

**ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN CAMPAÑAS
DE OBSERVADORES EN EL ATLANTICO INTERTROPICAL
DURANTE EL PROGRAMA AÑO DEL RABIL**

por

J. Ariz¹, P. Pallarés²
A. Delgado de Molina¹ y J. C. Santana¹

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos por observadores científicos embarcados a bordo de cerqueros comerciales, en el Atlántico Intertropical, con motivo del Programa Año Internacional del Rabil, promovido por la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico y desarrollado por diversos países entre 1986 y 1988. Estos resultados se comparan con los obtenidos, con una metodología similar, en el Programa Año Internacional del Listado, desarrollado entre los años 1981 y 1983.

Se analizan aspectos, heterogéneos entre sí, que tienen como nexo de unión el que inciden en ampliar los conocimientos existentes sobre: la estrategia empleada en la explotación de los túnidos en el océano Atlántico (actividad de las flotas, ángulos y distancias de detección, índices de localización y duración de las maniobras de pesca), su biología (tipos de cardúmenes y asociaciones), su abundancia (número de cardúmenes y tamaño), y aspectos relacionados con el tratamiento de las capturas en puerto (criterios empleados en la identificación de la procedencia de las capturas, muestreo de tallas y estimación de los porcentajes de atunes que, capturados con marcas, no son informados).

Los resultados obtenidos por observadores embarcados en cerqueros comerciales, al ser comparados con los conseguidos en el Programa Año Internacional del Listado, muestran cambios en el comportamiento de la flota, aumentando el tiempo de pesca en detrimento del de búsqueda; la duración de la maniobra de pesca, en función del tonelaje capturado, disminuye en las dos flotas estudiadas y, por último, se

¹Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Canarias, Apto. 1373, Sta. Cruz de Tenerife.

²Instituto Español de Oceanografía, Avda. de Brasil, 31, 28020 Madrid.

observa un aumento en el tamaño de los cardúmenes de atunes capturados.

SUMMARY

This document presents the results obtained by scientific observers on board industrial purse seiners in the tropical Atlantic, for the Yellowfin Year Program of the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas and carried out by several countries between 1986 and 1988. These results are compared with those obtained, with a similar methodology, in the International Skipjack Year Program, carried out between 1981 and 1983.

Distinct aspects are analyzed which all lead to an improvement in existing knowledge on: strategy used in the exploitation of tuna in the Atlantic Ocean (fleet activity, position and distance of detected schools, location indices and duration of fishing activities); biology (types of schools and associations); abundance (number of schools and size); aspects related to the catches in the ports (criteria used in the identification in the origin of catches, size sampling and estimation of the percentages of tuna which, caught with tags, are not reported).

The results obtained by observers on board industrial purse seiners, when compared with those obtained in the Skipjack Year Program, show changes in the behavior of the fleet, increases in fishing time while searching time decreases; the duration of fishing activities, in terms of tons caught, decreased in the fleets studied, and, finally, an increase is observed in the size of the tuna schools caught.

RESUME

Le présent document présente les résultats obtenus par les observateurs scientifiques à bord de senneurs commerciaux dans l'Atlantique inter-tropical dans le cadre du Programme d'année internationale de l'albacore, mené sous l'égide de l'ICCAT par divers pays entre 1986 et 1988. Ces résultats sont comparés avec ceux qui avaient été obtenus, avec une méthodologie similaire, lors du Programme d'année internationale du listao mené entre 1981 et 1983.

On analyse des aspects hétérogènes qui ont en commun le fait qu'ils contribuent à accroître nos connaissances sur: la stratégie d'exploitation des thonidés dans l'Atlantique (activités des flottilles, angles et distances de détection, indices de localisation et durée des manoeuvres de pêche); leur biologie (types de bancs et associations); leur abondance (nombre de bancs et leur taille); et aspects concernant l'identification

de la provenance des prises, l'échantillonnage de taille et l'estimation du pourcentage de thonidés qui, repris marqués, ne sont pas signalés.

Les résultats obtenus par les observateurs à bord de senneurs commerciaux, une fois comparés à ceux du Programme listao, montrent des changements du comportement de la flottille, dont le temps de pêche augmente au détriment du temps de recherche; la durée de la manœuvre de pêche, en fonction du tonnage capturé, diminue pour les deux flottilles étudiées et, en dernier lieu, on observe une augmentation de la dimension des bancs de thonidés capturés.

INTRODUCCION GENERAL

El rabil (*Thunnus albacares*), uno de los más importantes recursos pesqueros del Atlántico Intertropical, explotado por numerosas flotas y artes, había sufrido, a partir de 1977, un paulatino y continuado incremento del esfuerzo de pesca sin que el mismo se tradujese, en la misma proporción, en un incremento de las capturas. A finales de 1983 se produce un colapso en las capturas de grandes ejemplares de rabil. Esta situación ocasiona que parte de la flota se desplace hacia el océano Indico, donde las capturas de túnidos comienzan a ser muy abundantes, y que la que permanece en el Atlántico centre su esfuerzo de pesca en otras especies, fundamentalmente listado (*Katsuwonus pelamis*). Esta nueva situación, sugería la posibilidad de realizar un esfuerzo extraordinario en la investigación sobre los parámetros que rigen la dinámica de las poblaciones de rabil en el Atlántico. Por esta razón la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT) auspició el Plan Operacional para el Programa Año del Rabil (YYP), (ICCAT, 1986). Se pretendía, por un lado, conocer el estado de las poblaciones de rabil y cual era la causa que había propiciado la caída en las capturas de los grandes ejemplares y, por otro, qué repercusión tendría en la explotación de esta especie, a más largo plazo, el hecho de que una fracción muy importante de la flota de cerqueros, al cambiar de caladero, dejara de ejercer su esfuerzo de pesca sobre la misma.

En la preparación del YYS se contaba con la experiencia acumulada durante el Programa Año Internacional del Listado (ISYP) (Pianet 1983), finalizado en junio de 1983 (Symons *et al.* Eds. 1986).

Se tenía la impresión de que la nueva situación podría haber engendrado un cambio en las especies objetivo de la flota, de las estrategias de búsqueda, de los sistemas de detección y captura, etc. y en consecuencia podía haber variado el esquema de explotación y que los criterios que se habían seguido para estimar el esfuerzo efectivo se hubieran modificado y, por lo tanto, que la CPUE empleada podía no ser un índice adecuado de la abundancia.

Los datos que se obtienen de los cuadernos de pesca, a pesar de que contienen información muy valiosa, no permiten conocer detalles concretos sobre la actividad pesquera, tales como:

- el tiempo que el barco dedica a la búsqueda de los cardúmenes, que puede haber sufrido modificaciones por la introducción de nuevas tecnologías,
- el perfeccionamiento de la maniobra de pesca, debido a una mayor experiencia de la tripulación y a la introducción de mejoras técnicas y
- la composición específica de los bancos capturados.

Así pues, una de las actividades del YYP, la de los observadores a bordo, tenía como finalidad proporcionar datos sobre:

- La actividad de los barcos: tiempos de búsqueda, índices de localización de cardúmenes, tipos de maniobra de pesca y duración de la misma.
- Muestreos de tallas de las capturas y composición por especies de los lances.
- Realizar experiencias tendentes a verificar la idoneidad del actual sistema de muestreo en puerto.
- Aportar nuevos conocimientos sobre la explotación de los túnidos y de su biología.

MATERIAL Y METODOS

La pesquería de atunes al cerco, en la totalidad del océano Atlántico, proporciona, en la actualidad, alrededor de la mitad de las capturas de las llamadas especies tropicales: rabil, listado y patudo (*Thunnus obesus*), esta proporción fue más elevada en el período anterior a 1983.

En la Tabla 1 se muestran los nombres científicos, en español y abreviaturas empleadas con las diferentes especies en el presente trabajo, así como la equivalencia entre la categoría del barco y su TRB y la clasificación de los diferentes tipos de bancos estudiados.

Las campañas de observadores se realizaron en su totalidad en atuneros cerqueros, seis en el este y dos en el oeste del océano Atlántico, en períodos comprendidos entre marzo de 1986 y mayo de 1987, en el primer caso, y en noviembre de 1986 y febrero de 1988, en el segundo (Figuras 1a y 1b). En el Atlántico este se realizaron: una campaña en un barco de categoría 5, dos en barcos de categoría 6 y tres de 7. En el Atlántico oeste, las dos campañas se efectuaron en barcos de categoría 6. Cuatro campañas se efectuaron en barcos de la flota española, dos de la flota FIS (Francia, Costa de Marfil y Senegal) y dos en barcos venezolanos.

La modalidad de pesca con cerco de jareta consiste básicamente en buscar índices que permitan la localización de cardúmenes de peces, efectuar la persecución y aproximación al cardumen y, por último, rodearlo con la red, cerrar la misma con la jareta e izar la pesca a bordo. Las dimensiones de las redes oscilan ligeramente, midiendo alrededor de 1500 m. de relinga y de 180 a 200 m. de caída.

Las distintas actividades a desarrollar por los observadores a bordo se encuentran descritas en el Plan Operacional para el Programa Año del Rabil

(ICCAT, 1986). Para efectuar estos trabajos se empleó el Manual de Muestreo a Bordo editado por la ICCAT (ICCAT, 1981) con motivo del ISYP, introduciéndose modificaciones en distintos estadillos y suprimiéndose otros. Los formularios I y J se suprimieron; los estadillos E y G permanecieron inalterables; el primero resume todos los datos correspondientes a la marea y el G, con tres apartados, recoge datos sobre la localización de los bancos, duración de la maniobra de pesca y capturas de las distintas especies; los formularios F y H sufrieron modificaciones, que se encuentran descritas en el YYP; el formulario F recoge toda la actividad del barco, en períodos de treinta minutos o cada vez que se produce un cambio en la misma, y, por último, el estadillo H recoge la composición por tallas de las especies capturadas en el lance y la bodega en que son almacenadas.

A partir del análisis de los formularios F y G se obtuvieron los datos correspondientes a la actividad de las distintas flotas, ángulos de detección, índices de localización y tipos de asociación encontrados. Los G sirvieron, además, para el estudio de la duración de la maniobra de pesca en función de la captura. Se analizaron un total de 168 lances, 56 de la flota FIS y 112 de la flota española, de los cuales 58 fueron nulos (14 de la flota FIS y 44 de la flota española). De los 56 lances de la flota FIS, 26 fueron realizados por barcos de la categoría 5 y 30 por barcos de la categoría 6. Respecto a los 112 lances de la flota española, 14 corresponden a la categoría 6 y 98 a la categoría 7.

Para determinar el tipo de banco capturado según la especie, tallas y distintas combinaciones de ambas se utilizaron los formularios G y H.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

I. Comportamiento de la flota, índices de localización y tipos de asociación

Actividades de la flota

Según las observaciones recogidas en los ocho embarques, los tiempos empleados en las distintas actividades desarrolladas durante la marea, se distribuyen en los porcentajes que aparecen en la Figura 2a. Las actividades 1, 2 y 11 no se han tenido en cuenta, ya que las campañas en barcos españoles se dieron por terminadas en alta mar, sin finalizar la marea.

Las actividades para cada una de las flotas se distribuyen en los porcentajes que aparecen en la Tabla 2 y Figura 2b. Se trata de porcentajes indicativos. Dada la gran variabilidad en la toma de datos: barcos, zonas, etc., no procede realizar un análisis estadístico estricto.

Comparando estos resultados con los obtenidos durante el ISYP (Tabla 3) se observa un cambio importante en los tiempos dedicados a la búsqueda y a la pesca propiamente dicha, aumentando, tanto para la flota FIS como para la española, el tiempo de pesca y disminuyendo el de búsqueda. Para los barcos españoles la actividad de búsqueda fue inferior en un 14.9% y para los de la flota FIS disminuyó en un 22.2%. El tiempo empleado en operaciones de pesca aumentó un 80.9% y un 105.5% en las flotas española y FIS, respectivamente.

Una vez comprobado que el tiempo empleado en la maniobra de pesca no ha aumentado durante este período, se deduce que el incremento del tiempo de pesca se debe a un aumento en el número de lances efectuados.

Ángulos de detección

Se han agrupado los lances realizados, en ángulos de 20° de intervalo, sólo para los embarques efectuados en barcos de la flota FIS y españoles. No se han tenido en cuenta los resultados obtenidos en los barcos venezolanos, pues difieren totalmente del resto por problemas metodológicos. En la Figura 3 se observa que las frecuencias más elevadas de detección están comprendidas entre 340° y 20°, que corresponden, lógicamente, a la zona donde la prospección ha sido más intensa.

Índices de localizaciones

En esta pesquería, el tiempo de búsqueda se emplea en avistar índices que permitan la captura de túnidos.

En la Figura 4 se presentan las frecuencias de los distintos índices de localización. Los porcentajes más elevados, lo mismo que ocurrió con los embarques realizados durante el Año del Listado, se han obtenido con los pájaros, que representan el 40% de todos los avistamientos, y los índices de bancos propiamente dichos (serguera, sarda y saltos), que en conjunto representan el 36%. En la Figura 5 se presentan los distintos índices de detección en función de la distancia. Hay que destacar que el 100% de las detecciones realizadas por los barcos de la flota FIS se localizan en la primera media milla. Para el total de las flotas, la mayor parte de los avistamientos, para los distintos índices, se producen en la primera milla, a excepción de los índices 1 (pájaros), 5 (mamíferos marinos), 8 (tiburón-ballena) y 12 (otro atunero).

En la Figura 6 se han representado los índices de localización, en la primera media milla, para los barcos de la flota española y FIS, ya que la flota venezolana no tiene ningún avistamiento dentro de esta distancia, apreciándose claras diferencias.

En las Figuras 7a y 7b se han representado los índices de localización en función de las capturas de rabil y de listado, respectivamente. Mientras que para el listado las capturas realizadas con índices de localización 1 y 2, destacan claramente del resto, para el rabil, las capturas obtenidas con todos los índices son mucho más homogéneas.

Tipos de asociación

El tipo de asociación más frecuente (Figura 8) ha resultado el ligado a alimentación o presencia de carnada (40.1%), seguido de los cardúmenes asociados a algún objeto (10.9%), coincidiendo estos resultados, igualmente, con los obtenidos para el ISYP.

II. Duración de los lances

Para poder estimar la parte del esfuerzo nominal, en días de pesca (día = 12 horas), que se dedica a la prospección, es necesario conocer el tiempo que el barco dedica a la maniobra de pesca, segundo componente de la actividad de la flota, que junto con el tiempo de búsqueda suma cerca del 80% del tiempo de pesca total. La duración del lance, ya sea nulo, ya sea con captura, sólo puede conocerse a bordo de los cerqueros. Esta información, junto con la procedente de los cuadernos de pesca sobre ocurrencia de los distintos tipos de lances, permitió (Fonteneau *et al.*, 1986) elaborar un método de estimación del tiempo de búsqueda que, desde entonces, se utiliza como medida del esfuerzo efectivo del cerco sobre el rabil en el Atlántico este. Sin embargo la continua transformación de las flotas de cerco que faenan en esa parte del océano, aconsejaba una actualización del método.

Como comentario general, aplicable a la totalidad de los resultados obtenidos, hay que señalar que el número de lances con observadores, realizados dentro del YYP, ha sido considerablemente menor que el que se realizó durante el ISYP (168 frente a 516 lances); por ello, no ha podido analizarse estadísticamente el efecto de variables como la categoría de los barcos sobre la duración de la maniobra. Otro factor que ha dificultado los análisis ha sido la gran heterogeneidad espacio-temporal de los datos. Dentro de este contexto, en el que no siempre las condiciones de aplicación de los métodos de análisis pudieron cumplirse de forma estricta, deben interpretarse los resultados de los análisis realizados. No obstante, consideramos que la información que se presenta en este documento, nos permite conocer la evolución reciente de los tiempos de búsqueda de las flotas FIS y española y en consecuencia obtener estimaciones del esfuerzo efectivo más representativas de la presión pesquera que las flotas de cerco ejercen sobre el stock en la situación actual.

Duración de los lances nulos

La Tabla 4 muestra la duración media de los lances nulos en las flotas de cerco FIS y española, obtenidas a partir de los datos de observadores del ISYP y el YYP. Desde principio de los años 80, en que se obtuvieron los primeros datos, hasta los dos últimos años, se observa un acortamiento en la duración de los lances sin captura tanto para los cerqueros FIS (1.8 h frente a 2.43 h) como españoles (1.54 h frente a 1.66 h). Por flotas la reducción más significativa corresponde a la flota FIS con un 26% frente al 7% de la flota española. Esta importante reducción aproxima la duración media de este tipo de lances en ambas flotas de forma que sus distribuciones de frecuencias por clase de 15 minutos se solapan (Figura 9), mostrando una figura claramente distinta a la observada durante el ISYP (Figura 10). Sin embargo, estadísticamente sigue existiendo un efecto país; el alto nivel de significación de las diferencias (nivel < 0.01 , test U de Mann Whitney (Siegel 1956)) podría deberse en parte a que las categorías de los barcos de las flotas FIS y española en los que se han embarcado los observadores no son homogéneas; no obstante, el efecto categoría no debe ser factor determinante en la duración de la

maniobra, ya que las dimensiones del cerco parecen ser independientes del tamaño del barco (Bard, com.pers.); en consecuencia, podemos seguir afirmando que la duración de la maniobra del lance nulo es menor en la flota española que en la FIS. Gráficamente esta afirmación es constatable si reducimos el intervalo de 0.25 h a 0.05 h (Figura 11).

