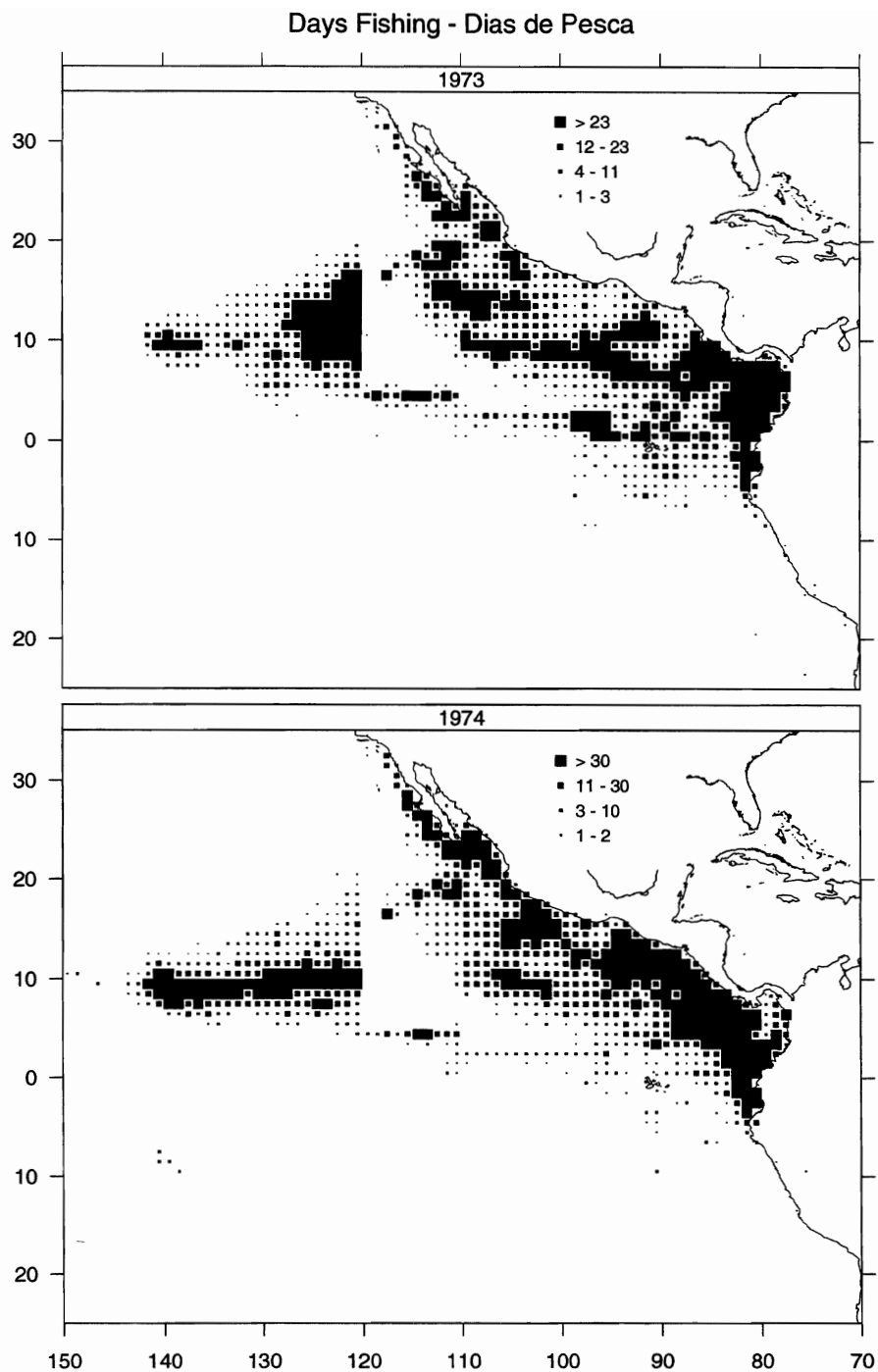


FIGURE 39: Days fishing by purse-seiners during 1973 and 1974. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each $1^\circ \times 1^\circ$ rectangle.

FIGURA 39: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1973 y 1974. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$.

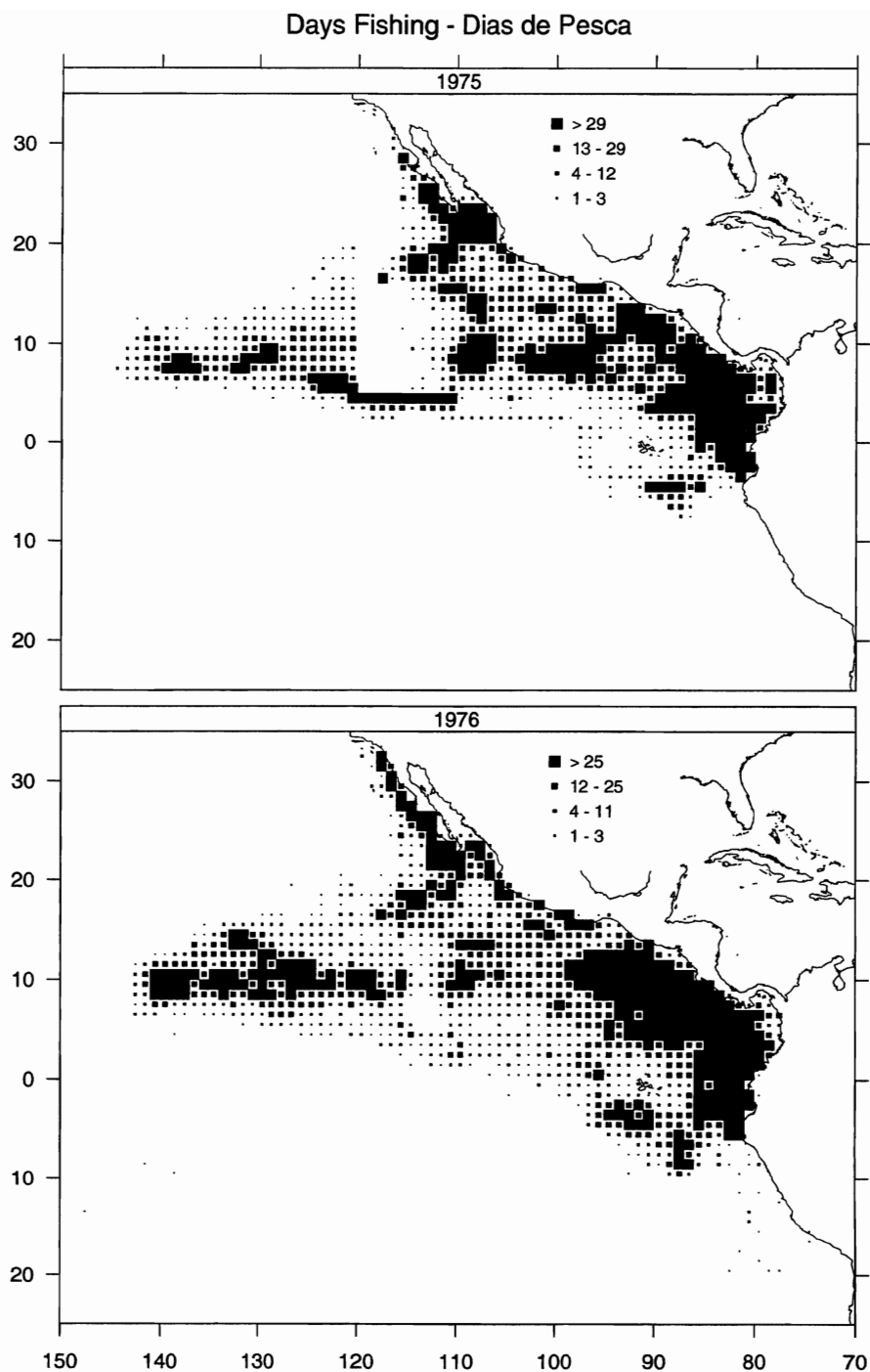


FIGURE 40: Days fishing by purse-seiners during 1975 and 1976. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 40: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1975 y 1976. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

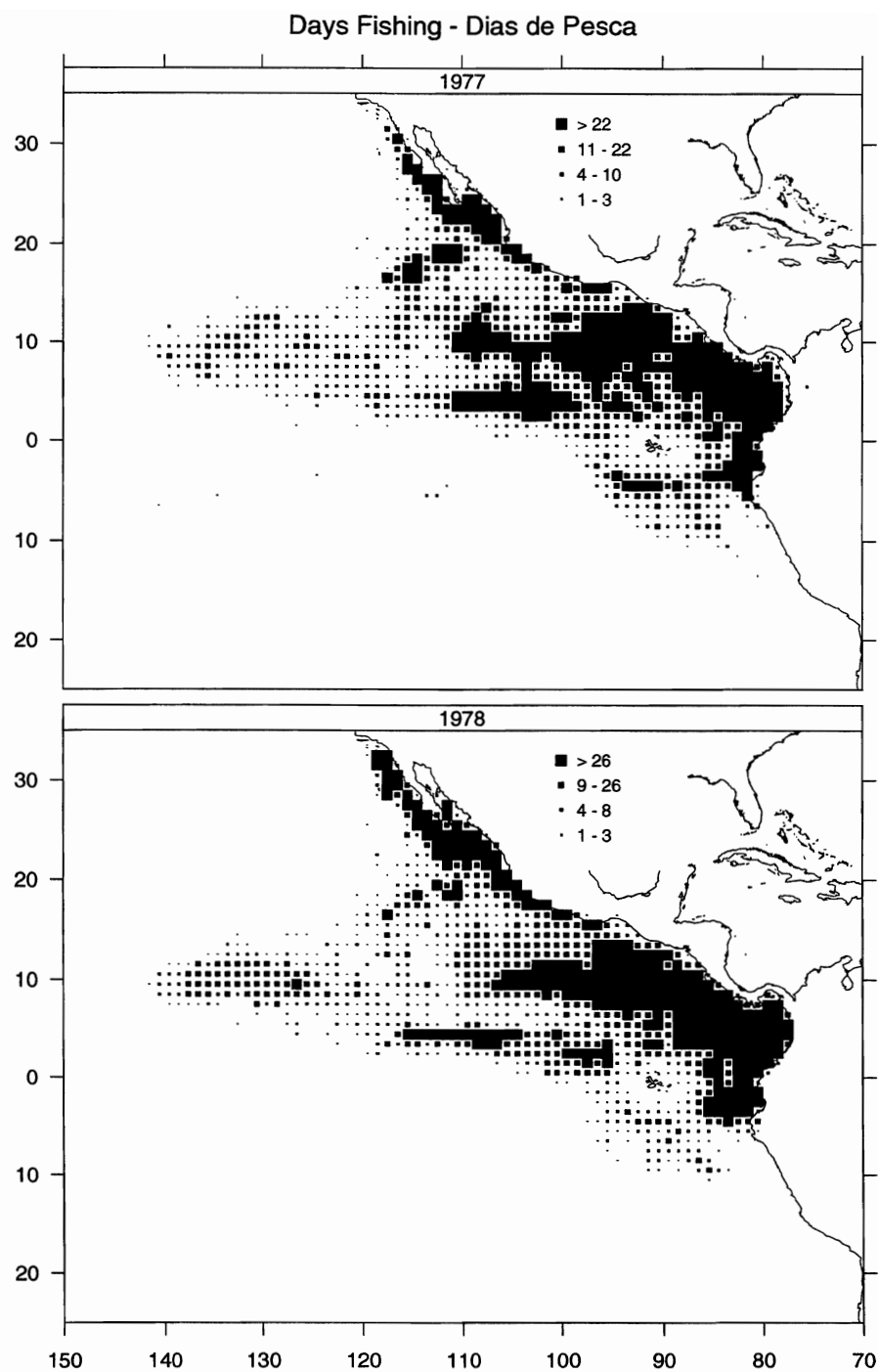


FIGURE 41: Days fishing by purse-seiners during 1977 and 1978. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ rectangle.

FIGURA 41: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1977 y 1978. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$.

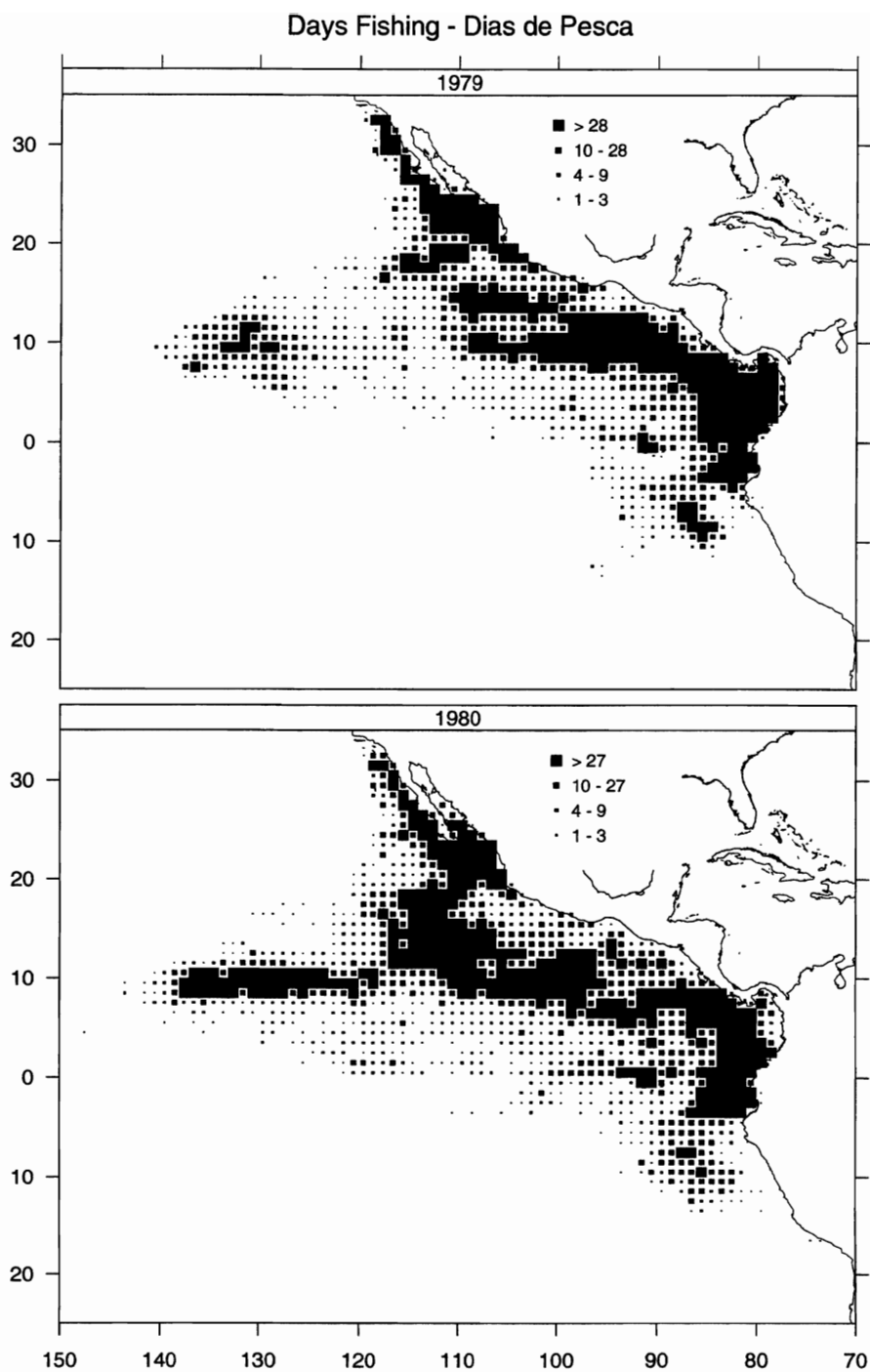


FIGURE 42: Days fishing by purse-seiners during 1979 and 1980. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 42: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1979 y 1980. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