Una posible explicación de la drástica reducción de la duración del lance nulo en la flota FIS, estaría en la implantación progresiva en esa flota del sistema de unión de la red a la jareta utilizado por los cerqueros españoles, de mayor eficacia que el utilizado tradicionalmente por la flota FIS.

Duración de los lances con capturas

El modelo de regresión lineal aplicado a la duración de los lances positivos en función de las capturas da como resultado las siguientes rectas de regresión (Draper y Smith 1966):

$$\begin{aligned} \text{Para la flota española: } & D = 1.63946 + 0.025518 C \\ \text{y para la flota FIS: } & D = 2.01698 + 0.021843 C \end{aligned}$$

D = duración en horas

C = captura en t

El descenso en los valores de las ordenadas en el origen de las dos rectas respecto a los obtenidos a partir de los datos del ISYP, está en consonancia con las reducciones en la duración de los lances nulos puesta de manifiesto para ambas flotas. Las Figuras 12 y 13 muestran gráficamente dichas rectas. Los intervalos de confianza calculados deben tomarse como aproximaciones al no conocer la distribución de la variable independiente. El análisis de la regresión aparece en la Tabla 5. Podemos observar que si bien el modelo explica una buena parte de la varianza en ambos casos, existe un mejor ajuste para los datos españoles que igualmente muestran un mayor coeficiente de correlación. La transformación logarítmica de los datos no ha proporcionado un mejor ajuste. Respecto a la duración media de los lances con captura se observa que, en general, la flota española ocupa menos tiempo en la maniobra que la flota FIS, si bien las diferencias se van acortando a medida que los lances son mayores, hasta llegar a una duración igual en los lances de más de 50 t.

Comparando estos resultados con los obtenidos en el ISYP (Tabla 6) observamos que, en la flota FIS, la duración de los lances menores de 50 t se reduce en un porcentaje igual (26%) al observado para los lances nulos, mientras que la reducción es mayor (33%) en los grandes lances; por el contrario, en la flota española la tendencia es inversa, disminuyendo la reducción al aumentar la captura hasta el porcentaje mínimo de un 2% en los lances mayores de 50 t.

El escaso número de lances mayores de 40 t (17 sobre 110) condiciona el comportamiento de los residuos (Figuras 14 y 15); no obstante podemos observar que la varianza residual es considerablemente mayor en la flota FIS cuando los lances son de bajo tonelaje. La misma conclusión se extrae de la Tabla 6, en la

que apreciamos, para lances menores de 10 t, una varianza en la duración del lance considerablemente mayor en la flota FIS que en la española. La gran variabilidad que se aprecia, cuando las capturas son pequeñas, resulta difícil de explicar y tal vez sea más bien consecuencia del tamaño muestral que de un efecto real extensible a la totalidad de la flota.

Comparando las pendientes de las dos rectas mediante un análisis de covarianza (Tabla 7) no se aprecian diferencias significativas entre ambas. Por el contrario, si comparamos las ordenadas en el origen (Tabla 8) llegamos a la conclusión de que la evolución de la duración de los lances en función de la captura no resulta satisfactoriamente explicada mediante una única recta de regresión obtenida sobre el total de observaciones (flota FIS + flota española). Estos resultados, igual pendiente y distinta ordenada en el origen, indican que existe un componente común de la maniobra, independiente del tamaño de la captura, de mayor duración en la flota FIS que en la española, lo que resulta coherente con los resultados obtenidos al comparar los lances nulos.

Conclusiones

- Se aprecia una reducción en la duración de los lances nulos para ambas flotas, si bien esta reducción es más significativa en la flota FIS (26%) que en la flota española (7%).
- A pesar de la importante reducción del tiempo utilizado en efectuar un lance nulo en los cerqueros FIS, la maniobra sigue siendo significativamente más corta en los cerqueros españoles.
- La misma tendencia decreciente en la duración de los lances nulos se aprecia en los lances con captura, que sigue siendo más acusada en la flota FIS, en especial en los grandes lances (33% de reducción). La adopción por esta flota del sistema de unión de la red a la jareta, utilizado por la flota española, podría ser el motivo de estas importantes reducciones.
- El modelo de regresión lineal explica, en gran medida, la evolución de la duración de los lances en función de las capturas.
- El análisis de covarianza no muestra diferencias significativas entre las pendientes de las rectas de regresión obtenidas a partir de datos independientes de la flota FIS y española. Por el contrario, las ordenadas en el origen resultan significativamente distintas.

III. Tipos y tamaños de los bancos encontrados

En los cuadernos de pesca no se anota con precisión la composición específica de los cardúmenes capturados, ya que, a excepción de los bancos puros, los capitanes de pesca no precisan exactamente las capturas de pequeños rabiles y

patudos que, a menudo, son incluidos como una de las dos especies y más frecuentemente son declarados como listados. Este problema, que puede ser corregido con un buen muestreo en el desembarco de las capturas, no existe cuando los datos de captura son recopilados por observadores a bordo.

En la Tabla 9 se presentan los resultados obtenidos en función del tipo de banco y de la captura obtenida. Se muestra, igualmente, la tabla obtenida siguiendo el mismo criterio, con los resultados de los observadores obtenidos en el ISYP (Fonteneau, A. y J. Marcille, Eds. 1988).

En la Tabla 10 se presenta la captura y porcentaje de las principales especies, por estrato espacio-temporal. En dicha tabla se observa que las mayores proporciones de rabil se obtienen en la zona ecuatorial en el período comprendido de noviembre a marzo, por el contrario las mayores proporciones de listado se dan en los estratos situados más al norte. De las 2662 toneladas capturadas, la especie más importante, con un 49%, es el listado, seguida del rabil con un 38%, correspondiendo un 5% al patudo y un 8% de diversas especies (fundamentalmente melva y bacoreta).

En la Tabla 11 se muestran los tipos de bancos capturados en cada estrato espacio-temporal considerado. Los bancos puros de rabil grande se han encontrado, sobre todo, en la zona ecuatorial, mientras que los de listado puro han aparecido en los cuatro estratos espacio-temporales considerados. Las proporciones de bancos mixtos son muy importantes en los dos estratos situados más al norte (41% y 69%, respectivamente).

En la Figura 16 se representan los porcentajes del tamaño de los bancos obtenidos en el ISYP y en el YYP. Se puede apreciar un ligero incremento en el tamaño de los bancos capturados. Esto puede deberse bien a un aumento natural del tamaño de los mismos o a una mejor técnica y equipamiento pesquero de las flotas. En el Año del Listado el 75% de los bancos capturados era inferior a 20 toneladas, mientras que en el Año del Rabil, inferiores a dicho tamaño han sido el 59% de los lances. De todas formas, la intensidad de muestreo en el Año del Listado fue muy superior a la efectuada en el Año del Rabil, 244 lances en el primer período y 110 en el segundo, por lo que estos resultados han de ser tomados con precaución.

En la Tabla 12 se presentan los porcentajes del número de lances y capturas por tipo de bancos obtenidas en los ISYP y YYP. Se aprecia un ligero aumento del porcentaje de lances y de la captura obtenido en bancos puros de rabil de gran talla con respecto al ISYP. Sin embargo el porcentaje de las capturas de rabil puro se mantiene casi igual (32.8% en el YYP y 32.1% en el ISYP). Comparando estas cifras con las de la Tabla 10 (38% de la captura total es rabil), se estima que el rabil capturado en bancos, asociado con otras especies, es alrededor del 15% de la captura total de esta especie.

IV. Explotación de un objeto

En este capítulo se describen los detalles de la explotación ininterrumpida durante una semana, por un mismo barco, de los túnidos asociados a un objeto flotante.

Durante los días 7 a 13 de septiembre de 1986, en situaciones próximas a los 12°N y 17°W, se procedió a explotar los tñidos que se encontraban agrupados bajo un trozo de red que flotaba a la deriva. El índice que propició la localización de este objeto fueron los pájaros. Desde que se efectuó la primera pesca el objeto permaneció amarrado al atunero, a una distancia de unos 50 m, mientras que la panga (bote auxiliar) tiraba del barco y por consiguiente del objeto, en sentido contrario a las corrientes del lugar, para evitar que se adentrara en la zona de la plataforma continental, ya que de ocurrir esto, el objeto no podría seguir siendo explotado debido al calado del arte. Las tallas de los ejemplares de rabil tomadas como longitud predorsal (LD1) en mm fueron transformadas a longitud a la furca (LF) mediante la ecuación de Caverivière, 1976, y agrupados al cm inferior.

En la Tabla 13 se detallan las capturas, en t, por especie y los datos más importantes de cada una de las pescas efectuadas, así como el porcentaje de captura correspondiente a cada especie. La primera pesca se hizo en condiciones horarias distintas al resto (14.48 h), se efectuó nada más localizar el objeto, y a esa hora se apreció por el sonar que el cardumen se encontraba algo disperso. En el resto de los lances, efectuados a las seis y media de la mañana, nada más amanecer, los peces se encontraban más agrupados bajo el objeto. En la Figura 17 se muestra la evolución de las capturas, en toneladas, de cada una de las especies en cada uno de los lances. La tendencia decreciente de la captura total se encuentra alterada en las pescas 1 y 4. Esto puede ser debido a la diferencia horaria en el primer caso y a que se detectaron escapes en el lance número 4.

En la Tabla 14 se presentan los porcentajes de cada una de las especies en cada uno de los lances, así como el porcentaje que supone cada una de las pescas sobre el total capturado en el objeto.

En la Figura 18 se muestra la evolución de las capturas en porcentaje para cada una de las especies.

En las Figuras 19 y 20 se encuentra la representación en histograma de la composición por tallas agrupadas al cm inferior, en porcentaje, de rabil y de listado, a lo largo de la explotación.

En la Tabla 15 se indican las tallas medidas, desviaciones típicas y número de ejemplares muestreados en cada pesca de listado y rabil.

En las Figuras 21 y 22 se presentan la evolución de las tallas medias y desviaciones típicas, de listado y de rabil, a lo largo de la explotación. Las tendencias de la talla media de los ejemplares capturados es decreciente para las dos especies, sin embargo se producen sendas alteraciones en la pesca 4 para ambas, siendo la talla media de los ejemplares capturados en esta pesca la más alta de las obtenidas durante la explotación.

El objeto proporcionó 286 t de captura, las especies dominantes fueron el listado y el rabil, produciéndose, a lo largo de la explotación, dominancias alternativas entre estas dos especies. Las tallas de los ejemplares capturados disminuyen a medida que transcurren los días, a excepción de la pesca en que se detectaron escapes, en la cual, la talla media de los ejemplares capturados es la más alta. Los tamaños medios de los rabiles capturados son ligeramente superiores a los de los listados.

V. Tasas de mezcla

El actual sistema de muestreo en puerto está basado en la perfecta identificación del lance, siendo este la unidad básica de muestreo. A partir del mismo, se establece la distribución de tallas de la captura de ese lance y la proporción de especies que lo constituyen.

Para el estudio sobre la estratificación de los peces que provienen de distintos lances y son almacenados en la misma bodega, se emplearon marcas que consistían en trozos de tela plastificada, de vistosos colores, provistos de una anilla de metal engarzada en la tela y por la que discurría un hilo de nylon que se empleaba para anudar la marca a la cola del pez, en cubierta, mientras se procedía al salabardeo de la pesca. Una sola experiencia de este tipo se ha realizado en el Año del Rabil. Se efectuó en febrero de 1987, en aguas próximas al ecuador. Se emplearon 8 marcas rojas (R) en un lance puro de 28 t de rabil de unos 60 kg de peso medio, que fueron almacenados en la parte baja de una cuba y 10 marcas amarillas (A) en un lance de 12 t de la misma especie y tamaño similar, que fue depositado en la misma cuba del lance anterior. El vaciado de las cubas, en el puerto de Abidjan (Costa de Marfil), se efectuó por flotación.

De las 18 marcas colocadas, 5 amarillas se desprendieron de los rabiles. El orden de recuperación de las 13 restantes se presenta en la Tabla 16. De la secuencia lógica esperada, sólo dos marcas (la tercera y la decimosegunda) aparecen fuera del orden en que fueron situadas. Es decir, en esta única experiencia, 2/13 de la población de peces marcada sufren mezcla, el resto, 85% de los ejemplares, conservaron su estratificación.

Esta única experiencia no puede considerarse como concluyente ya que existen numerosos factores que pueden influir en que las tasas de mezcla sean variadas, entre éstas, el tamaño de los peces capturados y la manera en que es vaciada la bodega (por flotación o en seco), son las más importantes. Por todo ello, sería recomendable efectuar más experiencias de este tipo, ya que el muestreo en puerto se basa, en la actualidad, en la correcta identificación del lance.

VI. Siembras de marcas

Las experiencias de marcado tienen tres objetivos fundamentales: el conocimiento del crecimiento de las especies, determinar sus migraciones y establecer las tasas de explotación a que están sometidas. Este último objetivo es difícil de alcanzar ya que el número de recapturas, que en realidad se producen, es superior a las que son notificadas. El intentar cuantificar cual es el porcentaje de marcas que, a pesar de ser recuperadas, no son informadas es el motivo por el que, en el YYP, se han efectuado diversas experiencias en este campo.

Como continuación a las experiencias sobre la tasa de devolución de marcas de ejemplares capturados, iniciadas en el Año del Listado, se realizaron siete "siembras" de marcas, seis sobre listados y una sobre rabiles grandes. Las marcas empleadas fueron de tipo dardo, de color amarillo, del mismo tipo de las que se emplean en los programas de marcado. La colocación de las mismas se hacía sin conocimiento de la tripulación del barco para evitar sesgos. El número de marcas

a colocar fue de diez por viaje, cantidad que se consideró lo suficientemente alta como para asegurar buenas estimaciones de las tasas de recuperación y lo suficientemente baja como para no incentivar a los trabajadores, que efectúan la descarga, con la aparición de numerosas marcas.

Para comparar las tasas medias de recuperación, obtenidas en los Años del Listado (Bard 1986) y del Rabil en el puerto de Abidjan, y determinar si la posible diferencia entre ambas podía estar condicionada por el distinto número de marcas emplazadas por experiencia, se procedió a aplicar a las tasas medias de recuperación, de ambos períodos, un test de significación de diferencias entre dos porcentajes, método basado en la transformación arcoseno, debido a que éste nos permite desarrollar un método para contrastar el tamaño muestral necesario para un test de igualdad de porcentajes (Sokal y Rohlf 1979).

En la Tabla 17 se presentan los resultados de cada una de las experiencias efectuadas. Se realizaron siete siembras de marcas en cinco campañas distintas.

En dos de los casos, no se pudo mantener el secreto, los tripulantes se percataron de la acción del observador, por lo que ambas experiencias han de ser descartadas.

En la Tabla 18 se muestran los resultados obtenidos, siguiendo la misma metodología, en los años 1981 y 1982, cuando se desarrolló el ISYP.

Peces menores de 10 kg:

De las experiencias realizadas sobre peces menores de 10 kg (listados) pueden considerarse únicamente cuatro como válidas. En una de ellas, la de septiembre de 1986, el número de recuperaciones es cero. En las tres restantes, las tasas de recuperación son: 0.8, 0.6 y 0.6. En estos tres casos el puerto de desembarco fue Abidjan.

Peces mayores de 10 kg:

Sólo se realizó una experiencia sobre peces de este tamaño. En ella la tasa de recuperación fue de 1.

Es importante indicar que desde el puerto de Santa Eugenia (España), del que no se recupera ninguna marca de las emplazadas en peces menores de 10 kg, se recuperaron dos marcas, que habían sido colocadas en una campaña de marcado oportunista, sobre un rabil y un patudo de más de 10 kg cada uno, y que fueron capturados en la misma marea que se hizo la experiencia sobre peces pequeños. Este hecho y la alta tasa de recuperación de marcas en ejemplares grandes, indican que la manipulación de éstos durante la descarga, por ser diferente, facilita la detección de las marcas, mientras que en los peces pequeños, al ser extraídos de la bodega de manera agrupada, es más dificultosa la localización de las mismas.

Conclusiones

La comparación de las tasas medias de recuperación en el ISYP, 0.72, y en el YYP, 0.68, determina, según el test de comparación de porcentajes, que no existe

una diferencia significativa entre ambas tasas, a pesar del diferente tamaño de las muestras estudiadas.

VII. Comparación de muestreos

El muestreo de tallas se efectúa una vez identificado el lance, que es la unidad básica para conocer la composición por especies y obtener la distribución de tallas de la captura. Su perfecta identificación es primordial para el posterior tratamiento de los datos.