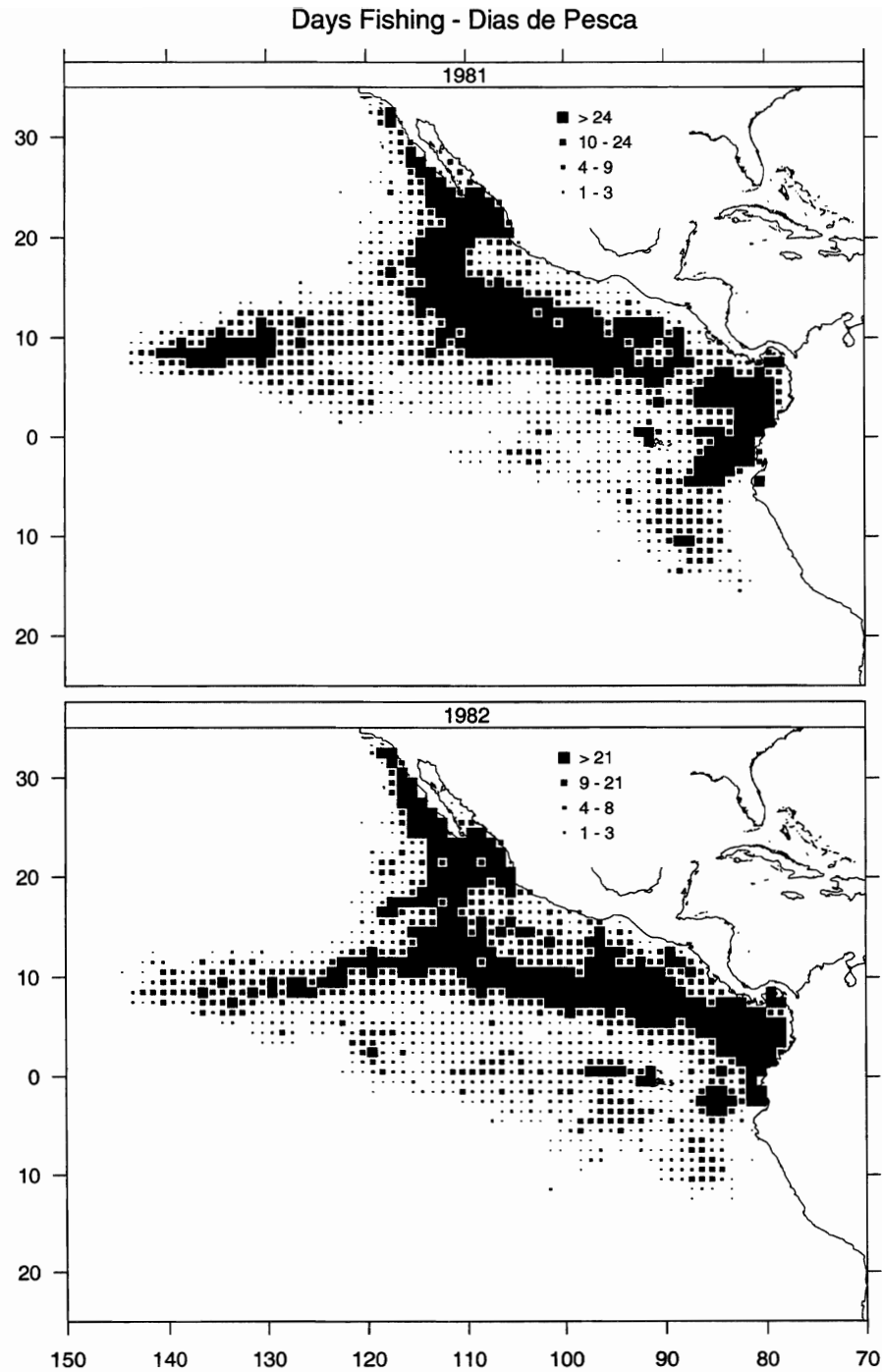


FIGURE 43: Days fishing by purse-seiners during 1981 and 1982. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ rectangle.

FIGURA 43: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1981 y 1982. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$.

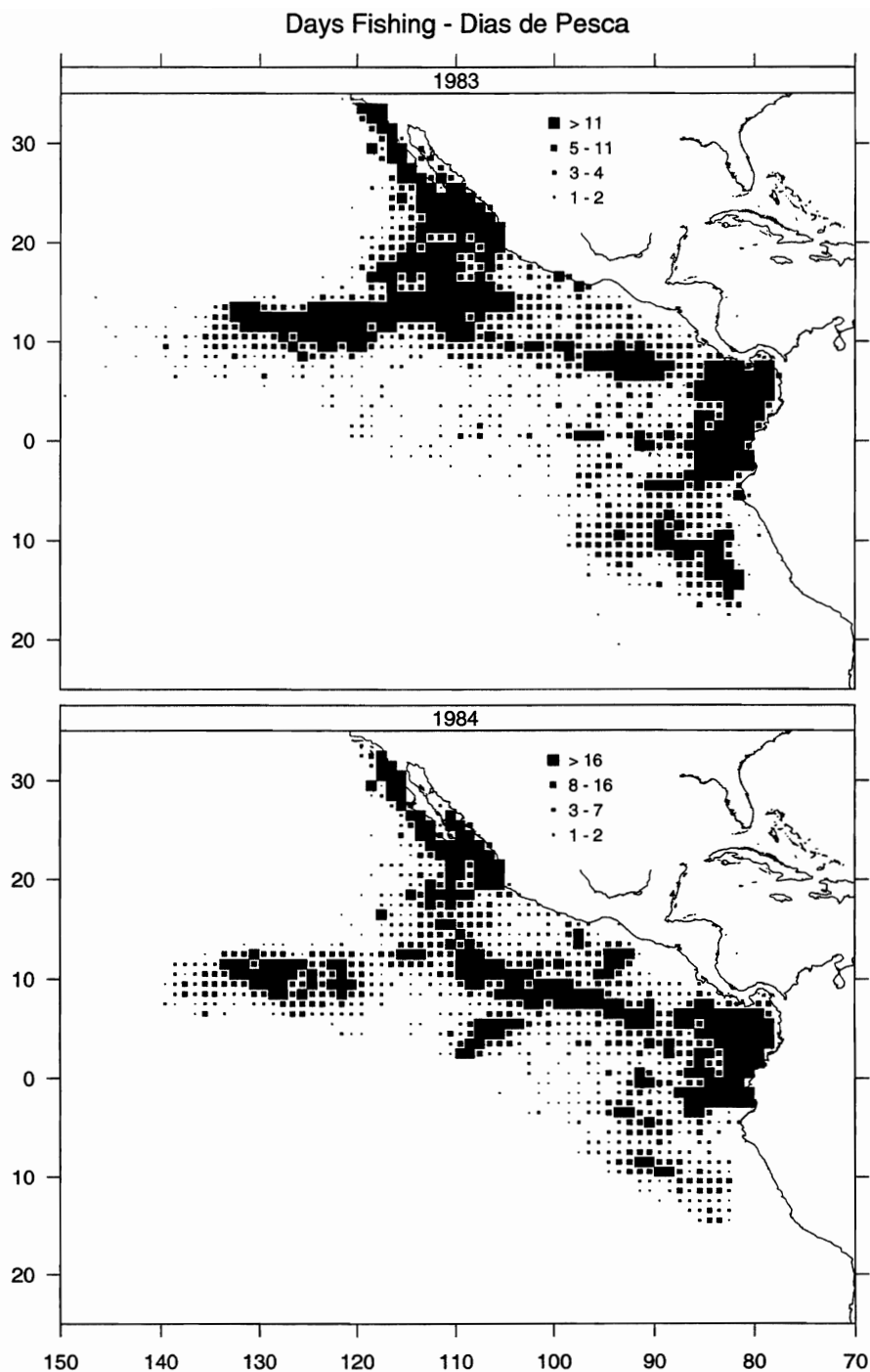


FIGURE 44: Days fishing by purse-seiners during 1983 and 1984. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 44: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1983 y 1984. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

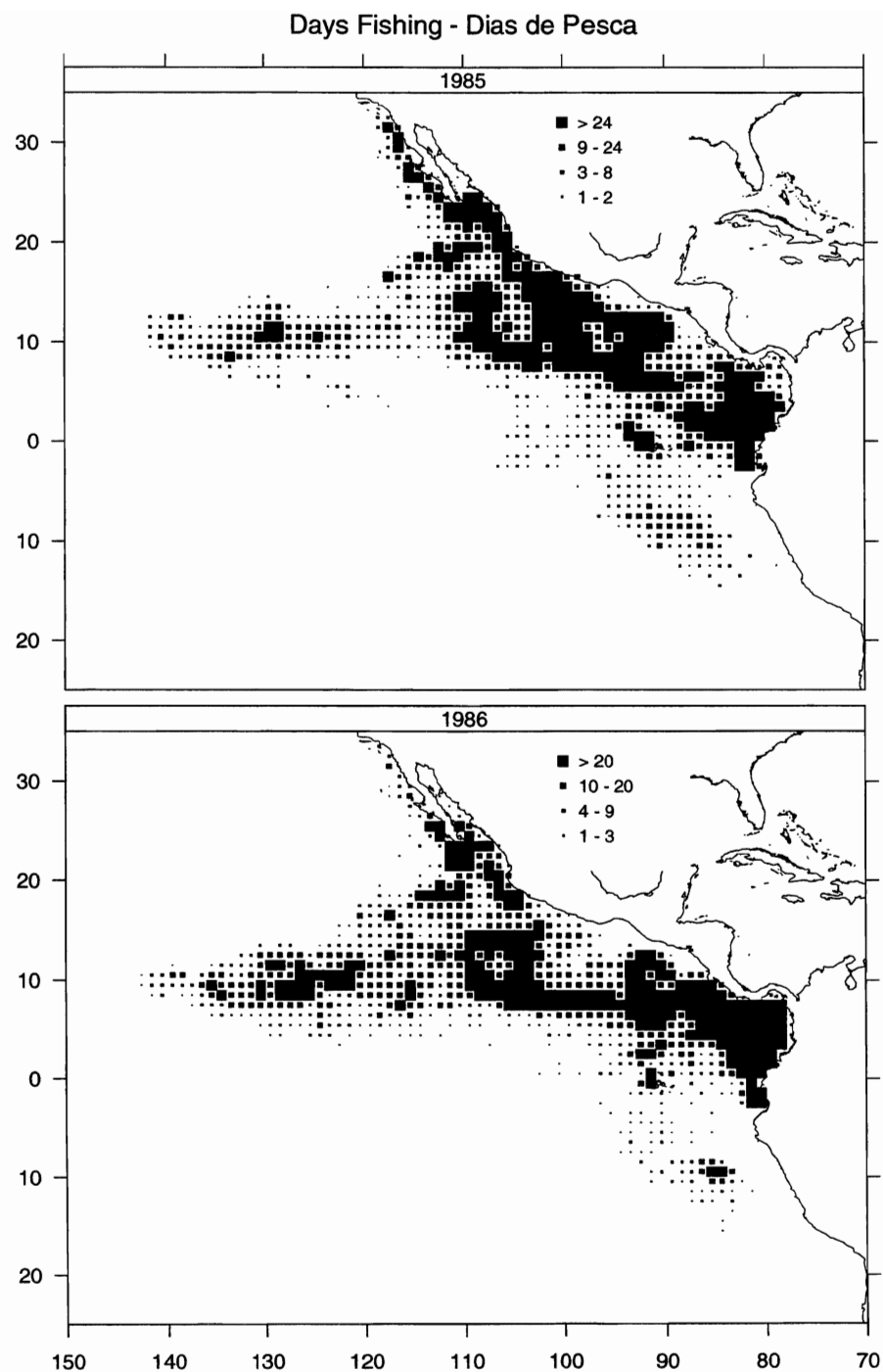


FIGURE 45: Days fishing by purse-seiners during 1985 and 1986. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 45: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1985 y 1986. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

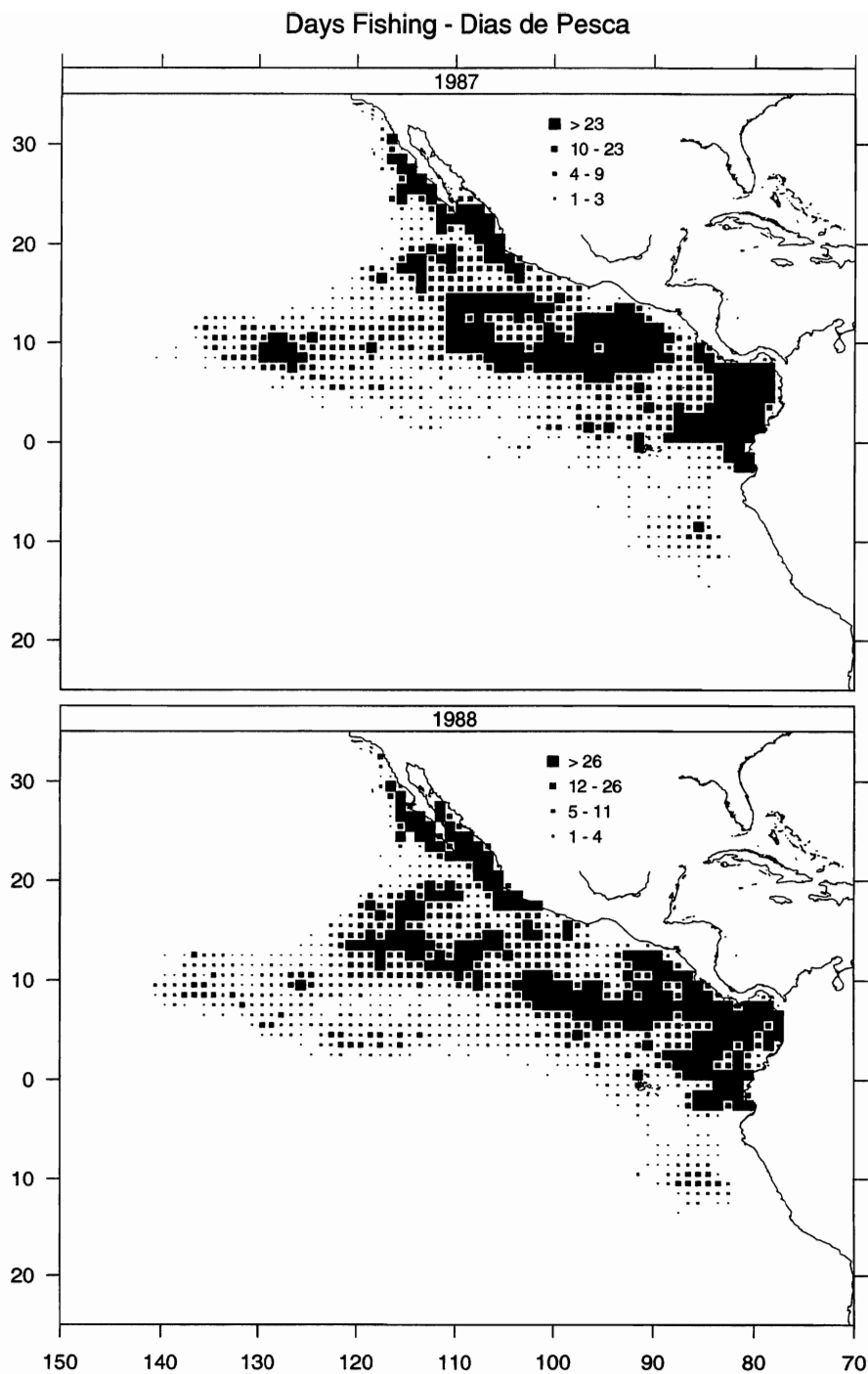


FIGURE 46: Days fishing by purse-seiners during 1987 and 1988. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 46: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1987 y 1988. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

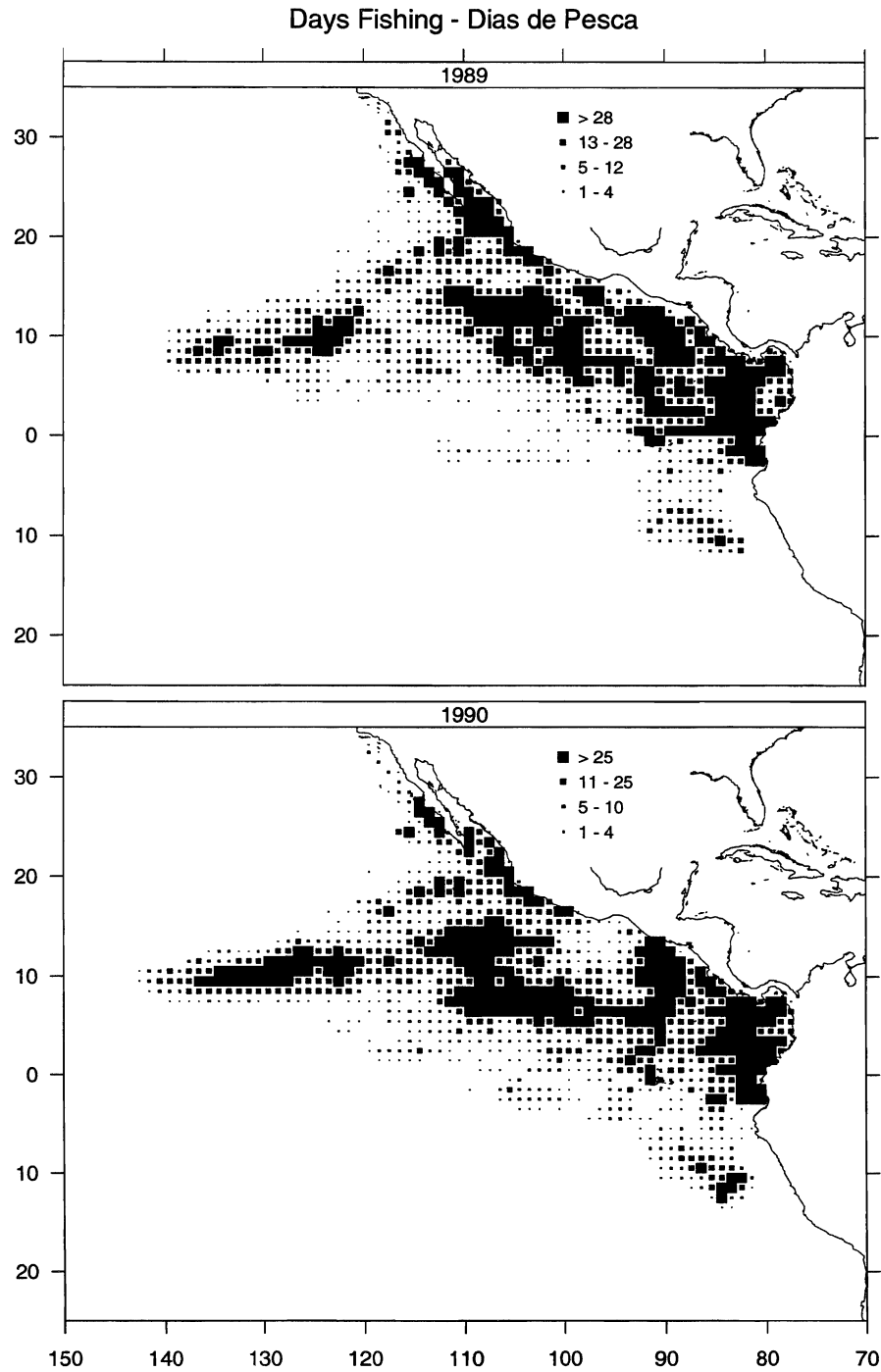


FIGURE 47: Days fishing by purse-seiners during 1989 and 1990. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 47: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1989 y 1990. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