Con objeto de validar el actual sistema de muestreo en puerto se compararon los muestreos efectuados en la campaña con los realizados en tierra sobre el mismo lance. Los muestreos a bordo se efectuaron tomando la LD1 en milímetros, en el caso del rabil. Los muestreos en puerto se realizaron tal y como es habitual, LD1 al centímetro inferior hasta 35 cm y a partir de esta cifra, al medio centímetro inferior. Los ejemplares muestreados a bordo se agruparon de esta misma manera. Para la comparación se eligieron aquellos muestreos a bordo en los que se estimó que se encontraba bien identificado el lance, no empleándose aquellos muestreos que ofrecían alguna duda sobre este extremo. Las frecuencias de tallas obtenidas en puerto y a bordo fueron sometidas al test para dos muestras de Kolmogorov-Smirnov, test no paramétrico aplicable a distribuciones de frecuencias de variables continuas.

En las Tablas 19a, 19b y 19c se presentan los resultados de los muestreos a bordo y en puerto de los nueve lances estudiados.

En la Tabla 20 se presentan las diferencias observadas y las establecidas por el test de Kolmogorov-Smirnov para cada uno de los muestreos. Los muestreos de los barcos 2 y 3 no arrojaron diferencias significativas ($P > 0.05$). Sin embargo, para el barco 1, cuatro de los cinco muestreos presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$). De estos resultados no pueden deducirse conclusiones dada la baja cobertura del muestreo. Habría que seguir realizando experiencias de este tipo ya que se trata de un tema básico e importante en el actual esquema de muestreo.

BIBLIOGRAFIA

- Bard, F. X., 1986. Analyse des taux de décroissance numérique des listaos marqués en Atlantique Est. ICCAT. Actas de la Conferencia ICCAT sobre el Programa Año Internacional del Listado: 348-362.
- Bard, F. X., J. M. Stretta y M. Slepoukha, 1985. Les épaves artificielles comme auxiliaires de la pêche thonière en Océan Atlantique. Quel avenir?. La Pêche Maritime. Octobre 1985: 655-659.
- Caverivière, A., 1976. Longueur prédorsale, longueur à la fourche et poids des albacores (*Thunnus albacares*) dans l'Atlantique. Cah. ORSTOM (Sér. Océanogr.), vol. XIV, n° 3:201-208.

- Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, 1981. Manual del Muestreador a Bordo. Año Internacional del Listado: 134 pp.
- Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, 1986. Plan operacional para el Programa Año del Rabil. ICCAT YYP Oper. Plan: 56 pp.
- Draper, N. R. y H. Smith, 1966. Applied Regression Analysis. John Wiley and Sons, Inc. New York : 407 pp.
- Fonteneau, A., F. Laloë y J. M. Mamolar, 1986. Durée des coups de sennes des senneurs français, ivoiriens, sénégalais et espagnols. ICCAT. Actas de la Conferencia ICCAT sobre el Programa del Año Internacional del Listado:140-144.
- Fonteneau, A. et J. Marcille (Eds.), 1988. Ressources, pêche et biologie des thoniés tropicaux de l'Atlantique centre-est. FAO Doc.Tech.Pêches, (292): 391 pp.
- Pianet, R., 1983. Rapport du groupe de travail regional sur le traitement des données de l'année listao. ICCAT Rec. Doc. Sci. XVIII(2):302-342.
- Siegel, S., 1956. Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. McGraw-Hill, Kogakusha Int. Std. Edt.: 312 pp.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf, 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume ediciones. Madrid: 832 pp.
- Symons, P. E. K., P. M. Miyake and G. T. Sakagawa (Eds.). 1986. Actas de la Conferencia ICCAT sobre el Programa del Año Internacional del Listado. ICCAT.

ICCAT: YYP

Tabla 1. Equivalencias empleadas en el presente trabajo y que aparecen citadas en el texto, Tablas y Figuras.

Table 1. Equivalencies used in the present document, cited in the text, tables and figures.

<i>ESPECIE</i>	<i>NOMBRE VULGAR</i>	<i>ABREVIATURA</i>
<i>Thunnus albacares</i>	Rabil	YFT
<i>Thunnus obesus</i>	Patudo	BET
<i>Thunnus alalunga</i>	Atún blanco	ALB
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Listado	SKJ
<i>Auxis sp.</i>	Melva	FRI
<i>Euthynnus alleteratus</i>	Bacoreta	LTA

CATEGORIAS DE FLOTA

3	de 190 a 299	TRB
4	de 300 a 449	TRB
5	de 450 a 749	TRB
6	de 750 a 1250	TRB
7	> 1250	TRB

TIPOS DE BANCOS

1	YFT grande	>5 kg
2	YFT pequeño	<5 kg
3	SKJ	
4	YFT + SKJ	
5	BET	
6	YFT + BET	
7	ALB	
8	YFT + SKJ + BET	
9	Otros	

Tabla 2. Porcentajes de los índices de actividad obtenidos en las campañas de observadores durante el Año Internacional del Rabil.

Table 2. Percentages of activity indices obtained in the observer cruises during the Yellowfin Year Program.

<i>Indices</i>	<i>España (%)</i>	<i>Vene- FIS (%)</i>	<i>zuela (%)</i>
1: Descarga o trasbordo en puerto.	0	0	0
2: Avituallamiento en puerto.	0	0	0
3: En puerto por otra actividad.	0	0	3.0
4: Anclado en zona de cebo.	0	0	2.7
5: A la capa.	0.1	0.2	5.6
6: Reparaciones en alta mar.	1.9	0.7	4.2
7: En espera cerca de un banco, objeto, etc.	7.3	4.3	0.1
8: Ruta sin explorar.	1.1	5.1	9.2
10: Alejándose de un temporal, sin buscar.0.4	0	0	
11: Ruta a puerto sin explorar.	0	0	0
12: Ruta explorando.	62.1	57.6	43.9
13: Persecución de un banco avistado.	6.0	9.6	7.0
16: En lance.	19.9	22.6	24.5
17: Transbordo en el mar.	1.2	0	0

Tabla 3. Porcentajes de los índices de actividad obtenidos en las campañas de observadores durante el Año Internacional del Listado.

Table 3. Percentages of the activity indices obtained in the observer cruises during the International Skipjack Year Program.

<i>Indices</i>	<i>España (%)</i>	<i>FIS (%)</i>
7	6	5
12	73	74
13	5	7
16	11	11
Resto	5	3

Tabla 4. Duración media de los lances nulos.
 Table 4. Average duration of null sets.

<i>Año Internacional del Listado</i>		
	España	FIS
n	63	137
\bar{x}	1.66	2.43
<i>Año Internacional del Rabil</i>		
n	44	14
\bar{x}	1.54	1.80
s	.128	.347
Reducción:	7.23%	25.93%

Tabla 5. Análisis de la regresión de la duración del lance en función de las capturas para las flotas FIS y española.

Table 5. Regression analysis of the duration of the set in FIS and Spanish fleet catches.

Análisis de la regresión. Modelo lineal: $y = a + b \cdot x$				
<i>Flota española</i>				
Parámetros	Estimación		Error típico	Valor T
Ordenada en origen	1.63946		0.0599454	27.3493
Pendiente	0.0255176		2.18283E-3	11.6901
Análisis de varianza				
Fuente	Suma de cuadrados	g.d.l.	Cuadrado medio	F-ratio
Modelo	17.633929	1	17.63329	136.6591
Error	8.516061	66	.129031	
Total corr.	26.149347	67		
Coeficiente de correlación: 0.8211176 R-cuadrado: 67.43 %				
Error típico de la estimación: 0.359209				
<i>Flota FIS</i>				
Parámetros	Estimación		Error típico	Valor T
Ordenada en origen	2.01698		0.0942815	21.3932
Pendiente	0.0218433		2.7223E-3	8.02375
Análisis de varianza				
Fuente	Suma de cuadrados	g.d.l.	Cuadrado medio	F-ratio
Modelo	12.321161	1	12.321161	64.38061
Error	7.463819	39	.191380	
Total corr.	19.784980	40		
Coeficiente de correlación: 0.7891476 R-cuadrado: 62.28%				
Error típico de estimación: 0.437479				

Tabla 6. Duración media de los lances en función de la captura.

Table 6. Average duration of sets as a function of catches.

Clase de captura		0.1-9.9 t	10-29.9 t	30-49.9 t	>50 t
ESPAÑA	media	1.76 h	2.10 h	2.54 h	3.32 h
	total	47.46 h	54.69 h	15.22 h	26.53 h
	n	27	26	6	8
	s	.21	.342	.445	.814
	c.v. (x)	2%	3%	7%	9%
FIS	media	2.07 h	2.47 h	2.71 h	3.33 h
	total	28.93 h	42.00 h	10.82 h	19.97 h
	n	14	17	4	6
	s	.559	.362	.32	.77
	c.v. (x)	7%	4%	6%	9%
AÑO INTERNACIONAL DEL LISTADO					
ESPAÑA	media	1.94 h	2.21 h	2.64 h	3.38 h
FIS	media	2.83 h	3.21 h	3.84 h	5.00 h

Tabla 7. Comparación de las pendientes de las rectas de regresión de duración del lance frente a captura de las flotas FIS y española. Resultados del análisis de covarianza.

Table 7. Comparison of the slopes of the regression lines of the set duration vs. the catch of the FIS and Spanish fleets. Results of the covariance analysis.

ANALISIS DE COVARIANZA				
FUENTE	SS	g.d.l.	MS	F
B)	29.86741	1	29.86741	197.6759
B(I)1B	.1600895	1	.1600895	1.059544
RESIDUAL	16.01584	106	.1510928	
TOTAL	46.04334	108		

Tabla 8. Aplicación del Test t sobre la hipótesis de igualdad de las ordenadas en el origen de las rectas de regresión de la duración del lance frente a las capturas de las flotas FIS, española y ambas.

Table 8. Application of the Test t under the hypothesis of equal ordinates at the $x = 0$ of the regression lines of set duration vs. the catches of the FIS, Spanish and combined fleets.

	<i>Ordenada en el origen</i>	<i>t-student</i>
FIS	2.01698	2.61
FIS + ESPAÑA	1.7708	2.191
ESPAÑA	1.63946	

Tabla 9. Número absoluto y frecuencia de tipos de bancos capturados por cerqueros en el Programa Año del Rabil (parte superior) y en el Año del Listado (parte inferior), según Fonteneau y Marcille.

Table 9. Absolute number and frequency of types of schools caught by purse seiners during the Yellowfin Year Program (upper part) and Skipjack Year Program (lower part), according to Fonteneau and Marcille.

AÑO RABIL											
BANCO	NÚMERO DE LANCES POR CLASE DE PESO (t)									TOTAL	
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	+80	N:	t
YFT grande	12	9	9	2	1	1	2	0	2	3	810
YFT pequeño	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	64
SKJ	13	4	1	1	0	1	1	1	2	24	608
YFT+SKJ	9	8	2	0	2	0	1	0	0	22	330
BET	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	60
YFT+BET	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	97
ALB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YFT+SKJ+BET	3	3	6	2	0	1	0	0	2	17	630
Otros	3	0	0	1	0	0	0	0	0	4	63
Total	40	25	18	7	4	3	6	1	6	110	2662
%	36.3	22.7	16.4	6.4	3.6	2.7	5.5	0.9	5.5		
AÑO LISTADO											
BANCO	NUMERO DE LANCES POR CLASE DE PESO (t)									TOTAL	
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	+80	N:	t
YFT grande	24	18	9	6	1	0	0	0	3	61	1085
YFT pequeño	8	2	2	0	0	0	0	1	0	13	162
SKJ	35	12	7	1	0	2	1	1	2	61	919
YFT+SKJ	28	27	7	7	2	1	0	2	1	75	1316
BET	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
YFT+BET	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
ALB	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
YFT+SKJ+BET	12	6	1	0	2	1	0	0	0	22	286
Otros	3	2	1	1	0	0	0	0	0	7	99
Total	115	67	27	15	5	4	1	4	6	244	3889
%	47.1	27.5	11.1	6.2	2.0	1.6	0.4	1.6	2.5		

Tabla 10. Captura y porcentaje de las principales especies por estrato espacio-temporal.

Table 10. Catch and percentage of main species by time-area strata.

<i>Latitud</i>	<i>Período</i>	<i>YFT</i>	<i>SKJ</i>	<i>BET</i>	<i>Otros</i>	<i>TOTAL(t)</i>
15°N-17°N	Abr.-May.	200	615	119	20	954
	%	21	65	12	2	
8°N-12°N	Septiem.	78	286	12	154	530
	%	15	54	2	29	
5°N-1°S	Nov.-Feb.	451	379	2	35	867
	%	52	44	0	4	
6°N-2°S	Marzo	297	14	0	0	311
	%	95	5	0	0	
	Total	1026	1294	133	209	2662
	%	38	49	5	8	

Tabla 11. Tipos de bancos y porcentajes encontrados en cada estrato espacio-temporal considerado.

Table 11. Types of schools and percentages found in each time-area strata considered.

<i>Latitud</i>	<i>Período</i>	<i>TIPOS DE BANCO</i>									<i>TOTAL</i>
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	
15°N-17°N	Abr.-May.	6	0	7	10	1	1	0	1	3	29
	%	21	0	24	35	3	3	0	3	10	
8°N-12°N	Septiem.	0	2	4	4	0	1	0	11	1	23
	%	0	9	17	17	0	4	0	48	4	
5°N-1°S	Nov.-Feb.	20	0	12	7	0	0	0	5	0	44
	%	45	0	27	16	0	0	0	11	0	
6°N-2°S	Marzo	12	0	1	1	0	0	0	0	0	14
	%	86	0	7	7	0	0	0	0	0	
	Total	38	2	24	22	1	2	0	17	4	110
	%	35	2	22	20	1	2	0	15	4	

ICCAT: YYP

Tabla 12. Porcentaje del número de lances y capturas (t) por tipo de banco obtenidos en los Programas Año del Rabil y Año del Listado.

Table 12. Percentage of the number of sets and catches (t) by type of school obtained in the Yellowfin Year Program and Skipjack Year Program.

Tipo de banco	LANCES		CAPTURAS	
	Año YFT	Año SKJ	Año YFT	Año SKJ
YFT grande	34.5	25.0	30.4	27.9
YFT pequeño	1.8	5.3	2.4	4.2
SKJ	21.8	25.0	22.8	23.6
YFT+SKJ	20.0	30.7	12.4	33.8
BET	0.9	0.4	2.3	0.1
YFT+BET	1.8	0.4	3.6	0.2
ALB	0	1.2	0	0.2
YFT+SKJ+BET	15.4	9.0	23.7	7.4
Otros	3.6	2.8	2.4	2.5

Tabla 13. Capturas totales por especie y lance y datos más importantes de las pescas efectuadas.

Table 13. Total catches by species and set and the most important data of the fishing operations.

DIA	SITUACION		PESCA	CAPTURA EN t					TOTAL	TEMP	HORA
	N	W		YFT	SKJ	BET	LTA	FRI			
7.9.86	12°25'	17°46'	1	0.2	50.0	0.3	3.0	1.5	55	28°	14.48
8.9.86	12°16'	17°37'	2	4.0	60.0	1.0	13.0	2.0	80	28°	6.30
9.9.86	12°03'	17°30'	3	4.0	53.0	0.1	7.0	0.9	65	29°	6.30
10.9.86	12°06'	17°26'	4	18.0	2.0	0.1	4.0	0.9	25	30°	6.30
11.9.86	12°03'	17°29'	5	18.0	10.0	0.1	6.8	0.1	35	28°	6.38
12.9.86	12°14'	17°34'	6	7.5	7.0	0.5	2.8	0.2	18	28°	6.30
13.9.86	12°16'	17°38'	7	2.7	4.0	0.3	1.0	0.0	8	28°	6.38
Total				54.4	186.0	2.4	37.6	5.6	286		
%				19.0	65.0	0.8	13.2	2.0			

Tabla 14. Porcentajes de capturas de cada una de las especies en cada una de las pescas.

Table 14. Percentages of catches of each species in each of the fishing operations.

	P E S C A S						
	1	2	3	4	5	6	7
YFT %	0.4	5.0	6.2	72.0	51.4	41.7	33.8
SKJ %	90.9	75.0	81.5	8.0	28.6	38.9	50.0
BET %	0.5	1.3	0.2	0.4	0.3	2.8	3.8
LTA %	5.5	16.3	10.8	16.0	19.4	15.6	12.5
FRI %	2.7	2.5	1.4	3.6	0.3	1.1	0.0
TOTAL t.	55	80	65	25	35	18	8
%	19.2	28.0	22.7	8.7	12.2	6.3	2.8
%	19.2	47.2	69.9	78.7	90.9	97.2	100

Tabla 15. Tallas medias, desviaciones típicas y número de ejemplares de rabil y listado muestreados en cada pesca.

Table 15. Average sizes, standard deviations and number of yellowfin and skipjack sampled in each fishing operation.

	P E S C A S						
	1	2	3	4	5	6	7
— x	558	542	446	611	595	506	403 mm.
YFT s	84	114	106	82	71	155	80 mm.
n	20	18	42	83	103	100	50 ej.
— x	471	476	476	500	471	465	422 mm.
SKJ s	43	30	31	36	38	44	48 mm.
n	105	102	106	49	100	104	62 ej.

ICCAT: YYP

Tabla 16. Orden de salida de las marcas y número del pez que portaba cada una de las mismas.