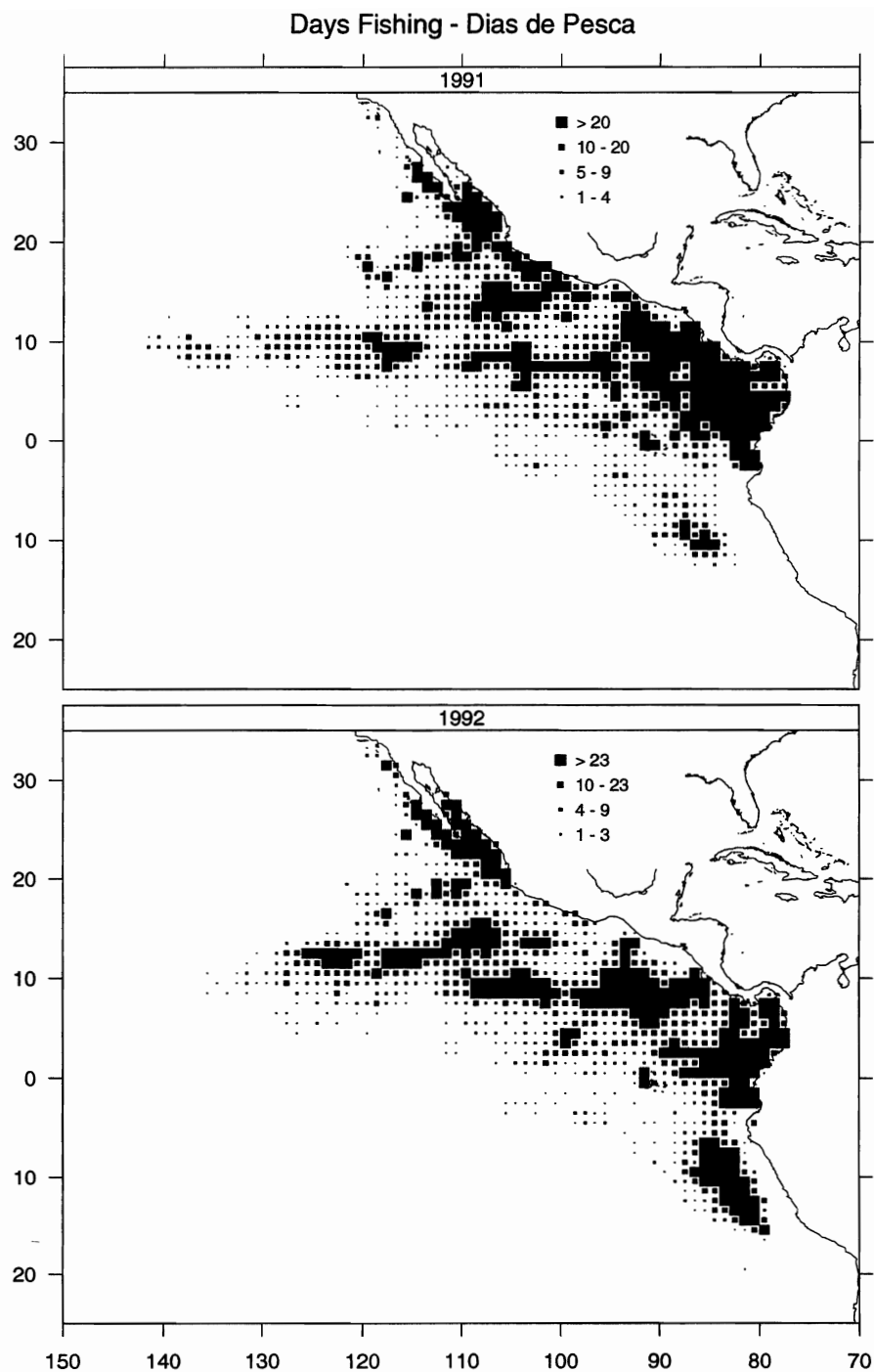


FIGURE 48: Days fishing by purse-seiners during 1991 and 1992. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 48: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1991 y 1992. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

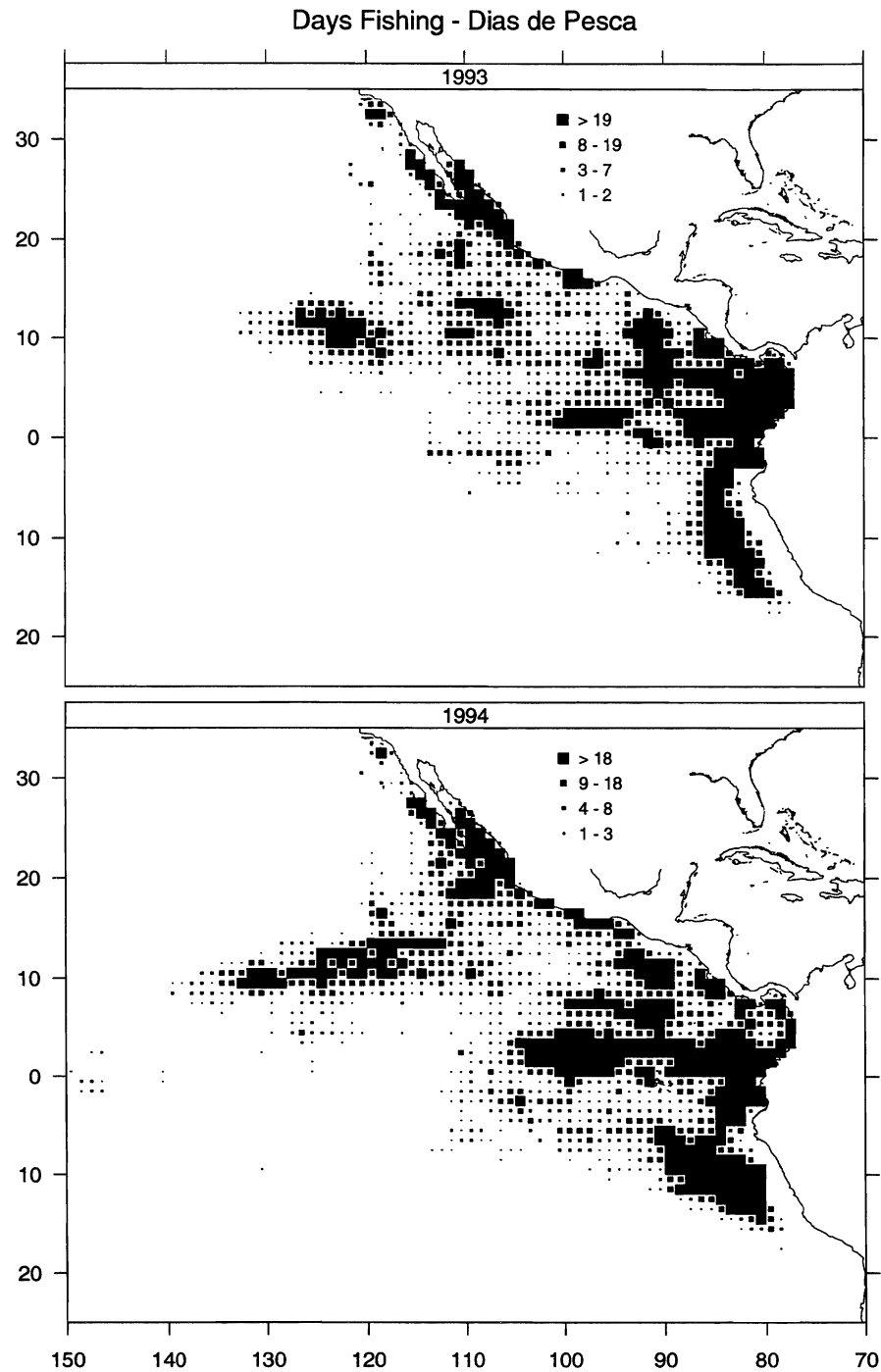


FIGURE 49: Days fishing by purse-seiners during 1993 and 1994. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 49: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1993 y 1994. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

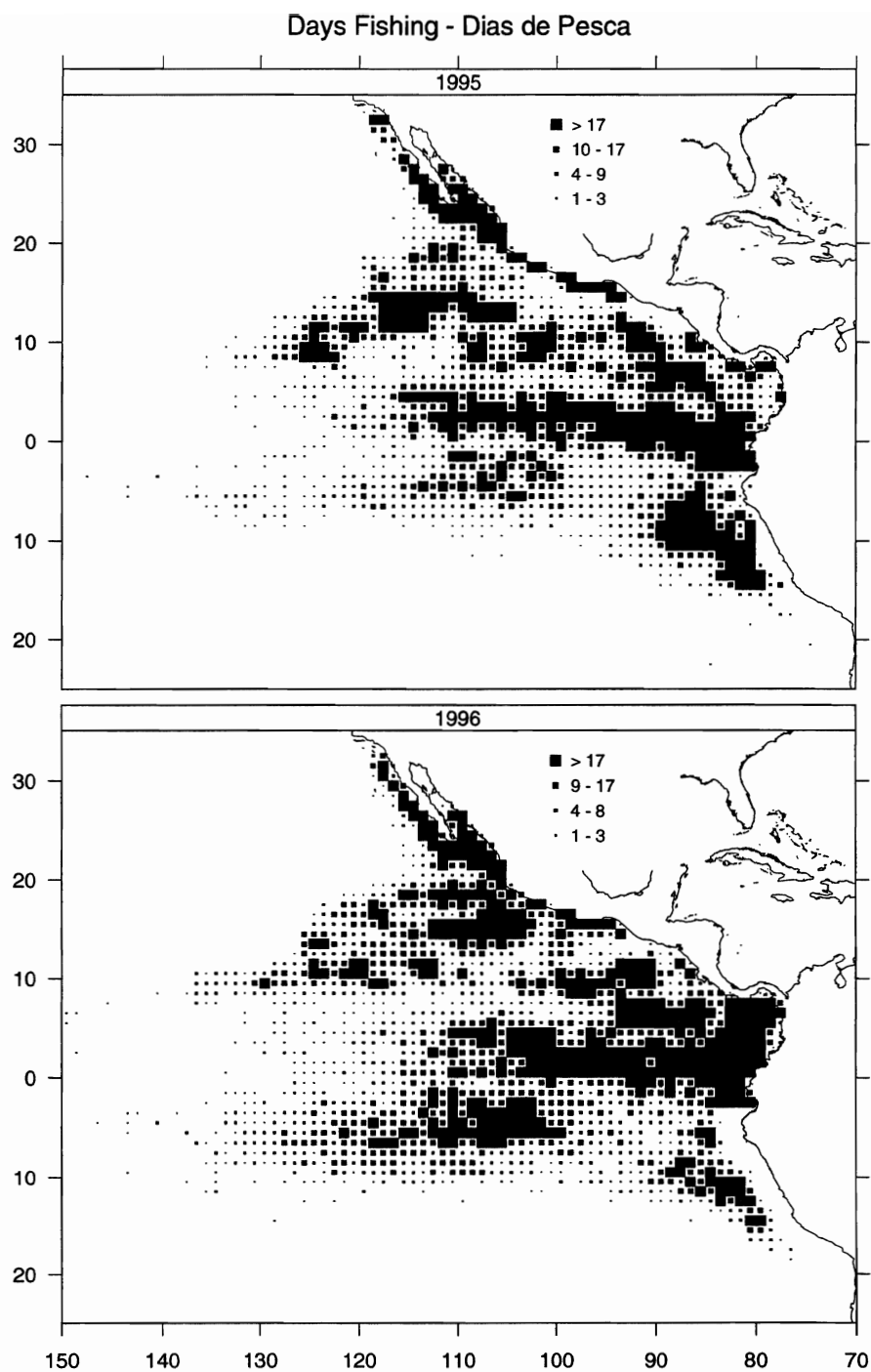


FIGURE 50: Days fishing by purse-seiners during 1995 and 1996. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ rectangle.

FIGURA 50: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1995 y 1996. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$.

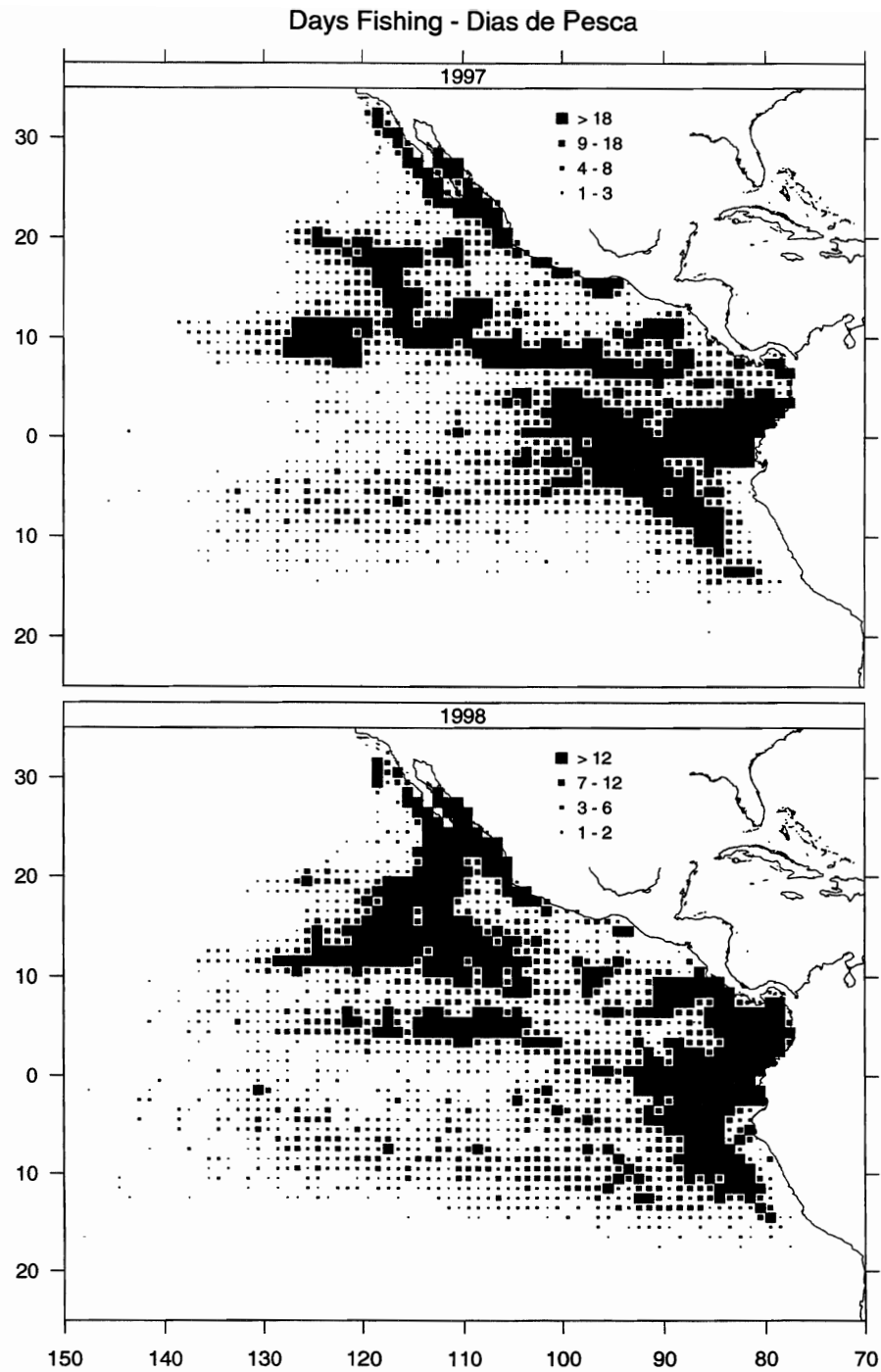


FIGURE 51: Days fishing by purse-seiners during 1997 and 1998. The sizes of the plotting symbols are proportional to the total days fished in each 1° x 1° rectangle.

FIGURA 51: Días de pesca de barcos cerqueros durante 1997 y 1998. El tamaño de los símbolos es proporcional al total de días de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°.

TABLES 1 and 2

FIGURAS 1-34 (Capturas y Número de Lances durante 1965-1998)

TABLE 1: Catches, in metric tons, by vessels fishing with surface gear in the EPO. Total catches are from Table 3 of the IATTC Annual Report for 1998 (in preparation), and “1x1” catches are the sums of the catches plotted in Figures 1-34. The “fraction” column indicates the proportion of the total catch represented in each of these figures. YFT = yellowfin; BET = bigeye; and SKJ = skipjack.

TABLA 1: Capturas, en toneladas métricas, por barcos pescando con artes de superficie en el OPO. Las capturas totales provienen de la Tabla 3 del Informe Anual de la CIAT de 1998 (en preparación), y capturas “1x1” son las sumas de las capturas en las Figuras 1-34. La columna “fracción” indica la proporción de la captura total representada en cada una de estas figuras. YFT = aleta amarilla; BET = patudo; y SKJ = barrilete.