Table 16. Order in which tags were used and number of fish tagged.

<i>ORDEN DE SALIDA DE LAS MARCAS</i>													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	A	A	R	A	A	R	R	R	R	R	R	A	R
PEZ Nº	64	106	112	115	147	203	209	?	?	220	226	260	310

Tabla 17. Experiencias de siembras de marcas efectuadas en el YYP. (*) Han de ser descartadas por no haberse podido mantener el secreto.

Table 17. Experiments in salting tags during YYP. (*) must be ignored because they did not remain secret.

<i>FECHA</i>	<i>MARCAS</i>	<i>TALLA</i>	<i>RECUPERACIONES</i>	<i>DESCARGA</i>
Abril- 86	10	<10 kg.	7	DAKAR (*)
Sept.- 86	10	<10 kg.	0	Sta.EUGENIA
Dic. - 86	10	<10 kg.	8	ABIDJAN
Feb. - 87	5	<10 kg.	3	ABIDJAN
Mar. - 87	10	<10 kg.	6	ABIDJAN
"	9	<10 kg.	9	ABIDJAN (*)
"	7	>10 kg.	7	ABIDJAN

Tabla 18. Experiencias de siembras de marcas, sobre listados, efectuadas en el ISYP.

Table 18. Experiments in salting tags on skipjack during the ISYP.

<i>FECHA</i>	<i>MARCAS</i>	<i>RECUPERACIONES</i>	<i>DESCARGA</i>
1981	10	6	ABIDJAN
1981	19	11	ABIDJAN
1981	21	15	ABIDJAN
1981	17	11	ABIDJAN
1982	19	18	ABIDJAN
1982	15	12	ABIDJAN
1982	20	9	DAKAR

ICCAT: YYP

Tabla 19a. Frecuencias de tallas observadas en los muestreos realizados en puerto y a bordo de cinco lances efectuados por un barco de la flota FIS. (B = barco, P = puerto).

Table 19a. Size frequencies observed in samples made in ports and on board from five sets made by a FIS fleet vessel. (B = boat, P = port).

Barco 1 - Puerto de muestreo: Abidjan										
Muestra LD1 (cm)	1		2		3		4		5	
	B	P	P	B	P	B	B	P	B	P
12										
13	1	-								
14										
15										
16										
17	1	-								
18	5	-							1	6
19	1	-							-	2
20	2	-							1	1
21									1	-
22	3	-							-	3
23	7	-							1	5
24	9	-							-	10
25	9	2							2	22
26	6	-							2	11
27	6	2							3	2
28	-	1							1	1
29	2	-							2	-
30	-	-							2	-
31	1	-							1	1
32	-	2	-	1	1	-			1	-
33	-	1	-	1	2	1			-	-
34	-	-	5	10	9	1	5	5	1	-
35	-	1	8	3	6	7	8	4		
35.5			7	11	5	5	7	3		
36			13	9	12	27	11	13		
36.5			9	8	5	8	10	4		
37			5	9	7	12	5	12		
37.5			4	9	3	10	5	9		
38			9	8	4	10	8	21		
38.5			2	6	1	3	2	9		
39			6	1	1	5	6	6		
39.5			-	3	2	1	-	5		
40			-	1	2	4	1	4		
40.5			2	1	-	-	1	1		
41			-	-	1	1	-	1		
41.5			1	-		1	1	-		
N:	53	9	71	81	61	96	70	97	19	64

Tabla 19b. Frecuencias de tallas observadas en los muestreos realizados en puerto y a bordo de dos lances efectuados por un barco de la flota española. (B = barco, P = puerto)

Table 19b. Size frequencies observed in sampled made in ports and on board from two sets made from a Spanish fleet vessel. (B = boat, P = port).

Barco 2 - Puerto de muestreo: Abidjan				
Muestra LD1 (cm)	1		2	
	B	P	B	P
36	-	1		
36.5	2	2	-	1
37	3	3	-	1
37.5	5	9	-	2
38	4	7	1	6
38.5	4	12	1	3
39	5	14	3	13
39.5	8	11	1	19
40	6	16	-	12
40.5	10	5	4	13
41	2	3	-	10
41.5	2	6	1	9
42	4	2	4	9
42.5	1	1	3	8
43	1	1	-	8
43.5	1	-	2	6
44	1	3	-	1
44.5	1	1		
45	-	-		
45.5	-	1		
46	1	-		
Nº	61	98	0	122

ICCAT: YYP

Tabla 19c. Frecuencias de tallas observadas en los muestreos realizados en puerto y a bordo de dos lances efectuados por un barco de la flota española. (B = barco, P = puerto)

Table 19c. Size frequencies observed in samples made in ports and on board from two sets made by a Spanish fleet vessel. (B = boat, P = port)

Barco 3 - Puerto de muestreo: Abidjan				
Muestra LD1 (cm)	1		2	
	B	P	B	P
34			1	-
35	1	-	-	-
35.5	-	1	-	-
36	-	-	1	1
36.5	1	-	-	3
37	3	-	1	3
37.5	6	1	1	5
38	2	3	4	6
38.5	4	6	3	4
39	4	8	2	13
39.5	8	14	7	11
40	10	19	7	7
40.5	12	9	7	6
41	2	5	4	6
41.5	1	9	-	7
42	2	8	7	6
42.5	2	3	2	7
43	2	-	3	4
43.5	2	4	-	2
44	-	2	3	3
44.5	1	1	1	2
45	1	1	-	1
45.5	-	-	1	2
46	-	1		
Nº	64	96	54	99

Tabla 20. Diferencias observadas en los muestreos y diferencias calculadas por el test de Kolmogorov-Smirnov.

Table 20. Differences observed in the samples and differences calculated by the Kolmogorov-Smirnov test.

	Barco 1					Barco 2		Barco 3	
	1	2	3	4	5	1	2	1	2
Muestreo									
Dif.obs.	0.61	0.07	0.24	0.29	0.52	0.16	0.18	0.16	0.11
Dif.test (95%)	0.49	0.22	0.22	0.21	0.36	0.17	0.33	0.22	0.23

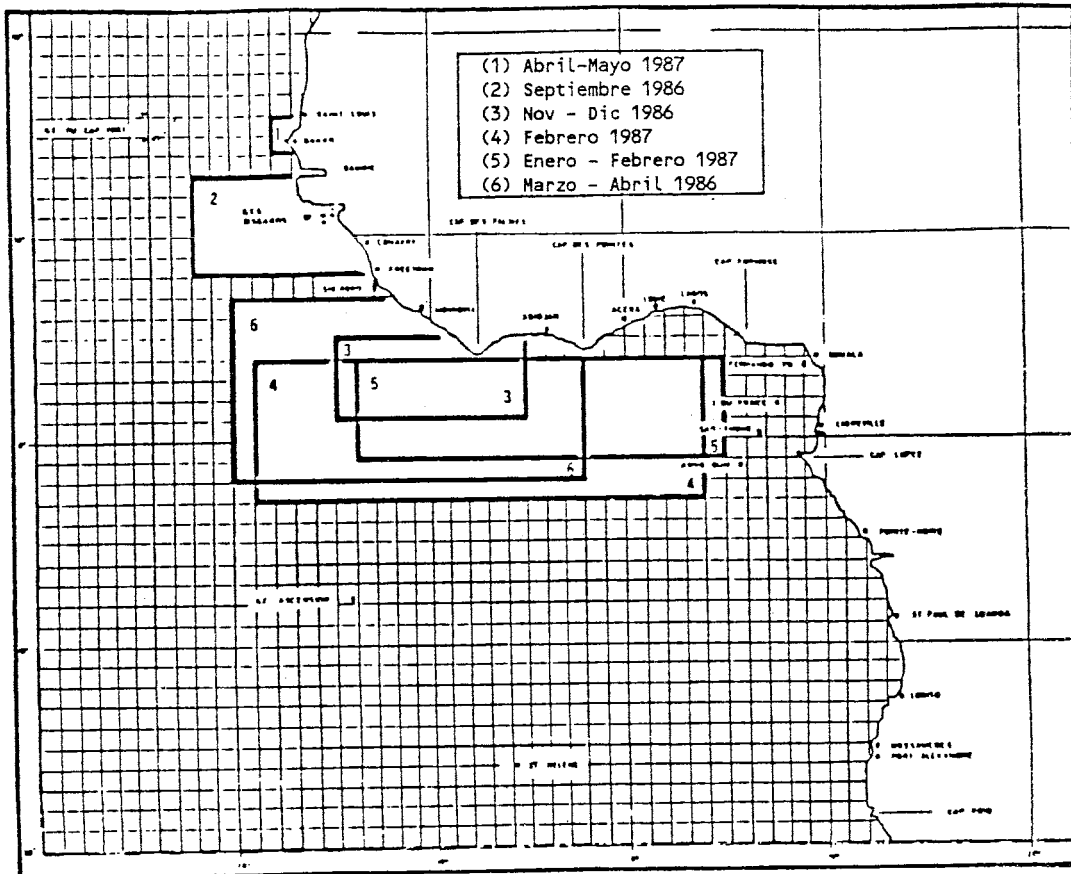


Fig. 1a. Zonas de actuación y períodos en los que se han desarrollado las campañas de observadores en el Programa Año del Rabil. Atlántico Este.

Fig. 1a. Areas and periods of activity in which observer cruises were made for the Yellowfin Year Program. East Atlantic.

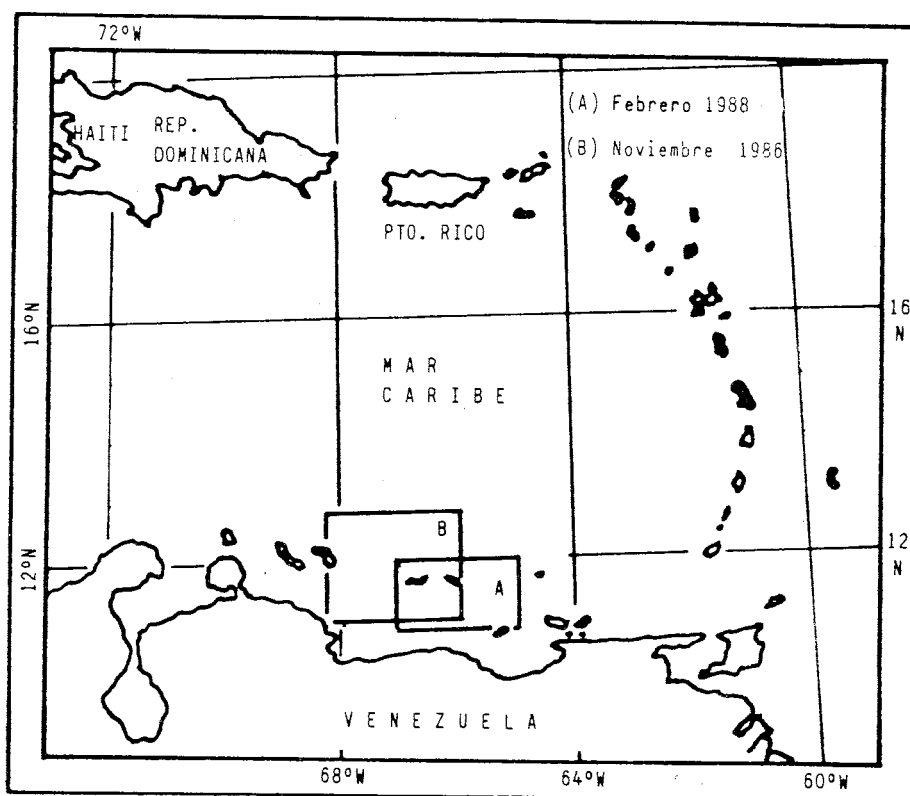


Fig. 1b. Zonas de actuación y períodos en los que se han desarrollado las campañas de observadores en el Programa Año del Rabil. Atlántico Oeste.

Fig. 1a. Areas and periods of activity in which observer cruises were made for the Yellowfin Year Program. West Atlantic.

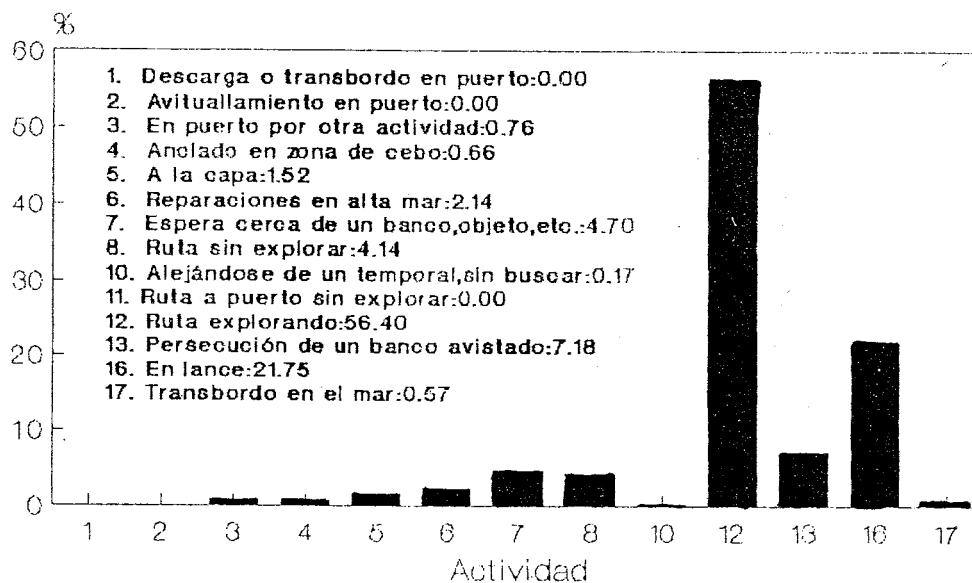


Fig. 2a. Distribución del tiempo dedicado a las diferentes actividades desarrolladas en las ocho campañas de observadores.

Fig. 2a. Distribution of the time dedicated to different activities in the eight observer cruises.

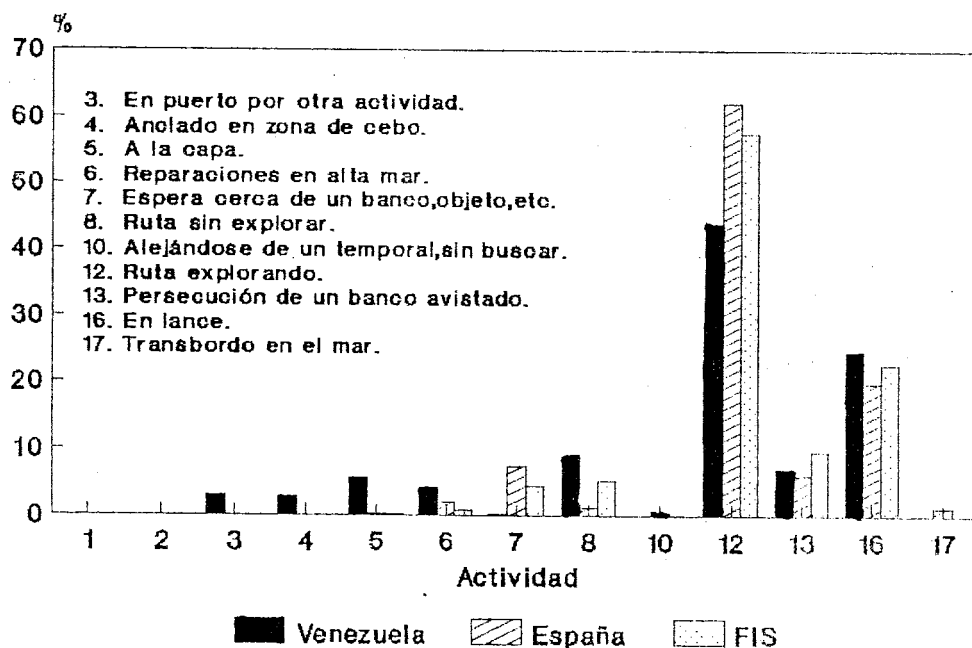


Fig. 2b. Distribución del tiempo dedicado a las diferentes actividades desarrolladas en las ocho campañas de observadores, para los barcos de Venezuela, España y FIS.

Fig. 2a. Distribution of the time dedicated to different activities in the eight observer cruises, for boats from Venezuela, Spain and FIS.