Year Año	Figure Figura	YFT			BET			SKJ		
		Total	1x1	Fraction Fracción	Total	1x1	Fraction Fracción	Total	1x1	Fraction Fracción
1965	1a	78898	65994	0.84	117	8	0.07	78194	49644	0.63
1966	2a	80611	69819	0.87	266	91	0.34	60482	39855	0.66
1967	3a	79959	67888	0.85	1664	863	0.52	120655	90044	0.75
1968	4a	102016	91002	0.89	2559	1453	0.57	71109	49893	0.70
1969	5a	128858	114128	0.89	576	350	0.61	59068	35752	0.61
1970	6a	155626	137672	0.88	1332	172	0.13	56020	36235	0.65
1971	7a	122839	104452	0.85	2566	1740	0.68	104721	75781	0.72
1972	8a	177128	161695	0.91	2238	1975	0.88	33409	18976	0.57
1973	9a	205253	184858	0.90	1979	1857	0.94	43954	26655	0.61
1974	10a	210364	171147	0.81	890	613	0.69	78803	60573	0.77
1975	11a	202142	166802	0.83	3723	3598	0.97	123868	83724	0.68
1976	12a	236327	201429	0.85	10186	7740	0.76	126161	92918	0.74
1977	13a	198816	154498	0.78	7055	4925	0.70	86337	54800	0.63
1978	14a	180534	141971	0.79	11714	9172	0.78	169810	134649	0.79
1979	15a	189674	154784	0.82	7532	4504	0.60	132024	107034	0.81
1980	16a	159425	131305	0.82	15421	11968	0.78	130671	99428	0.76
1981	17a	181813	144178	0.79	10091	8193	0.81	119606	92862	0.78
1982	18a	125084	96301	0.77	4102	3266	0.80	98757	80996	0.82
1983	19a	94256	74860	0.79	3260	2037	0.62	58142	47590	0.82
1984	20a	145061	127729	0.88	5936	3628	0.61	60551	47451	0.78
1985	21a	216992	195215	0.90	4532	2814	0.62	49460	44167	0.89
1986	22a	268274	224154	0.84	1939	976	0.50	63552	48652	0.77
1987	23a	272247	224719	0.83	776	509	0.66	62345	46990	0.75
1988	24a	288074	246608	0.86	1053	708	0.67	85326	64634	0.76
1989	25a	289375	250444	0.87	1470	882	0.60	92374	71046	0.77
1990	26a	273329	250486	0.92	4712	3992	0.85	72575	64043	0.88
1991	27a	239121	217594	0.91	3740	2936	0.79	63260	51792	0.82
1992	28a	239849	219384	0.91	5497	4315	0.78	83964	72412	0.86
1993	29a	232071	211134	0.91	8069	4643	0.58	87357	72295	0.83
1994	30a	219223	190657	0.87	29375	22698	0.77	74484	63458	0.85
1995	31a	223776	201794	0.90	37328	30472	0.82	138239	110428	0.80
1996	32a	250076	220454	0.88	51353	42380	0.83	112210	95693	0.85
1997	33a	256676	234004	0.91	51393	38887	0.76	161523	129901	0.80
1998	34a	264426	188784	0.71	34712	20293	0.58	141630	96050	0.68

TABLE 2: Numbers of sets by purse-seiners fishing in the EPO. Total sets are from Table 5 of the IATTC Annual Report for 1998 (in preparation), and “1x1” sets are the sums of the sets plotted in Figures 1-34. The “fraction” column indicates the proportion of the total number of sets represented in each of these figures. DOL = dolphin sets; FLT = floating-object sets; and UNA = unassociated sets.

TABLA 2: Número de lances por barcos cequeros pescando en el OPO. El total de lances proviene de la Tabla 5 del Informe Annual de la CIAT de 1998 (en preparación), y lances “1x1” son las sumas de los lances en las Figuras 1-34. La columna “fracción” indica la proporción del número total de lances representada en cada una de estas figuras. DOL = lances sobre delfines; FLT = lances sobre objetos flotantes; y UNA = lances sobre atunes no asociados.

Year Año	Figure Figura	DOL			FLT			UNA		
		Total	1x1	Fraction Fracción	Total	1x1	Fraction Fracción	Total	1x1	Fraction Fracción
1987	23b	13319	11119	0.83	3130	2556	0.82	5806	4982	0.86
1988	24b	11200	9918	0.89	3056	2466	0.81	11490	9064	0.79
1989	25b	12856	11219	0.87	3301	2645	0.80	8822	7144	0.81
1990	26b	11026	10267	0.93	3294	2837	0.86	9063	7218	0.80
1991	27b	9661	9135	0.95	2975	2428	0.82	7182	5874	0.82
1992	28b	10423	9814	0.94	2648	2081	0.79	8079	6381	0.79
1993	29b	6987	6711	0.96	2553	1961	0.77	12026	9362	0.78
1994	30b	7807	7187	0.92	3385	2674	0.79	10490	7323	0.70
1995	31b	7185	6356	0.88	4193	3488	0.83	10797	8063	0.75
1996	32b	7474	6559	0.88	5192	4359	0.84	10839	8457	0.78
1997	33b	8994	8197	0.91	7308	5606	0.77	9821	8082	0.82
1998	34b	10645	7780	0.73	6758	4465	0.66	10168	6816	0.67

DISTRIBUCIONES GEOGRAFICAS DEL ESFUERZO Y CAPTURAS DE ATUNES POR BARCOS CERQUEROS EN EL OCEANO PACÍFICO ORIENTAL DURANTE 1965-1998

por

George M. Watters

INTRODUCCION

Este informe presenta resúmenes espaciales a escala fina de información sobre captura y esfuerzo anuales compilada por el personal de la CIAT. Se presentan los resúmenes en formato gráfico, e incluyen solamente información tomada de barcos cerqueros pescando en el Océano Pacífico oriental (OPO) durante 1965-1998. No se consideran en el informe datos provenientes de barcos de carnada y palangreros que pescan en el OPO. Se presentan datos equivalentes de barcos palangreros japoneses pescando en el OPO en Uosaki y Bayliff (1999) para 1988-1992 y en las referencias citadas en dicha publicación para 1956-1987.

La CIAT mantiene una extensa base de datos de información recopilada de los cuadernos de bitácora de barcos pesqueros. Durante los últimos 40 años se han usado estos datos extensamente para graficar las distribuciones espaciales de las capturas de atunes aleta amarilla, patudo, y barrilete por la pesquería de superficie. Se han presentado muchos de estos resúmenes gráficos a escala de 1° de latitud por 1° de longitud (en lo sucesivo “escala fina”). Se han publicado mapas a escala fina de las capturas de aleta amarilla y barrilete en los Informes Anuales de la CIAT desde aquél de 1973, y de las capturas de patudo desde aquél de 1995. Varias otras publicaciones contienen mapas a escala fina de las capturas de aleta amarilla y barrilete por la pesquería de superficie en el OPO (por ejemplo, Shimada 1958, Alverson 1959, Alverson 1960, Alverson 1963, Calkins y Chatwin 1967, Calkins y Chatwin 1971, Calkins 1975, y Orange y Calkins 1981). Ninguna de estas otras publicaciones contiene mapas ilustrando la distribución de las capturas de patudo a escala fina, y el gran número de publicaciones, cada una de alcance temporal relativamente limitado y formato gráfico algo diferente, dificulta las comparaciones interanuales.

Hay menos publicaciones que ilustran la distribución a escala fina del esfuerzo de pesca cerquero en el OPO. Hasta 1998 los Informes Anuales de la CIAT indicaban solamente la presencia o ausencia de esfuerzo de pesca en cada rectángulo de 1° x 1°. Se indica asimismo la presencia o ausencia de esfuerzo de pesca en las publicaciones arriba citadas que contienen mapas a escala fina de las capturas de aleta amarilla y barrilete. Se han publicado mapas a escala fina de la distribución del esfuerzo de pesca en Punsly (1983) (distribución de lances sobre delfines durante 1959-1980), Allen y Punsly (1984) (días de pesca durante 1970-1980), y Hall et al. (1999) (número de lances por tipo de lance durante 1980-1990). El Informe Anual de

la CIAT de 1998 (en preparación) incluye un mapa de la distribución a escala fina de los días de pesca durante 1998. En general, los datos más antiguos y más recientes sobre las distribuciones a escala fina del esfuerzo de pesca (número de lances por tipo de lance y días de pesca) no han sido presentados en documentos publicados.

Los objetivos principales de este informe son 1) compilar en una sola colección la multitud de mapas ilustrando la distribución a escala fina de las capturas, 2) incluir información sobre las capturas de patudo a escala fina, y 3) presentar los datos más antiguos y más recientes sobre la distribución a escala fina del esfuerzo de pesca. Se espera que esta compilación única de las capturas a escala fina (por especie), números de lances (por tipo de lance), y días de pesca facilite comparaciones interanuales e ilustre varias tendencias en el desarrollo de la pesquería cerquera.

NOTAS SOBRE LAS TABLAS Y FIGURAS

Los datos presentados en este informe son resúmenes anuales de muestras de datos compilados durante 1965-1998. En las Figuras 1-34 se resumen las distribuciones espaciales de las capturas anuales de aleta amarilla, patudo, y barrilete, y del número de lances sobre delfines, objetos flotantes, y atunes no asociados realizado en cada año. En las Figuras 35-51 se resumen las distribuciones espaciales del esfuerzo de pesca, expresado en días de pesca durante cada año.