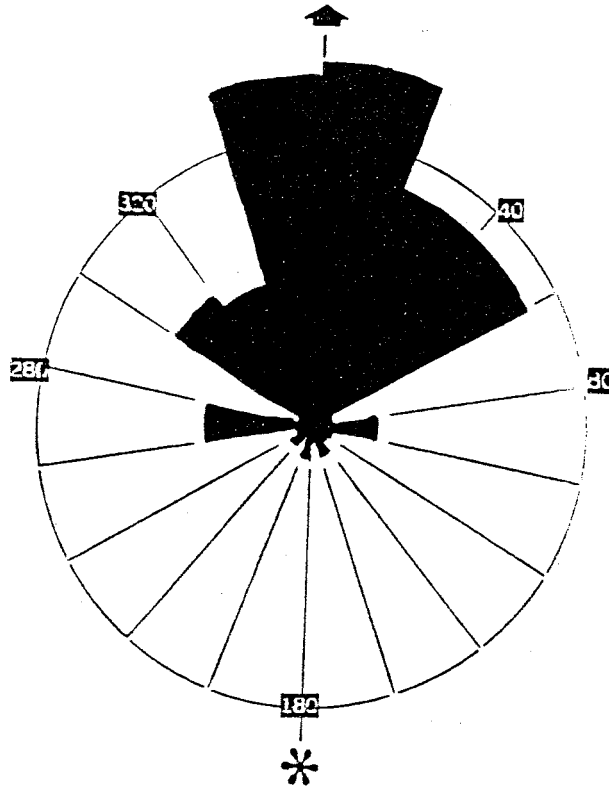


Fig. 3. Frecuencias de detección, por sectores de 20°, para barcos de la flota FIS y España.
 Fig. 3. Frequencies of detection, by 20° areas, for FIS and Spanish fleet boats.

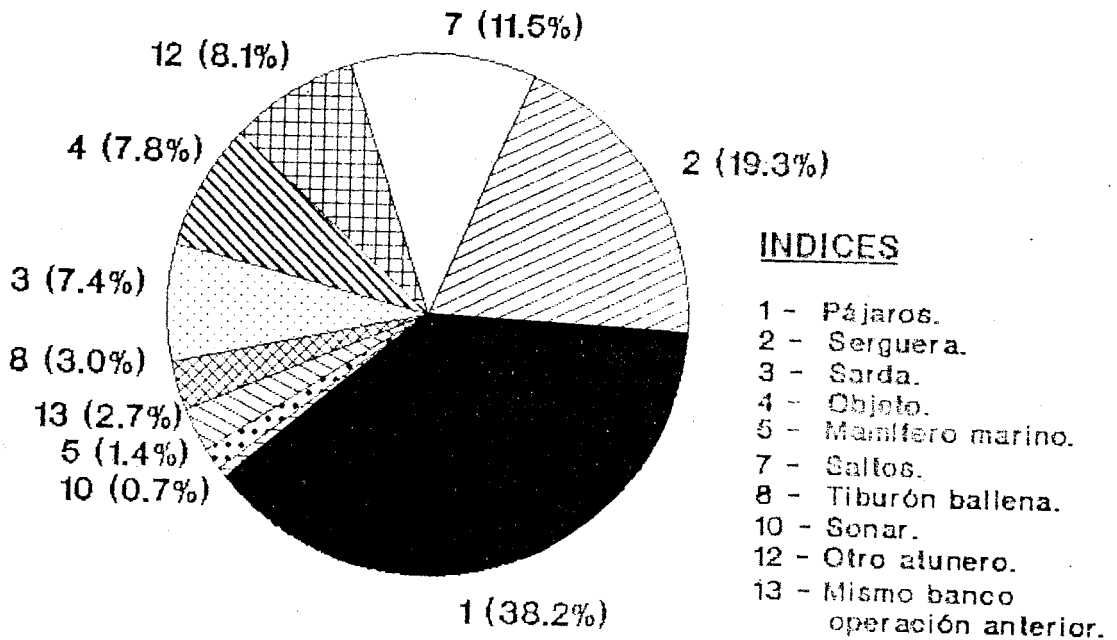


Fig. 4. Repartición en porcentajes de los índices de localización de bancos.
 Fig. 4. Distribution in percentages of the indices of locating schools.

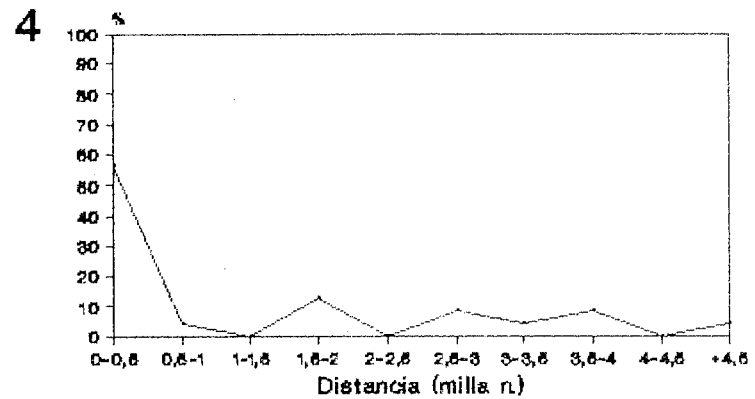
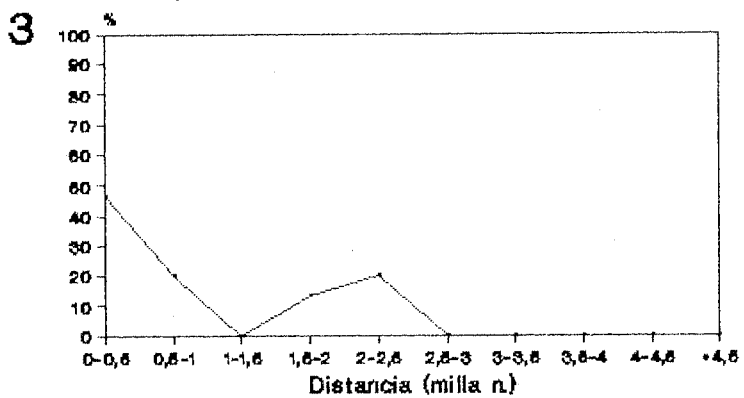
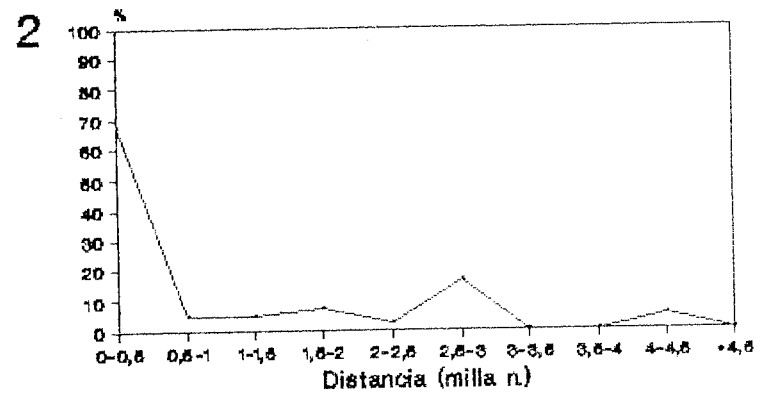
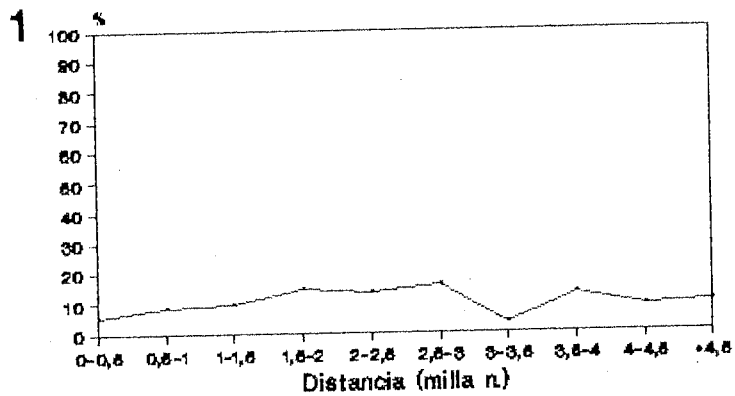


Fig. 5. Porcentajes para cada índice de localización, en función de la distancia, encontrados durante las campañas de observadores.

Fig. 5. Percentages for each school-locating index, according to distance, found during the observer cruises.

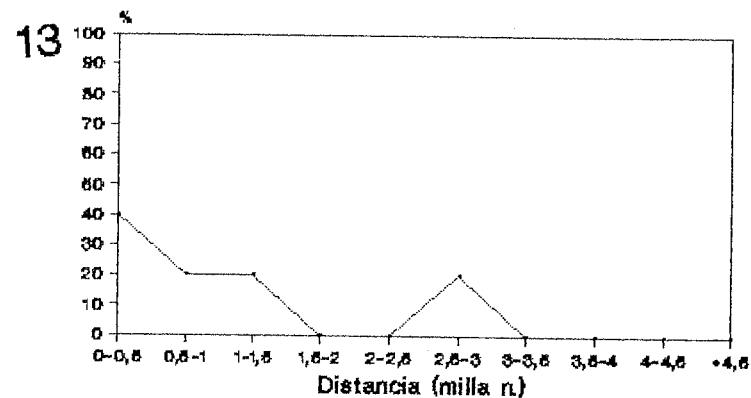
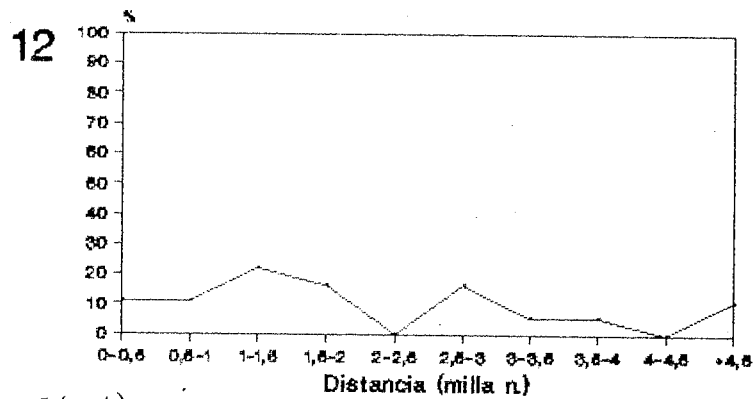
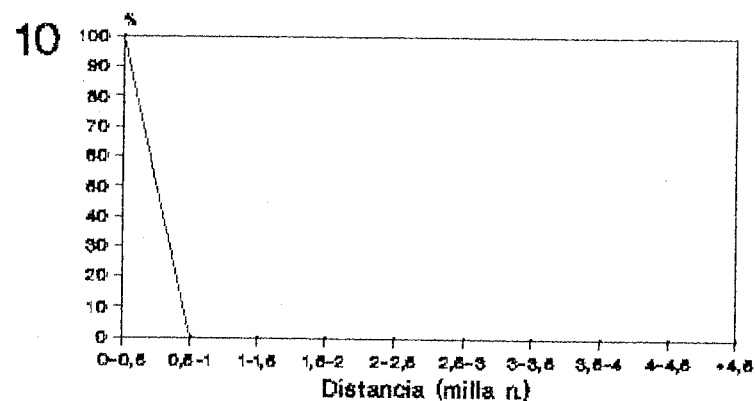
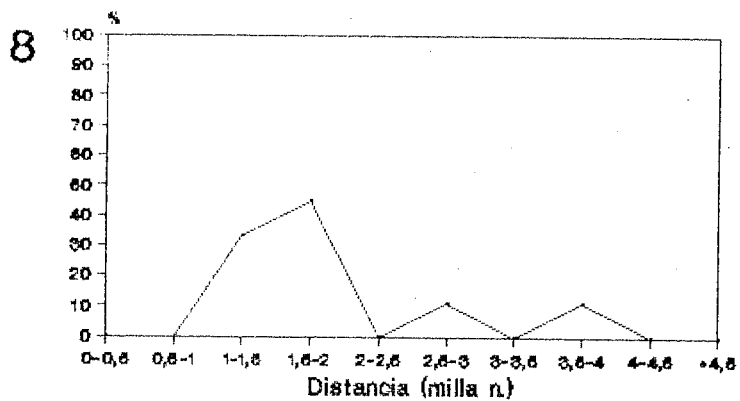
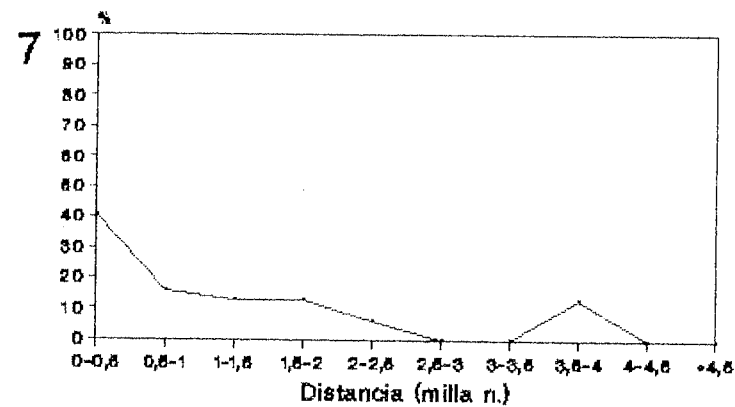
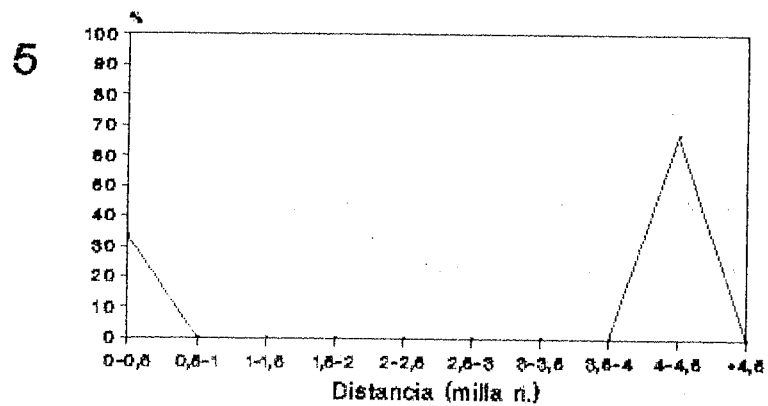


Fig. 5 (cont.)

0 - 0.5 Millas

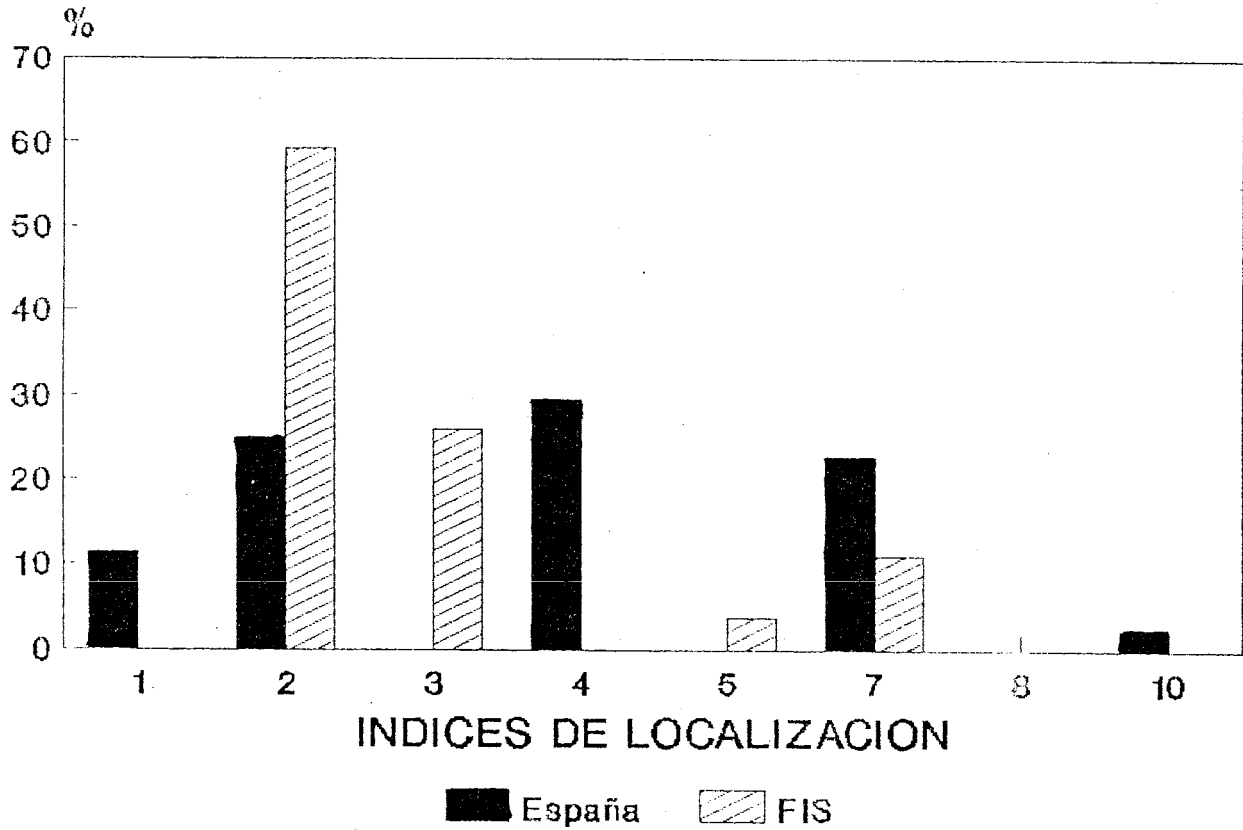


Fig. 6. Porcentajes para cada índice de localización, dentro de la primera media milla, de las flotas de España y FIS, encontrados durante las campañas de observadores.

Fig. 6. Percentages for each school-locating index, within the first half mile, for the Spanish and FIS fleets, found during the observer cruises.

YFT

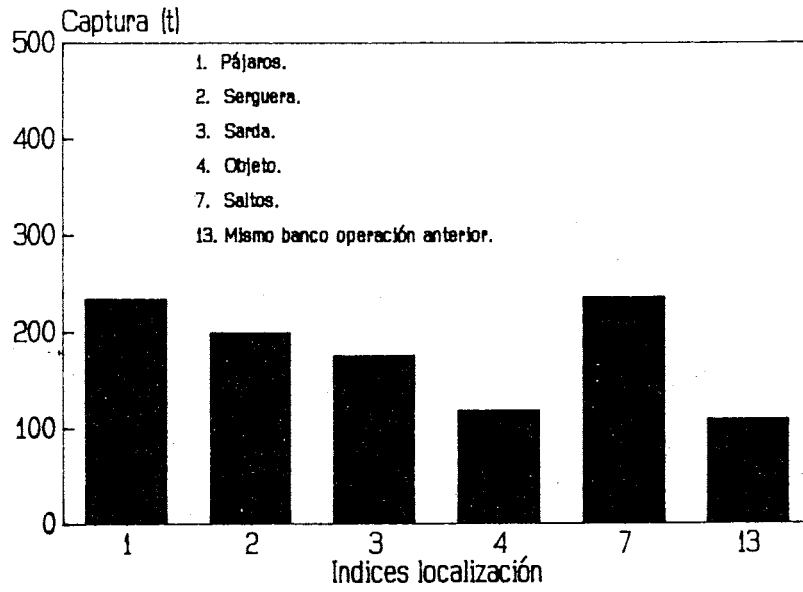


Fig. 7a. Capturas de rabil en función del índice de localización.
Fig. 7a. Yellowfin catches according to school-locating index.

SKJ

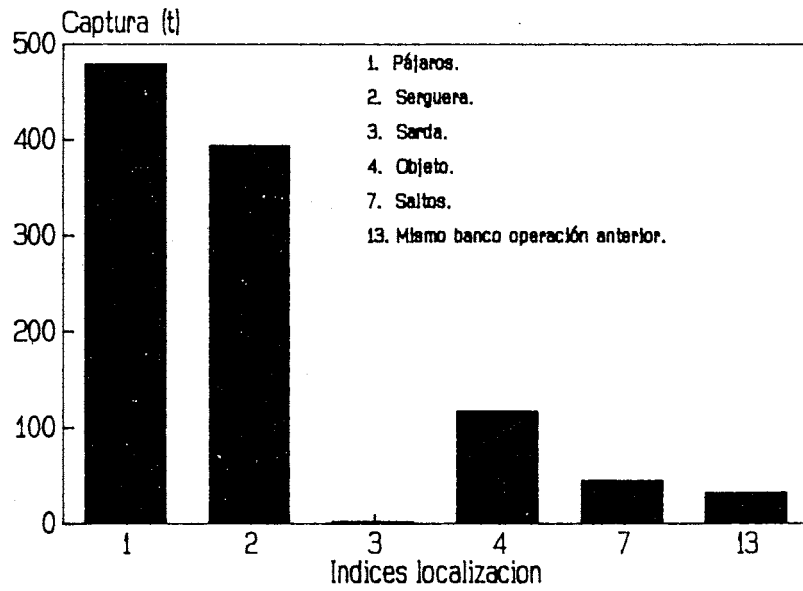


Fig. 7b. Capturas de listado en función del índice de localización.
Fig. 7b. Skipjack catches according to school-locating index.

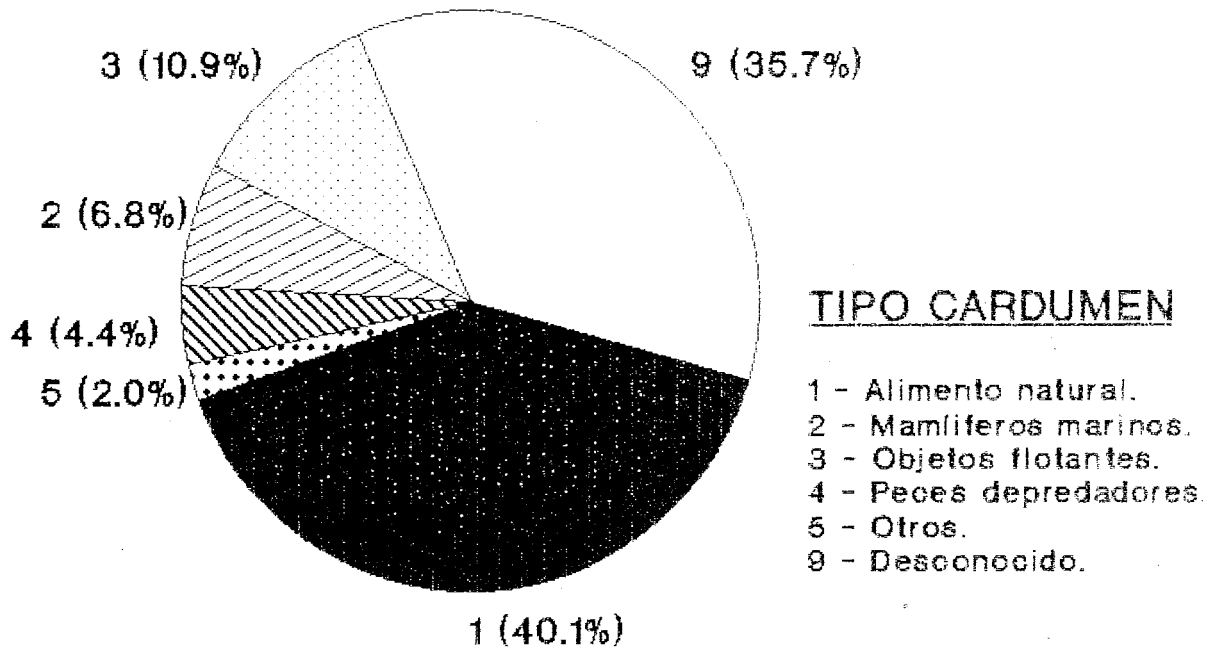


Fig. 8. Repartición en porcentajes de tipos de asociación más frecuentes.
 Fig. 8. Distribution in percentages of the most frequent types of association.

Duración de los lances nulos.
 Datos programa rabil.

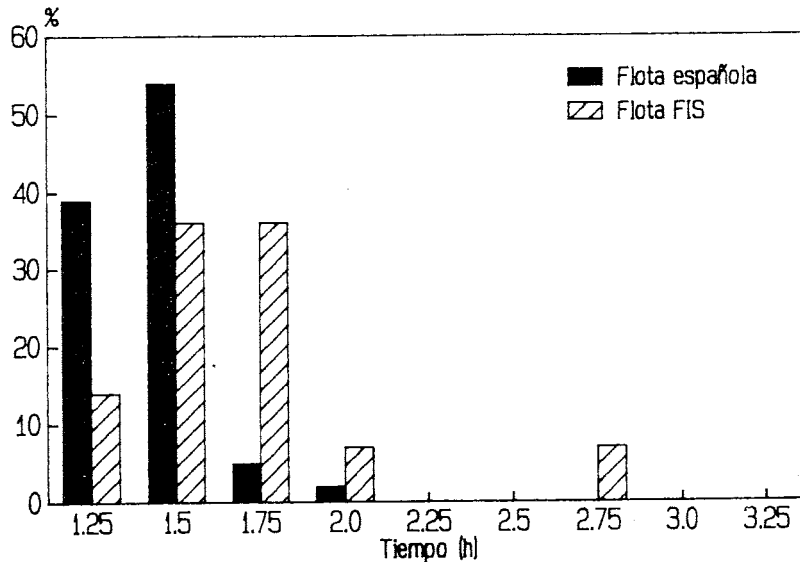


Fig. 9. Duración de los lances nulos. Datos Programa Rabil. Intervalos de 15 m. (.25 h).
 Fig. 9. Duration of empty sets. Data from Yellowfin Program. Intervals of 15 m. (.25 h).

Duración de los lances nulos.
Datos Año Listado.

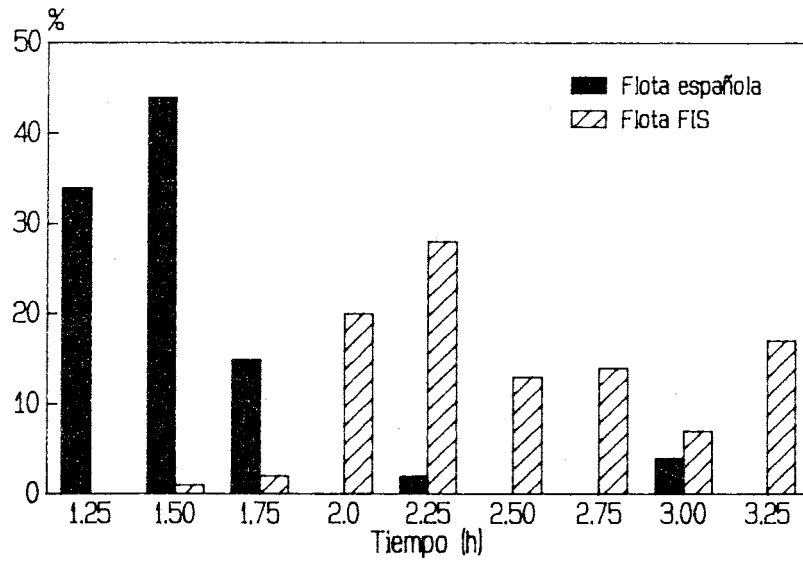


Fig. 10. Duración de los lances nulos. Datos Programa Listado. Intervalos de 15 m. (.25 h).
Fig. 10. Duration of empty sets. Data from Skipjack Program. Intervals of 15 m. (.25 h).

Duración de los lances nulos.
Datos programa rabil.

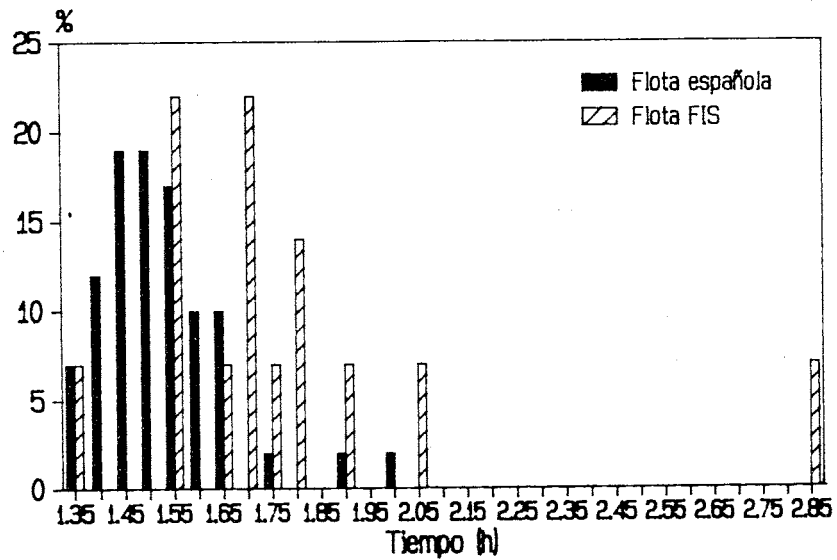


Fig. 11. Duración de los lances nulos. Datos Programa Rabil. Intervalos de .05 h.
Fig. 11. Duration of empty sets. Data from Yellowfin Program. Intervals of .05 h.

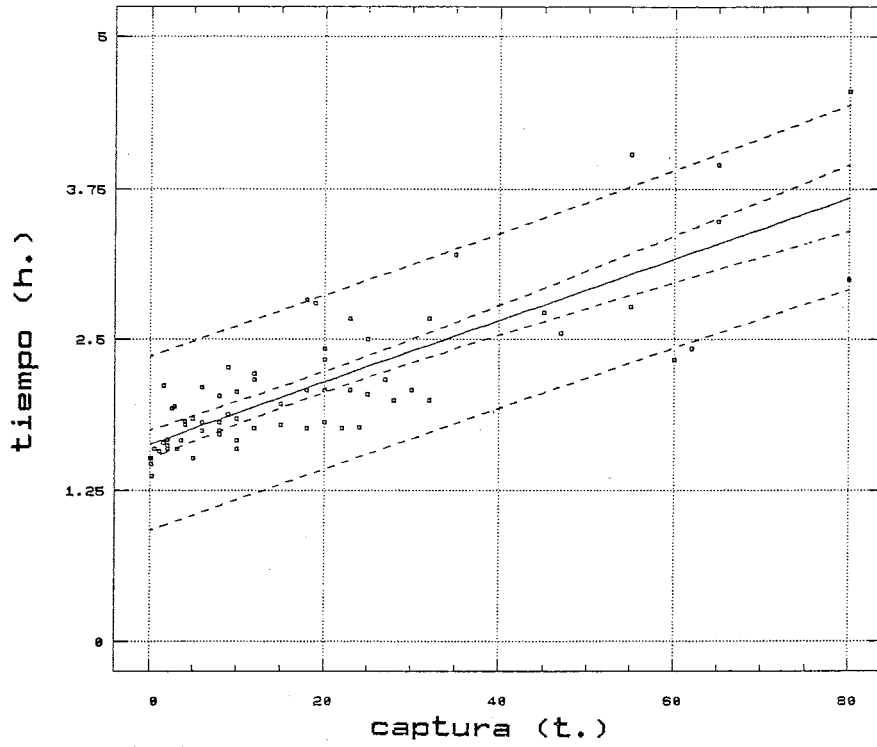


Fig. 12. Regresión duración lance-captura total. Flota española.
 Fig. 12. Regression of duration of set-total catch. Spanish fleet.

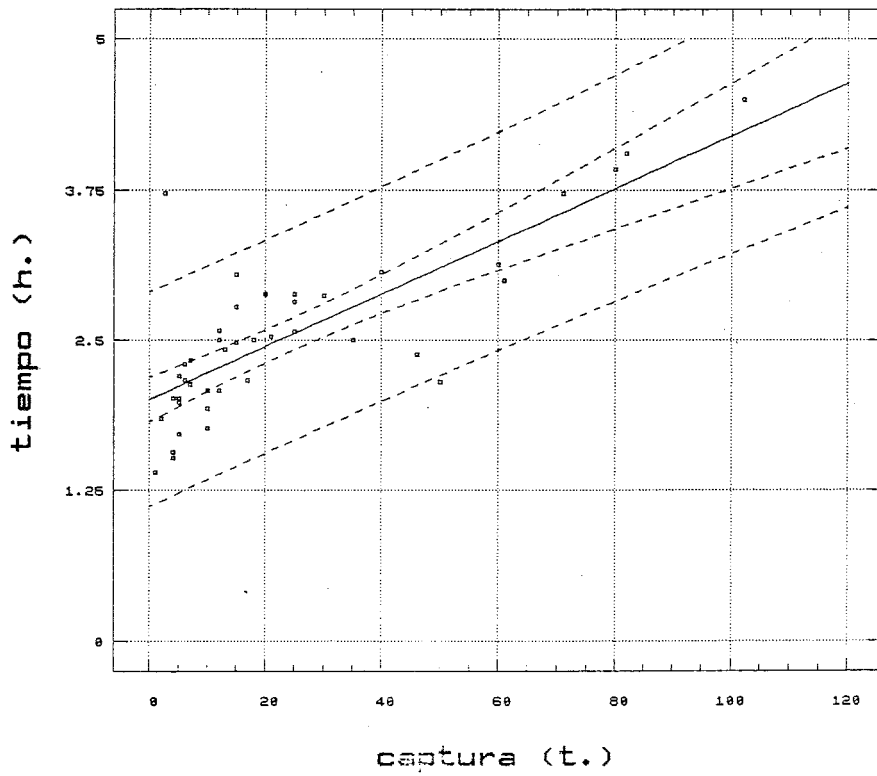


Fig. 13. Regresión duración lance-captura total. Flota FIS.
 Fig. 13. Regression of duration of set-total catch. FIS fleet.

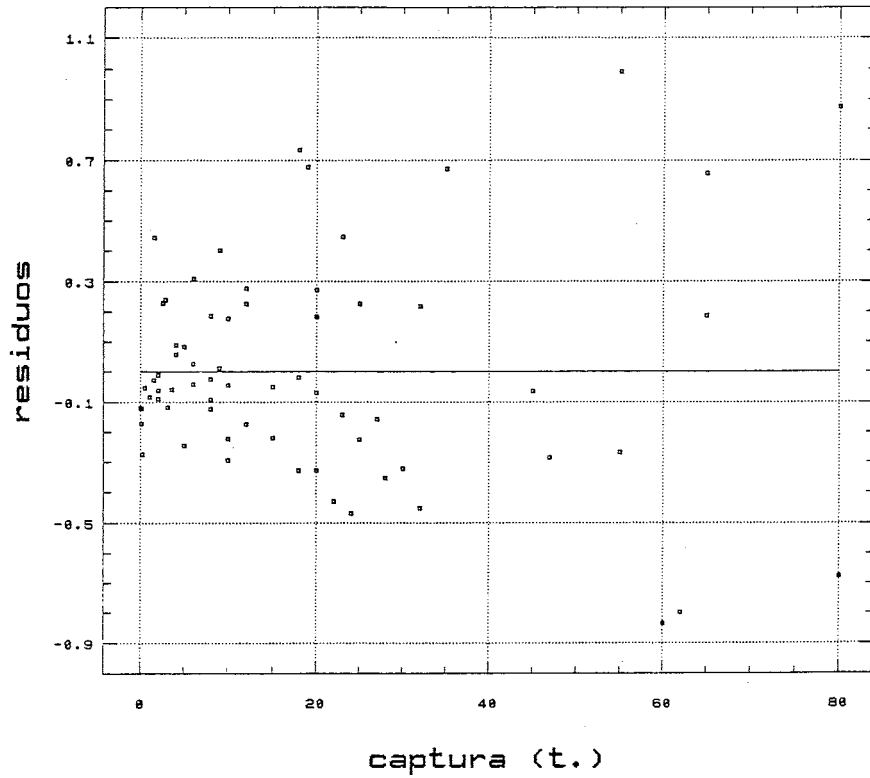


Fig. 14. Regresión duración lance-captura total. Flota española. Residuos.
Fig. 14. Regression of duration of set-total catch. Spanish fleet. Residuals.

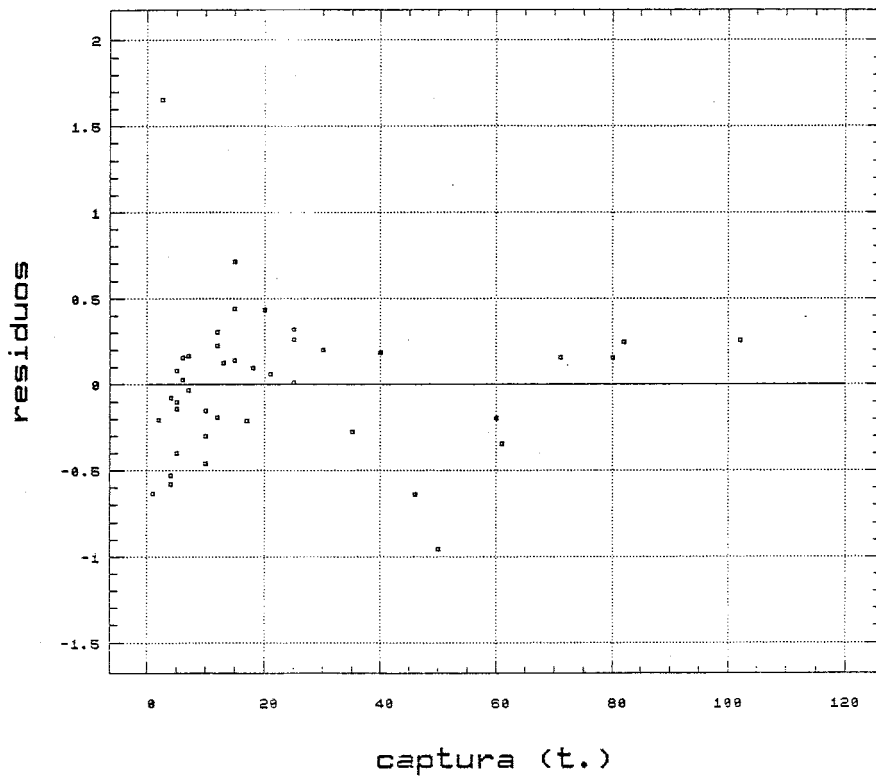


Fig. 15. Regresión duración lance-captura total. Flota FIS. Residuos.
Fig. 15. Regression of duration of set-total catch. FIS fleet. Residuals.

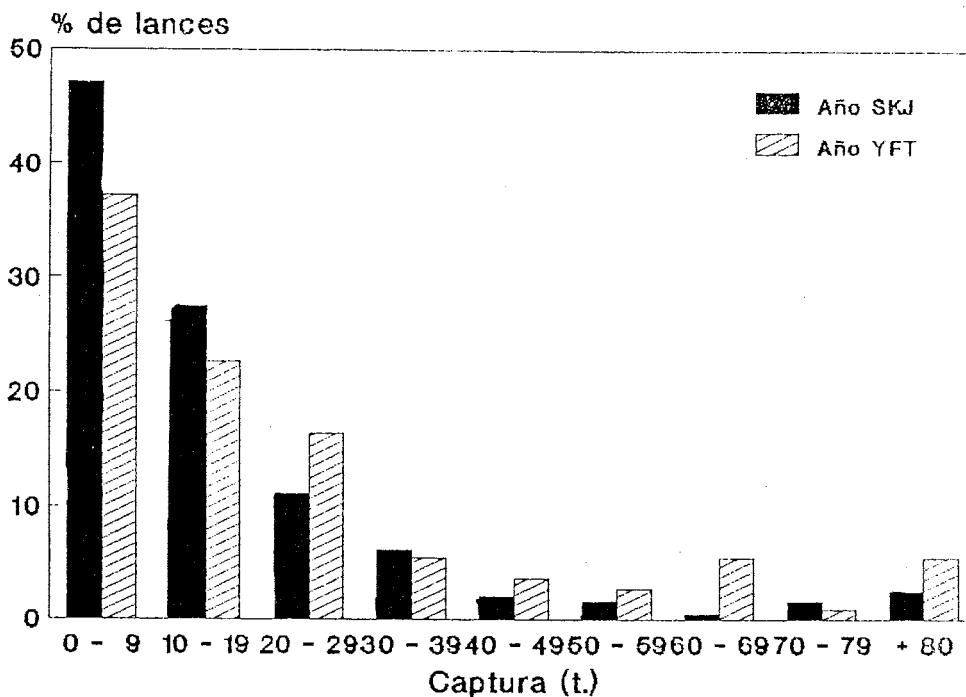


Fig. 16. Histograma del porcentaje de los lances, según su tamaño, en los Programas Año del Listado y Año del Rabil.

Fig. 16. Histogram of the percentage of the sets, by size, in the Yellowfin and Skipjack Year Programs.

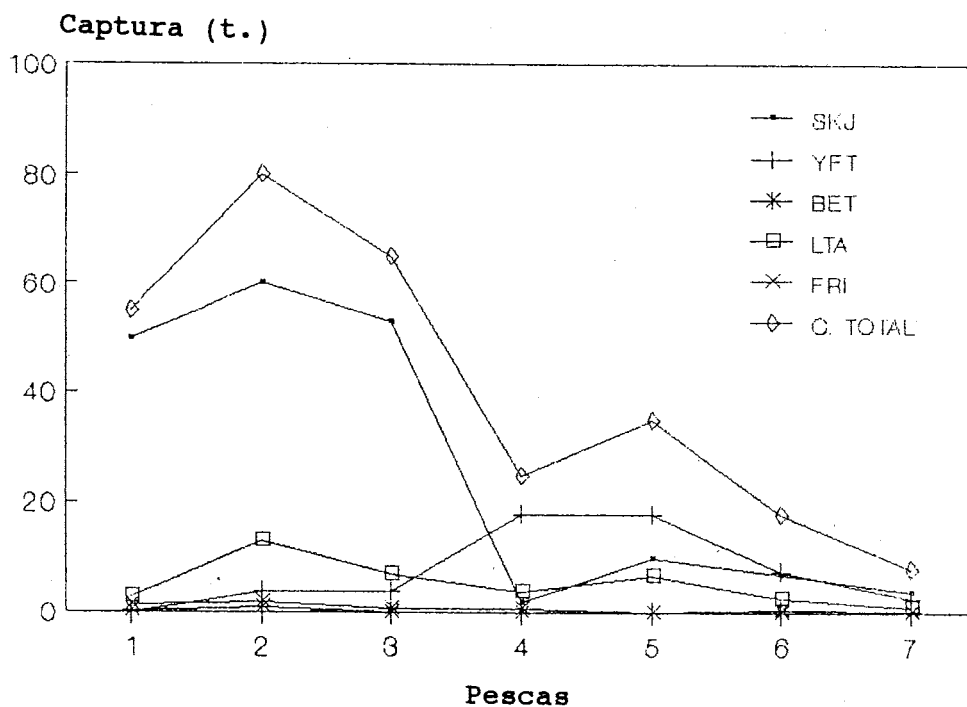


Fig. 17. Evolución de las capturas, total y por especie, a lo largo de los siete días de explotación del objeto.
 Fig. 17. Changes in catches, total and by species, during the seven days spent in exploiting the object.

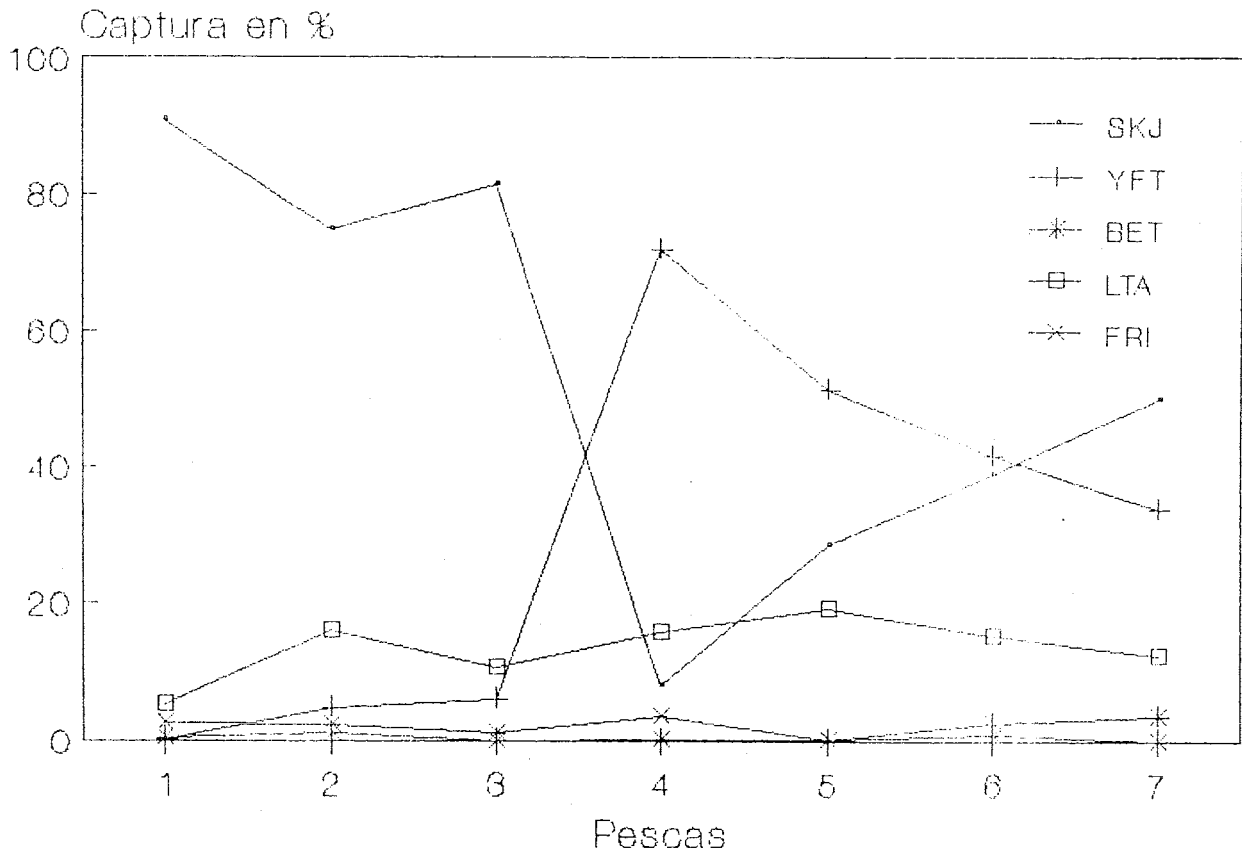


Fig. 18. Evolución, en porcentajes, de la captura de las distintas especies a lo largo de la experiencia.
 Fig. 18. Changes, in percentage, in the catches of the different species during the experiment.

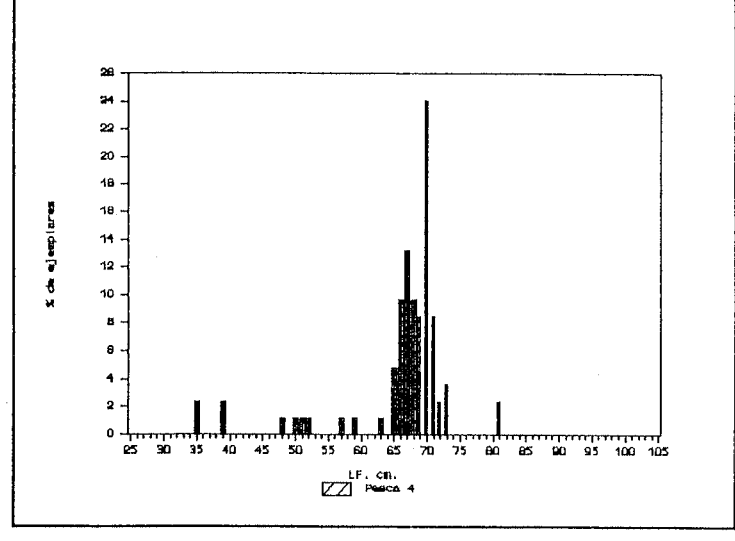
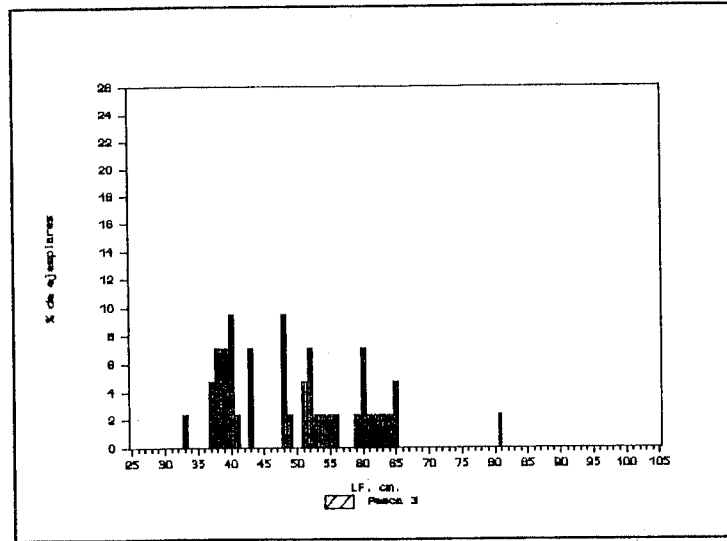
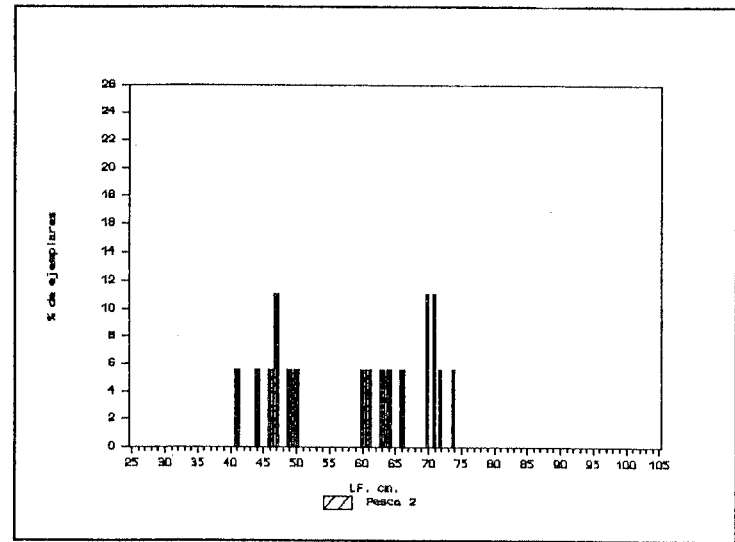
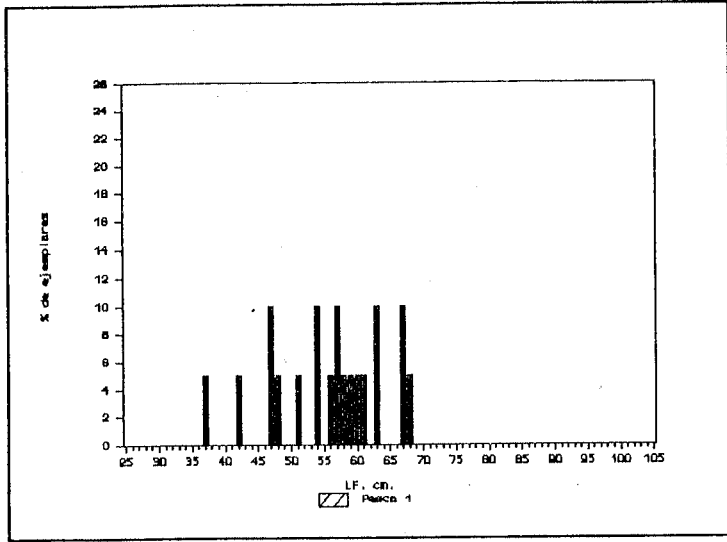


Fig. 19. Distribución de las frecuencias de tallas, en porcentajes, de rabil a lo largo de la experiencia.
 Fig. 19. Size frequency distributions, in percentage, of yellowfin during the experiment.

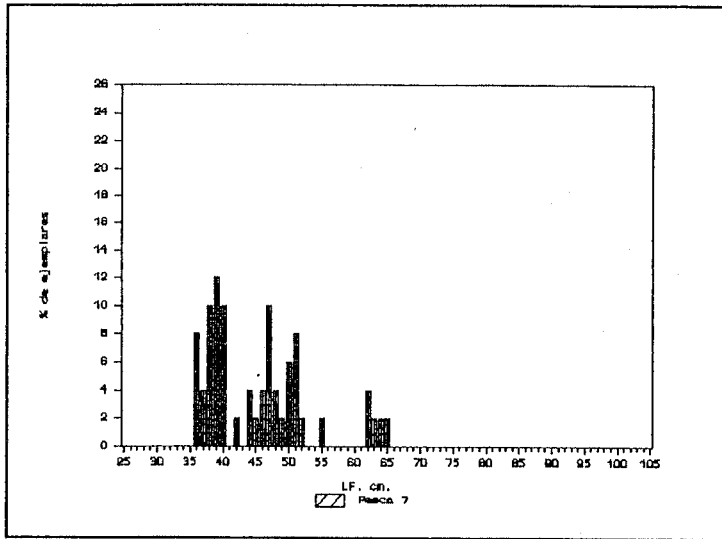
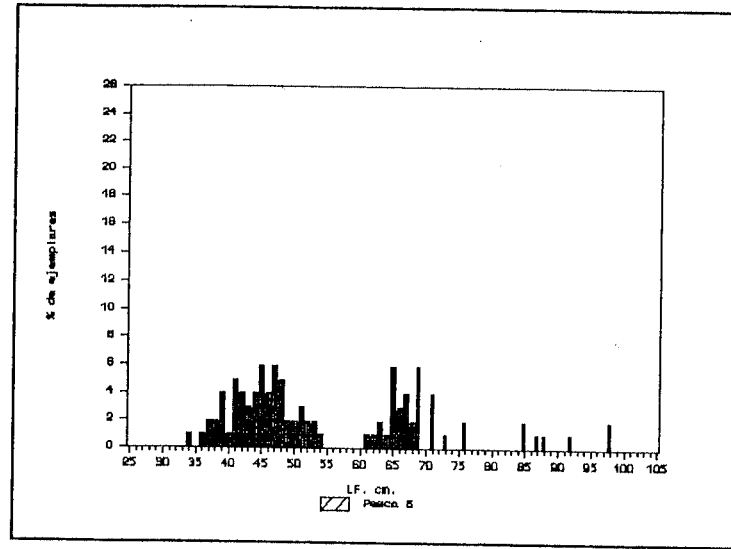
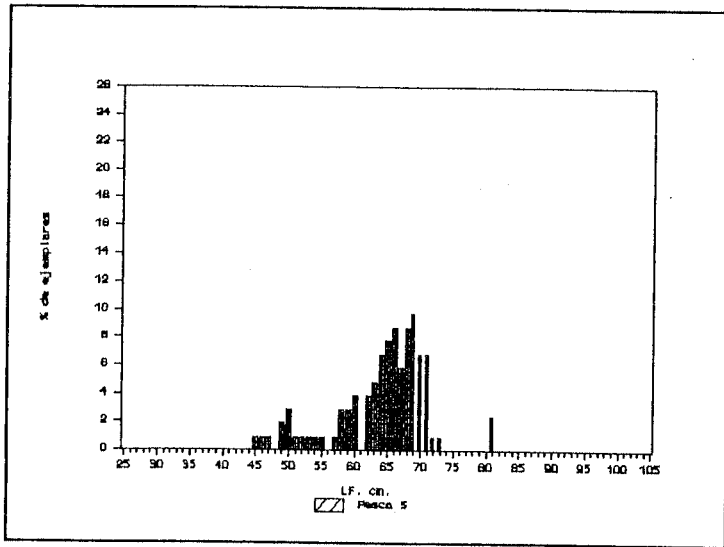


Fig. 19. (Cont.)

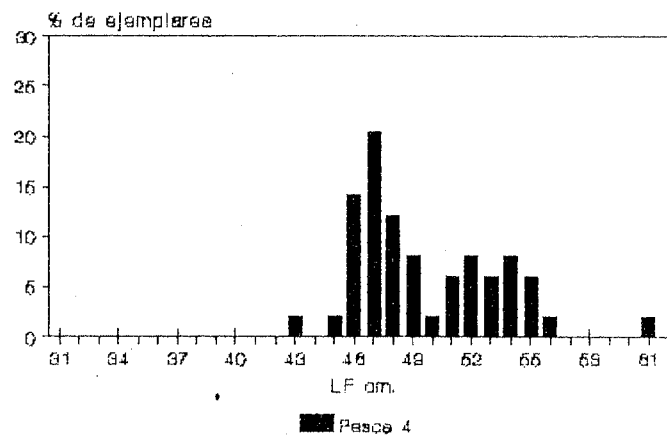
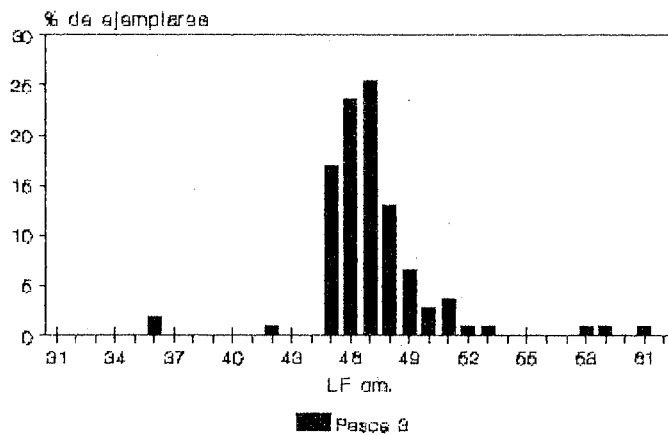
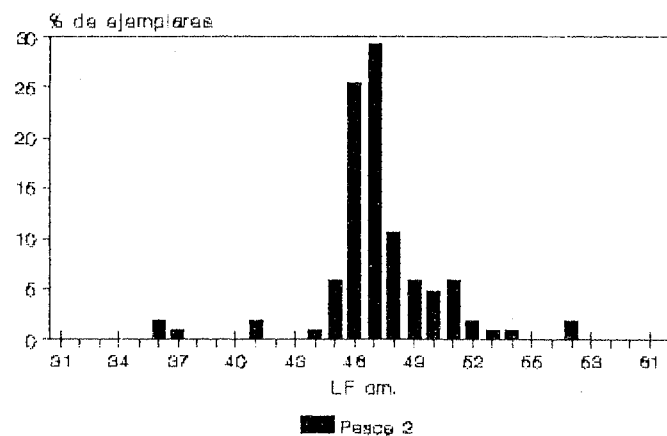
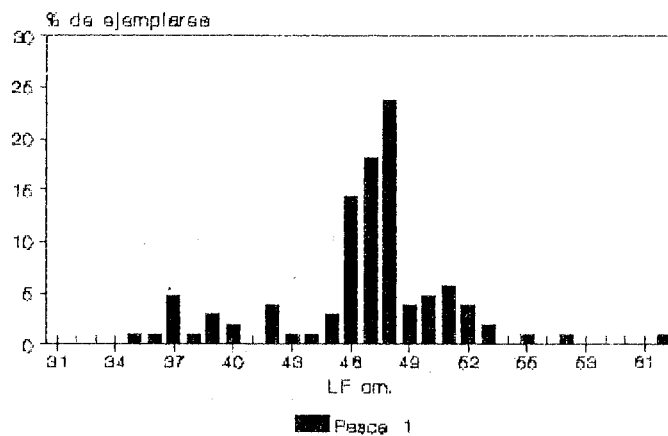


Fig. 20. Distribución de las frecuencias de tallas, en porcentajes, de listado a lo largo de la experiencia.
 Fig. 20. Size frequency distributions, in percentage, of skipjack during the experiment.

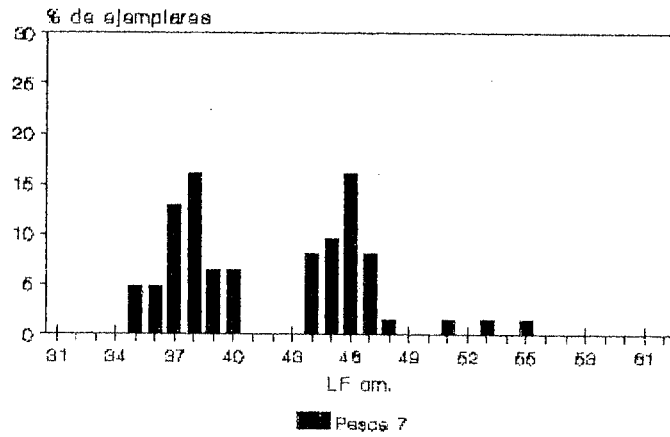
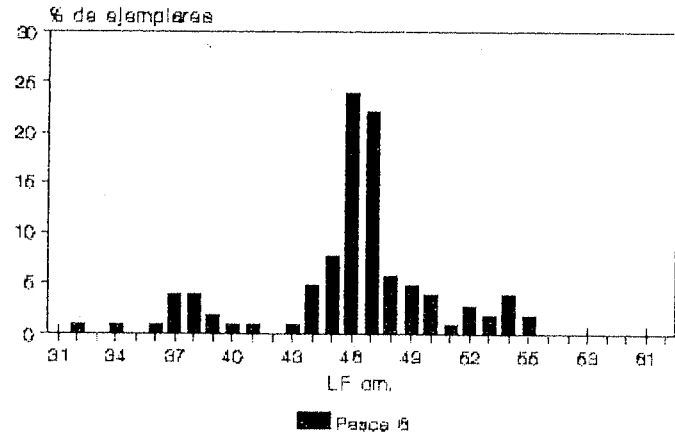
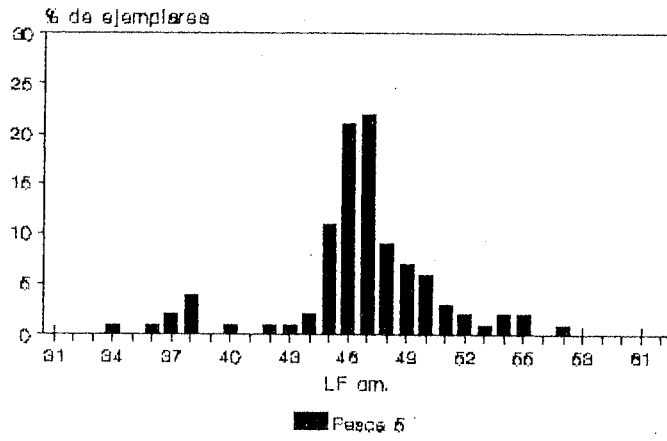


Fig. 20. (Cont.)

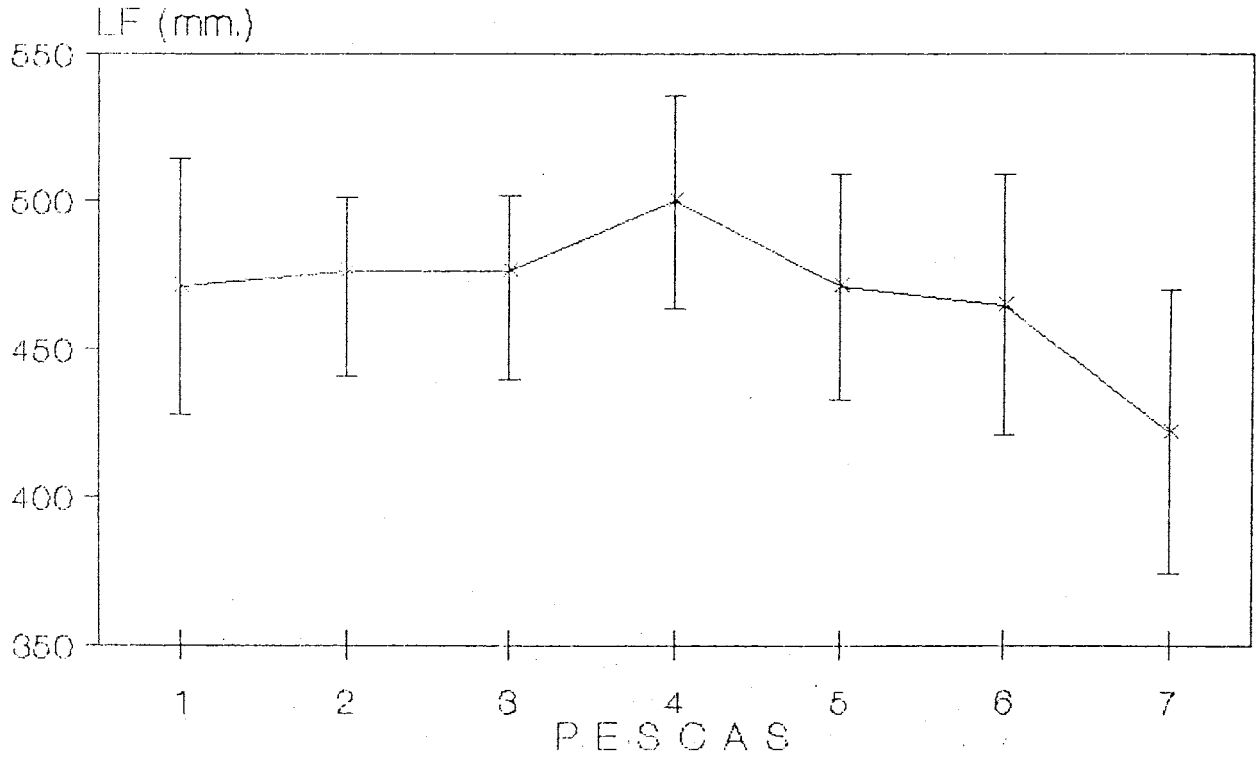


Fig. 21. Evolución de la talla media y desviaciones típicas de los listados capturados en las siete pescas realizadas.

Fig. 21. Trends in the mean size and standard deviations of the skipjack caught in the seven fishing operations.

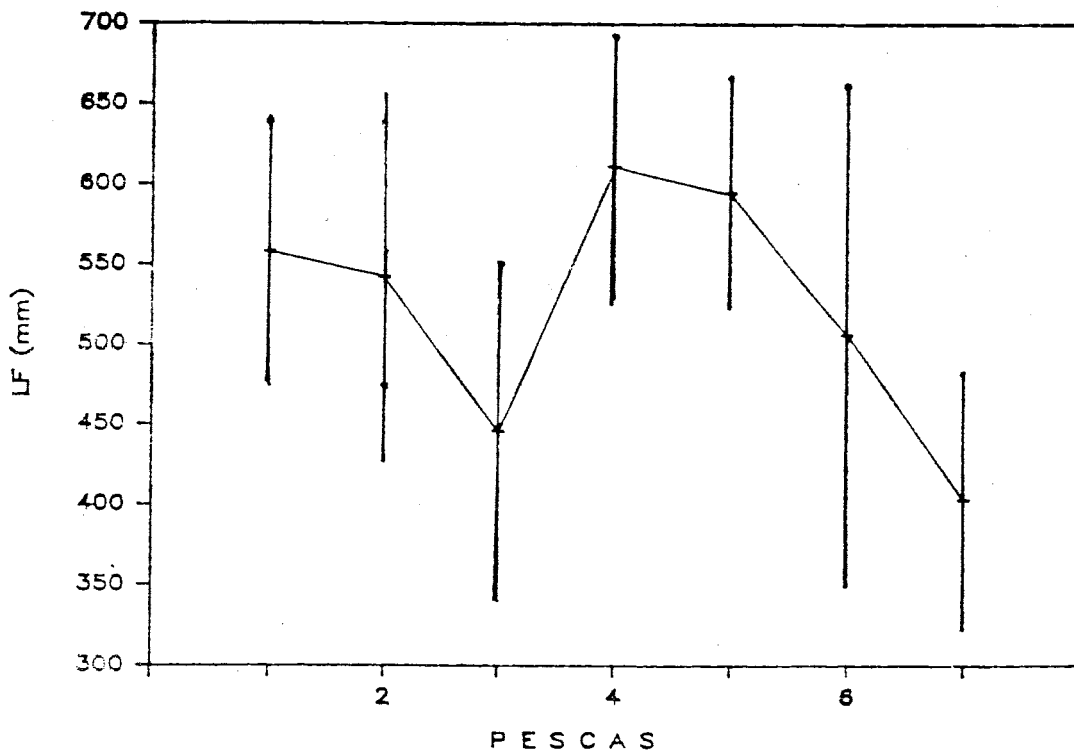


Fig. 22. Evolución de la talla media y desviaciones típicas del rabil capturado en las siete pescas realizadas.

Fig. 22. Trends in the mean size and standard deviations of the yellowfin caught in the seven fishing operations.