Se considera que los datos presentados en las Figuras 1-51 constituyen la mejor fuente disponible de información para describir las distribuciones a escala fina de captura y esfuerzo, pero representan solamente una fracción de la captura total y el esfuerzo de pesca total en cada año. Las sumas de las muestras de datos presentadas en las Figuras 1-51 no equivalen a los totales de las capturas anuales, número de lances, y días de pesca, por varias razones. La razón principal es la ausencia de información sobre la posición en las bitácoras de los barcos pesqueros. En la Tabla 1 se detalla la fracción de la captura total (por especie) representada por los datos en las Figuras 1a-34a. Las capturas totales en la Tabla 1 provienen de la Tabla 3 del Informe Anual de la CIAT de 1998. En la Tabla 2 se detalla la fracción del número total de lances (por tipo de lance) representada por los datos en las Figuras 23b-34b. Al preparar este informe no se disponía de estimaciones publicadas del número total de lances realizado durante 1965-1986, ni de estimaciones del total de días de pesca durante 1965-1998.

Las Figuras 1-34 están organizadas de tal forma que se presenta en una página la distribución de la captura de una especie y en la página de enfrente la distribución del tipo de lance en el que se captura predominantemente esa especie. Por ejemplo, se puede comparar la distribución de la captura de aleta amarilla con la distribución de lances sobre delfines. Cabe destacar, sin embargo, que se capturan las tres especies en todos los tres tipos de lance, y no se debe interpretar la presentación de

las Figuras 1-34 como indicación de que se captura cada especie en un solo tipo de lance.

Se generaron todas las figuras en este informe mediante la aplicación de un proceso de tres pasos a los datos a escala fina. En el primer paso, se sumaron las capturas, números de lances, y días de pesca en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$. En el segundo paso, se estimaron los cuartiles de estas sumas y se usaron para definir el esquema de clasificación siguiente:

Clase 1: $x \leq 1\text{er cuartil}$;

Clase 2: $1\text{er cuartil} < x \leq 2^\circ \text{ cuartil}$;

Clase 3: $2^\circ \text{ cuartil} < x \leq 3\text{er cuartil}$; y

Clase 4: $x > 3\text{er cuartil}$,

donde x es la variable que se está graficando (es decir, las capturas o esfuerzo de pesca en cada rectángulo de $1^\circ \times 1^\circ$). En el paso final, se grafican los datos sombreando los rectángulos de $1^\circ \times 1^\circ$ a partir de su punto central, y el tamaño de la zona sombreada es proporcional a la clasificación. Los rectángulos de la Clase 4 están totalmente sombreados. Este método produce una buena definición visual de las regiones en las que la captura y el esfuerzo de pesca fueron relativamente altos porque rectángulos vecinos de la Clase 4 forman zonas sombreadas continuas. Cabe destacar que los cuartiles estimados varían entre años, y se debe tener esto en cuenta al hacer comparaciones interanuales. Por ejemplo, se podría decir que la ubicación de “las regiones de captura relativamente alta de barrilete” fue similar durante 1965 (Figura 1) y 1966 (Figura 2), pero las capturas en esas regiones fueron mayores durante 1965 (3er cuartil ≈ 78 t) que durante 1966 (3er cuartil ≈ 50 t).

REFERENCES – REFERENCIAS

- Allen, R. and Punsly, R. 1984. Catch rates as indices of abundance of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the eastern Pacific Ocean. IATTC Bulletin. 18(4): 301-379.
- Alverson, F.G. 1959. Geographical distribution of yellowfin tuna and skipjack catches from the eastern tropical Pacific ocean, by quarters of the year, 1952-1955. IATTC Bulletin. 3(4): 165-213.
- Alverson, F.G. 1960. Distribution of fishing effort and resulting tuna catches from the eastern tropical Pacific by quarters of the year, 1951-1958. IATTC Bulletin. 4(6): 319-446.
- Alverson, F.G. 1963. Distribution of fishing effort and resulting tuna catches from the eastern tropical Pacific Ocean, by quarters of the year, 1959-1962. IATTC Bulletin. 8(6): 317-379.

- Calkins, T.P. 1975. Geographical distribution of yellowfin and skipjack tuna catches in the eastern Pacific Ocean, and fleet and total catch statistics, 1971-1974. IATTC Bulletin. 17(1): 1-116.
- Calkins, T.P. and Chatwin, B.M. 1967. Geographical distribution of yellowfin tuna and skipjack catches in the eastern Pacific Ocean, by quarters of the year, 1963-1966. IATTC Bulletin. 12(6): 433-508.
- Calkins, T.P. and Chatwin, B.M. 1971. Geographical catch distribution of yellowfin and skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean, 1967-1970, and fleet and total catch statistics, 1962-1970. IATTC Bulletin. 15(3): 283-377.
- Hall, M.A., Garcia, M.A., Lennert, C.E., Arenas, P. and Miller, F. 1999. The association of tunas with floating objects and dolphins in the eastern Pacific Ocean: a review of the current purse-seine fishery. IATTC Special Report 11.
- Orange, C.J. and Calkins, T.P. 1981. Geographical distribution of yellowfin and skipjack tuna catches in the eastern Pacific Ocean, and fleet and total catch statistics, 1975-1978. IATTC Bulletin. 18(1): 1-120.
- Punsly, R.G. 1983. Estimation of the number of purse-seiner sets on tuna associated with dolphins in the eastern Pacific Ocean during 1959-1980. IATTC Bulletin. 18(3): 227-299.
- Shimada, B.M. 1958. Geographical distribution of the annual catches of yellowfin and skipjack tuna from the eastern tropical Pacific Ocean from vessel logbook records, 1952-1955. IATTC Bulletin. 2(7): 287-363.
- Uosaki, K. and Bayliff, W.H. 1999. A review of the Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, 1988-1992. IATTC Bulletin. 21(6): 273-488.

An important part of the work of the Inter-American Tropical Tuna Commission is the prompt publication and wide distribution of its research results. The Commission publishes its results in its Bulletin and Special Report series. The Bulletins contain reports of original research carried out by members of its staff and other scientists. These are reviewed by scientists of other organizations before being accepted for publication. They are issued on an irregular basis, and the volumes are closed when they reach about 500 to 600 pages. The Special Reports contain material other than original scientific research, which is nevertheless of interest to a wide segment of the scientific community.

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

The Bulletins, Special Reports, and Annual Reports are distributed on an exchange basis to a selected list of governmental organizations, libraries, laboratories, and universities. A nominal cost is set for individuals desiring the publications. Remittances must be in advance, payable in U.S. funds to the order of the Inter-American Tropical Tuna Commission. The distribution of the Quarterly Reports is much more restricted than those of the Bulletins, Special Reports, and Annual Reports, but these may also be purchased. Requests for these publications, as well as a list of all publications, may be directed to the editor.

Some recent publications in the Bulletin series are:

Vol. 21, No. 5--\$2.00

Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Pacific Ocean, by Kurt M. Schaefer, 1998

Biología reproductora del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Océano Pacífico oriental, por Kurt M. Schaefer, 1998

Vol. 21, No. 6--\$5.00

A review of the Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, 1988-1992, by Koji Uosaki and William H. Bayliff, 1999

Un examen de la pesca palangrera japonesa de atunes y picudos en el Océano Pacífico oriental, 1988-1992, por Koji Uosaki y William H. Bayliff, 1999

Vol. 21, No. 7--\$2.00

Comparative study of some morphological features of yellowfin (*Thunnus albacares*) and bigeye (*Thunnus obesus*) tunas, by Kurt M. Schaefer, 1999

Estudio comparativo de algunas características morfológicas de los atunes aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y patudo (*Thunnus obesus*), por Kurt M. Schaefer, 1999

Editor--Redactor
William H. Bayliff

Inter-American Tropical Tuna Commission
Comisión Interamericana del Atún Tropical
Scripps Institution of Oceanography
La Jolla, California 92037-1508, U.S.A.

Price per copy--\$2.00--Precio del ejemplar

La pronta publicación y amplia distribución de los resultados de investigación forman un aspecto importante de las labores de la Comisión, la cual publica los resultados en su serie de Boletines e Informes Especiales. Los Boletines incluyen informes sobre la investigación original emprendida por los miembros del personal y otros científicos; son revisados por científicos de otras organizaciones antes de ser aceptados para la publicación. Se concluye cada volumen al llegar a unas 500 o 600 páginas, y se publican a intervalos irregulares. Los Informes Especiales contienen material aparte de investigación científica original, que es sin embargo de interés para una gran parte de la comunidad científica.

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

Los Boletines, Informes Especiales, e Informes Anuales se envían a base de intercambio a entidades gubernamentales, bibliotecas, laboratorios, y universidades seleccionadas. Se ha fijado un costo nominal para individuos que desean estas publicaciones. Se debe pagar por adelantado en moneda de los EE.UU., remitido a la Comisión Interamericana del Atún Tropical. La repartición de los Informes Trimestrales es más limitada que la de los Boletines, Informes Especiales, e Informes Anuales, pero también se pueden comprar. Se deben dirigir al Redactor los pedidos tanto de estas publicaciones como de la lista de las mismas.

Las publicaciones recientes en la serie de Boletines son: