

ANÁLISIS DEL ESQUEMA DE MUESTREO MULTIESPECÍFICO DE LOS TÚNIDOS TROPICALES : PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y PRIMEROS RESULTADOS

Pallarés, P.¹, V. Nordström²

SUMMARY

This joint research project is being carried out by the "French Institute of Scientific Research for Development and Cooperation" (ORSTOM) and the "Spanish Institute of Oceanography" (IEO) and is financed by the European Union (EU). The purpose of the project is to analyze the current sampling scheme and data processing of the Community tropical tunas in the Atlantic and Indian Oceans, as well as the development of a scheme by which to obtain the statistically best size distributions of the catch (more precise and unbiased), for the three main species (yellowfin, skipjack and bigeye), caught by 5x5 time/area strata and by month.

The program responds to the need to update the methods developed to estimate the species composition and the size distribution of the catch, as a result of the changes that have recently come about in the fishery, particularly fishing by objects, which have changed the basis on which the current system was created. The catch estimates, by species and sizes, for the years in which this fishing methods has been carried out, presumably will be less precise, since the method used does not take into account the recent changes in the fishery.

This project was initiated in the first quarter of the current year and is expected to continue for 18 months. Scientists and technicians are involved in the project from the two aforementioned institutes that are directly related to tropical tuna research, as are experts in statistics and computers, all of whom are specifically contracted for the program and statistical support teams from the ORSTOM laboratory of Montpellier.

RÉSUMÉ

Il s'agit d'un projet conjoint de l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM) et de l'Institut Espagnol d'Océanographie (IEO) financé par l'Union Européenne (UE) pour l'analyse du système actuel d'échantillonnage et de traitement des données des pêcheries communautaires de thonidés tropicaux dans les océans Atlantique et Indien, et pour l'élaboration d'un système permettant d'obtenir des distributions des tailles dans la capture de meilleure qualité d'un point de vue statistique (plus précises et non biaisées), pour les trois espèces principales : albacore, listao et thon obèse, par strates spatio-temporelles de 5° x 5° et par mois.

Le programme répond à la nécessité d'actualiser les méthodes élaborées pour estimer la composition spécifique et la distribution des tailles dans la capture, suite aux changements intervenus récemment dans la pêche, en particulier la pêche sur objets balisés, qui ont modifié le scénario sur lequel se base le système actuel. Les estimations des captures par espèce et par taille pour les années au cours desquelles cette modalité s'est développée seront probablement moins précises dans la mesure où la méthode utilisée ne tient pas compte des changements récents dans la pêche.

Le projet, qui doit durer 18 mois, a été mis en place au cours du premier trimestre de cette année. Y participent les scientifiques et le personnel technique des deux instituts directement concernés par la recherche sur les thonidés tropicaux, ainsi que des experts en statistique et en informatique qui ont été recrutés pour la durée du programme, et des équipes d'appui statistique du laboratoire ORSTOM de Montpellier.

¹ Instituto Español de Oceanografía. Corazón de María 8, 28002 Madrid, España.

² 7693 Palmilla Dr. San Diego, CA 92122, USA.

RESUMEN

Este es un proyecto conjunto del Institut Français de Recherche Scientifique pour la Development en Cooperation (ORSTOM) y el Instituto Español de Oceanografía (IEO) financiado por la Unión Europea (UE) para el análisis del sistema actual de muestreo y tratamiento de datos de las pesquerías de túnidos tropicales comunitarias en los océanos Atlántico e Índico y el desarrollo de un sistema que permita obtener las distribuciones de tallas en la captura estadísticamente mejores (más precisas y sin riesgos), para las tres principales especies rabil, listado y patudo, capturadas, por estrato espacio temporal de 5°x5° y mes.

El programa responde a la necesidad de actualizar los métodos desarrollados para estimar la composición específica y la distribución de tallas de la captura, como consecuencia de los cambios que se han producido recientemente en la pesquería, especialmente la pesca sobre objetos balizados, que han cambiado el escenario sobre el que se creó el sistema actual. Las estimaciones de capturas por especie y tallas de los años en los que esta modalidad de pesca se ha establecido, presumiblemente serán menos precisas debido a que el método utilizado no tiene en cuenta los recientes cambios de la pesquería.

El proyecto se inició en el primer trimestre del año en curso y tiene prevista una duración de 18 meses. En él están implicados los científicos y técnicos de los dos institutos directamente relacionados con la investigación sobre túnidos tropicales, expertos en estadística e informática, contratados específicamente para el programa, y equipos de apoyo estadístico del laboratorio ORSTOM de Montpellier.

FASES DEL PROYECTO. El Proyecto está estructurado en dos partes.

Primera fase: en la que se llevará a cabo un análisis detallado de los actuales sistemas de muestreo con el fin de identificar claramente los problemas existentes. Este análisis se realizará simultáneamente para los océanos Índico y Atlántico y estará especialmente enfocado a :

1. Estudiar la idoneidad del muestreo multiespecífico para cubrir un doble objetivo: a) corregir la composición específica de las capturas registradas en los cuadernos de pesca, y b) obtener la distribución de tallas en las capturas.
2. Analizar las variables de estratificación a emplear para establecer el esquema de muestreo estratificado para obtener la distribución de tallas de las capturas, prestando una atención especial a los cambios recientes en la pesquería (uso de objetos flotantes artificiales, etc.).
3. Analizar la cobertura de muestreo actual y los criterios seguidos para la selección de las muestras.
4. Analizar los criterios usados para sustituir estratos con captura pero sin muestreo.
5. Hacer una valoración estadística del actual esquema de muestreo en base a la precisión de las estimaciones obtenidas e identificación de los posibles sesgos. Esta valoración deberá hacerse tanto para el Atlántico como para el Índico.
6. Establecer procesos alternativos que hagan posible fijar los límites de confianza de las estimaciones basándose en los datos existentes y los resultados de los estudios piloto.

Segunda fase: los resultados obtenidos permitirán:

1. Establecer una estrategia de muestreo y tratamiento que permita optimizar las estimaciones de la composición específica y distribuciones de tallas de la captura.
2. Desarrollar un sistema informático para procesar las bases de datos construidas con el esquema de muestreo elegido.
3. Llevar a cabo análisis comparativos entre el nuevo sistema y el usado actualmente.

GRUPOS DE TRABAJO.

Dentro del proyecto están previstos dos Grupos de Trabajo. El primer Grupo se reunió del 21 al 28 de marzo en el laboratorio HEA ORSTOM de Montpellier y tenía como objetivos:

1. Identificar los principales problemas inherentes a los sistemas de muestreo que se emplean en los océanos Atlántico e Índico y homogeneizar criterios de muestreo, codificación y tratamiento de datos entre las distintas flotas y océanos.
2. Definir la metodología que se ha de emplear para analizar, a partir de los muestreos, la variabilidad (espacio-temporal, por tipo de asociación, categorías de peso, flota, categorías de los barcos, etc.) de las tallas y de la composición multiespecífica.
3. Definir las variables y unidades espacio-temporales a utilizar para inicialmente realizar los análisis.

- 4 Selección de otros criterios que pueden influir en el análisis y la forma en que han de ser empleados (tipo de asociación, accidentes batimétricos, distancia a la costa, etc.).
- 5 Definir los aspectos concretos que necesitarían análisis detallados, incluyendo la programación de estudios piloto a desarrollar en los puertos en los que opera la flota.

El segundo Grupo de Trabajo está previsto que se reúna a mediados de 1997 con el objetivo de estudiar los resultados de los diferentes análisis realizados y definir y desarrollar estrategias de muestreo y sistemas de tratamiento que proporcionen las mejores estimaciones de capturas por especie y distribuciones de tallas de las tres especies: rabil, listado y patudo de los océanos Atlántico e Índico.

SISTEMA ACTUAL.

Los métodos que se siguen en la actualidad para corregir la composición específica de los cuadernos de pesca, en los océanos Atlántico e Índico, tienen una base común pero han desarrollado procedimientos distintos.

La necesidad de corregir la composición específica de las capturas de túnidos tropicales declaradas en los cuadernos de pesca, la hace evidente el Grupo de Trabajo sobre Túnidos Tropicales Juveniles del Atlántico (Anon., 1984) cuando descubre la existencia de sesgos en las declaraciones de los patrones que afectan, sobre todo a los ejemplares de pequeña talla y de forma específica al patudo, especie apenas declarada como componente de las capturas. Cuando la pesquería de cerco de túnidos tropicales se empieza a desarrollar en el Océano Índico se descubren sesgos similares en las declaraciones de los libros de bordo. Los procedimientos que se desarrollan, en los dos océanos, para corregir los sesgos se basan en los datos procedentes de los muestreos pero siguiendo procedimientos distintos. Para el Atlántico, el sistema de muestreo multiespecífico (Bard, 1985), (muestreo aleatorio que toma el lance como unidad de muestreo y en el que la selección de la muestra se hace considerando el conjunto de especies), que se aplica desde el inicio de los años 80, permite obtener estimaciones de proporciones de las especies en los lances que permitirán obtener estimaciones de la composición específica de la captura según estratos definidos por el Grupo en función de las tallas y composición específica de las capturas; pero sin tener en cuenta el tipo de asociación de las pescas. Para el Océano Índico el procedimiento de muestreo desarrollado (Hallier, 1992) diferencia el muestreo de la composición específica, realizado mediante recuento de las diferentes especies y el muestreo de las tallas que se realiza por especie según el sistema tradicional, el tratamiento posterior de los datos considera separadamente las pescas sobre objeto del resto de las pescas ya que, desde el principio de la pesquería, se dispuso de información sobre el tipo de asociación de las pescas. La figura 1 presenta, de forma esquemática, los procedimientos de ambos océanos.

PRIMEROS RESULTADOS.

Grupo de Trabajo.

Los trabajos realizados por el Grupo permitieron definir una serie de recomendaciones sobre investigación considerando el proceso en su totalidad, desde la recogida de la información hasta la elaboración final de resultados, que se exponen a continuación de forma resumida:

Relación de trabajos recomendados:

1. Datos.

1.1. Clasificación de las categorías de tallas de los cerqueros

El GT recomienda establecer una clasificación más coherente de las categorías de tallas de los cerqueros

1.2. Armonización de los libros de a bordo

El GT recomienda introducir en todos los libros de a bordo que aún no la tengan una columna "Hora del lance".

1.3. Estudio de sesgos en categorías comerciales

El GT recomienda comprobar la validez de:

- declaraciones de capturas por categoría en los libros de a bordo,
- estimaciones de capturas desembarcadas,
- proporción de estas categorías en las muestras recogidas a bordo de los barcos,
- concordancia entre las capturas por categoría dadas por el desembarque y las que provienen de las declaraciones de los patrones.

Al mismo tiempo se recomienda practicar un submuestreo en las cubas que contienen lances únicos. Esta operación permitiría estimar los sesgos relativos a las estimaciones de las categorías comerciales por los patrones de pesca y la mezcla de túnidos en las cubas.

2. Composición específica.

2.1. Análisis espacio-temporal.

Análisis de la variabilidad espacio-temporal de la composición específica y enfoque sobre las zonas heterogéneas con el fin de identificar las fuentes de variabilidad: zona diferente, montes submarinos, proximidad a la isobata 200, etc..

2.2. Tipo de asociación

Análisis de la variabilidad espacio-temporal en función del tipo de asociación con el objeto de llegar a los dos tipos banco libre y objetos: se procederá a una clasificación de los tipos de asociación con el fin de ver como pueden efectuarse los reagrupamientos.

El tratamiento de los lances sin código de asociación será objeto de un estudio específico con el fin de asignarlos a uno u otro estrato o bien tratarlos como un estrato independiente si son muy numerosos y/o muy variables de un año a otro..

- 2.3. Análisis del efecto flota y categoría de talla de los cerqueros.
- 2.4. Análisis de la composición específica de las capturas en montes submarinos.
- 2.5. Análisis de la composición específica de las capturas en función a la isobata de 200 m.
- 2.6. Análisis de la composición específica de las capturas en función de la batimetría.
- 2.7. Aplicabilidad de la estrategia de muestreo del Océano Índico en el Atlántico.

Un técnico de Abidjan irá a las Seychelles, junto con la estadística, para seguir la estrategia de muestreo en el Índico e intentar a continuación aplicarla en Abdijan.

- 2.8. Influencia de un muestreo no proporcional en la distribución de tallas de los lances.

El muestreo del Océano Índico presenta un número importante de muestras con un solo lance. La captura media por lance es del orden de 30 toneladas, y las cubas con un solo lance corresponden a lances grandes, superiores a la media. Se investigará si este muestreo no proporcional al tamaño del lance puede introducir sesgos.

- 2.9. Otros métodos de corrección de la composición específica.

Se comprobará la utilización sobre datos del Atlántico este y del Océano Índico de métodos alternativos para la corrección de la composición específica y para la sustitución de estratos ensayada por Gaertner et al., 1995 en el Atlántico oeste.

3. Estructura de tallas en la captura.

Se recuerda que, aquí, la problemática se plantea en términos muy parecidos a los de la corrección de la composición específica.

- 3.1. Variabilidad de tallas.

Análisis de la variabilidad de tallas en función del espacio y del tiempo y definición de las sustituciones de estratos mas apropiadas. Se podrá igualmente comprobar el interés de definir distribuciones de tallas tipo para las diferentes zonas, periodos y asociaciones a partir de datos históricos. estas distribuciones pueden usarse después para la sustitución de estratos.

- 3.2. Estratificación dinámica.

Se investigará si las sustituciones propuestas permanecen válidas en años anormales (anomalías del entorno). Si esto no se verifica, se propondrá un sistema suficientemente versátil para tener en cuenta, si llega el caso, estas modificaciones excepcionales.

- 3.3. Análisis de la variabilidad de tallas en función del tipo de asociación, siempre con el objetivo de alcanzar los dos tipos: banco libre y objetos.

- 3.4. Análisis de la variabilidad de tallas en función de otros factores de variabilidad. Se trata aquí de poner en evidencia un eventual efecto flota o categoría.

Otros resultados.

Una cuestión fundamental, en una estrategia de muestreo, es definir las variables a considerar en la estratificación y fijar el número de estratos. En la pesquería de túnidos tropicales, el tipo de asociación es un factor importante a tener en cuenta tanto en la composición específica como en las distribuciones de tallas, de ahí el interés de adaptar los tratamientos actuales para que tengan en cuenta esta variable. Como ya hemos expuesto, ese es el objetivo de este proyecto y de las recomendaciones anteriores. Sin embargo, en la relación anterior hay algunos aspectos, que por su interés queremos destacar.

Definición del tipo de asociación a considerar. La gama de posibles asociaciones de las pescas es amplia, (tabla 1), inviable de considerar en el tratamiento. En una primera aproximación los diferentes tipos se reunieron en 6: - objeto en general (natural y artificial, balizado y sin balizar), - banco libre, - mamíferos marinos, - tiburón ballena, - barcos y otros, - sin código. Tras analizar la cobertura de muestreo por tipo de asociación (figura 2) se fijó como objetivo final considerar dos únicos estratos según el tipo de asociación: **objeto** y **banco libre** (figura 3). Para ello, será necesario realizar análisis estadísticos de comparación de tallas y composición específica que permitan asignar las pescas que se producen con otros tipos de asociación a uno u otro estrato. La figura 4 muestra la evolución mensual de las capturas por tipo de asociación y cuadrícula de 5° x 5° para 1994.

La consideración del tipo de asociación de las pescas dentro del tratamiento plantea una serie de problemas ya que la información que dan los patrones sobre el tipo de asociación

es menor que la que proporcionan sobre las pescas, y, en consecuencia, la cobertura de los datos con códigos de asociación es menor (entre un 20 y un 40%, dependiendo de flotas y años) que la de los cuadernos de pesca.

Si consideramos el proceso que se sigue para obtener la tarea II de capturas y esfuerzos en su conjunto e intentamos incorporar la variable tipo de asociación nos encontramos con:

1. Problemas a la hora de tratar los datos que no especifican el tipo de asociación, dependiendo de la cobertura de la información sobre asociaciones puede ser un problema mas o menos grave. Podría tratarse como estrato independiente pero sería un estrato presumiblemente muy heterogéneo que disminuiría la precisión de las estimaciones. Por otra parte resulta difícil asignarles a uno u otro estrato ya que, según las primeras estimaciones realizadas, la proporción de lances procedente de uno u otro tipo de asociación, dentro de este estrato mezclado, no sería la misma que la obtenida a partir de los datos bien asignados a un tipo de asociación ya que los patrones tienden a no considerar el banco libre como una asociación por lo que parte de los bancos libres no aparecen declarados. De hecho la cobertura de codificación sobre objetos es mas de un 10% mayor que la de bancos libres. Diferenciar dentro de los datos sin código, los que son bancos libres no declarados, solo sería posible a partir de análisis de tallas y composición específica que habría que realizar anualmente ya que puede ser muy variable de un año a otro.
2. Dificultad para ponderar los datos al total desembarcado. En el tratamiento normal de los datos, cuando la cobertura de los cuadernos de pesca no es del 100%, lo que normalmente ocurre, los datos de captura por especie y esfuerzo se ponderan al total desembarcado, de esta forma se obtiene una Tarea II coincidente con la Tarea I. Cuando las capturas se estratifican por tipo de asociación no tenemos criterio para poder ponderar a la captura total.
3. Problemas relacionados con la asignación de esfuerzo. La información sobre el tipo de asociación se refiere exclusivamente a las pescas, por ello, a pesar de los problemas ya expuestos, podemos asignar los datos de captura a tipos de asociación; sin embargo, también deberíamos asignar los datos de esfuerzo a los tipos de asociación ya que el tipo de pesca, sobre todo la introducción de la pesca sobre objetos balizados, condiciona el tiempo de búsqueda. Este es un problema grave que se ha planteado y al que se le está dedicando una especial atención. La posibilidad de considerar el esfuerzo independiente del tipo de asociación no permitiría obtener estimaciones de rendimientos de las distintas modalidades de pesca, al tiempo que podría presentar problemas a la hora de analizar las tasas de captura y tratar de obtener índices de abundancia de la pesquería.

La figura 5 resume la problemática ligada con la elección de los tipos de asociación.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Tomando como referencia la pesquería de cerco de túnidos tropicales del Atlántico oriental, podemos hacer una serie de consideraciones sobre estrategias de muestreo y sistemas de tratamiento de los datos de pesquerías de túnidos y afines.

Esta pesquería, con una problemática específica fundamentalmente ligada al carácter multiespecífico de las capturas de ejemplares de pequeña talla, ha tenido un seguimiento continuo desde que su inicio, prestando especial atención a la recogida de información tanto de cuadernos de pesca como de tallas. Ello ha permitido que problemas relacionados con los datos (sesgos en las declaraciones de los patrones...) se hayan detectado tempranamente y que se hayan elaborado soluciones para resolverlos. En la misma línea, cuando han surgido cambios en la pesquería que han hecho aconsejable la revisión de los procedimientos al uso, la respuesta ha sido inmediata y se ha intentado poner los medios para llevarla a cabo, prueba de ello es el proyecto que presentamos en este documento.

Si partimos de la base de que una buena base de datos es la clave que garantiza los resultados de cualquier análisis sobre pesquerías, esta claro el interés de mantener una buena calidad de información. Esta es una tarea difícil ya que la recogida de información en pesquerías conlleva un alto grado de imprecisión en las estimaciones, así como importantes riesgos de sesgos que hacen que, en numerosas ocasiones, tengamos que asumir un alto grado de incertidumbre en los datos que incorporamos como ruidos en los análisis. Todos los esfuerzos que se hagan por reducir dichos ruidos tendrán un efecto positivo sobre los resultados; aunque a veces existan opiniones contrarias a exponer los problemas relacionados con las bases de datos por considerar que pueden crear dudas a los evaluadores y sobre todo a los gestores. En este sentido los trabajos que se han desarrollado relacionados con los túnidos tropicales pueden ser un ejemplo de gestión activa y crítica de bases de datos.

ADDENDUM.

La mayoría de la información que se recoge en este documento resumen se elaboró durante la reunión del Grupo de Trabajo de Montpellier, corresponde pues a : J. Ariz, A. Delgado, A. Fonteneau, D. Gaertner, J.P. Hallier, M.A. Herrera, A. Herve, F. Marsac, J. Morón, V. Norstrom, P. Pallarés, Ch. Petit, R. Pianet y J.C. Santana, participantes en dicha reunión.

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo, 1984. Informe del Grupo de Trabajo sobre túnidos Tropicales Juveniles. Col Doc. Cient. Vol. XXI (1) : 289 pp.
- Bard, F.X. & Ph. Vendeville, 1985. Note sur l'échantillonnage des thons tropicaux au port d'Abidjan. ICCAT., Col. Doc. Cient. Vol. XXV: 37-45.
- Hallier, J.P. et al., 1992. Le système de collecte et de traitement des statistiques thoniers aux Seychelles. Seych. Fish. Authority, multigr. 168 p.
- Pianet, R., 1995. Statistiques et indices des pêcheries thonières tropicales à la senne. Groupe de Travail ORSTOM, Paris du 2 au 5 juillet 1991. Edit. ORSTOM Col.: Colloques et Séminaires: 61 pp.

CODIFICACIÓN DE SISTEMAS ASOCIADOS (CÓDIGO 3 A CONTAR DESDE 1/1/92)

00 - 6	DESCONOCIDO
10 - 6	PESCA SOBRE FONDO ELEVADO (guyot)
11 - 6	PESCA SOBRE FRENTE TERMICO
12 - 6	PESCA SOBRE LÍNEA DE MAREA
13 - 6	PESCA EN ACANTILADOS
14 - 6	PESCA DE NOCHE
20 - 1	OBJETOS (sin precisar)
21 - 1	OBJETO NATURAL (montón de paja, bola de madera...)
22 - 1	OBJETO NATURAL BALIZADO
23 - 1	OBJETO ARTIFICIAL (caja, boya, cordaje...)
24 - 1	OBJETO ARTIFICIAL BALIZADO (almadía)
25 - 1	OBJETO ANCLADO (D.C.P)
26 - 5	PEZ BAJO EL ATUNERO O EL ESQUIFE
27 - 5	PESCA CON CANNEUR
28 - 5	PESCA CON SUPPLY U OTRO BARCO (distinto del canneur)
30 - 2	PAJAROS (sin precisar)
31 - 2	CONCENTRACIÓN DE PAJAROS
32 - 2	DETECCIÓN DEL BANCO CON SONAR
33 - 2	DETECCIÓN DEL BANCO CON SONDEADOR
34 - 2	DETECCIÓN DEL BANCO POR AVION
35 - 2	DETECCIÓN DEL BANCO POR HELICÓPTERO
36 - 2	DETECCIÓN CON RADAR
37 - 2	BANCO SEÑALADO POR OTRO BARCO
38 - 2	ZONA DE PESCA SEÑALADA POR SISTEMA EXTERIOR (satélite...)
40 - 2	ALIMENTO
41 - 2	PEQUEÑOS PELÁGICOS (anchovas, sardinas...)
42 - 2	PECES VOLADORES
43 - 2	CAMARONES
50 - 3	DELFINES
51 - 3	BALLENA
52 - 3	CACHALOTE
53 - 3	GLOBICÉFALOS (poufs)
60 - 4	TIBURÓN BALLENA
61 - 2	TIBURÓN
70 - 2	PECES (sin precisar)
71 - 2	PEZ ESPADA
72 - 2	EMPERADOR
73 - 2	PEZ VELA
80 - 2	TORTUGA
81 - 1	CARROÑA
90 - 2	CUANDO ASPECTO = 0 Y ASOC. = 0

Tabla 1.- Códigos de asociación de las pescas (cifras de la izda) definidos por los expertos en las pesquerías de t́nidos tropicales de Francia y Espańa. Las cifras de la drcha corresponden a los seis tipos en que se agruparon durante la reuni3n del Grupo de Trabajo de Montpellier.

PROCEDURE USED TO ESTIMATE CORRECTED CATCH BY SPECIES IN THE ATLANTIC AND INDIAN OC. PS TUNA FISHERIES

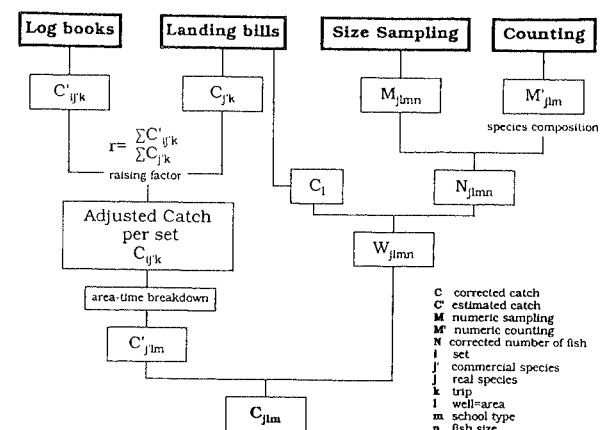


Figura 1.- Procedimientos seguidos para la correcci3n de los sesgos detectados en la composici3n específica de las capturas de t́nidos tropicales de los Oc3anos Atl3ntico e Indico declaradas en los cuadernos de pesca.

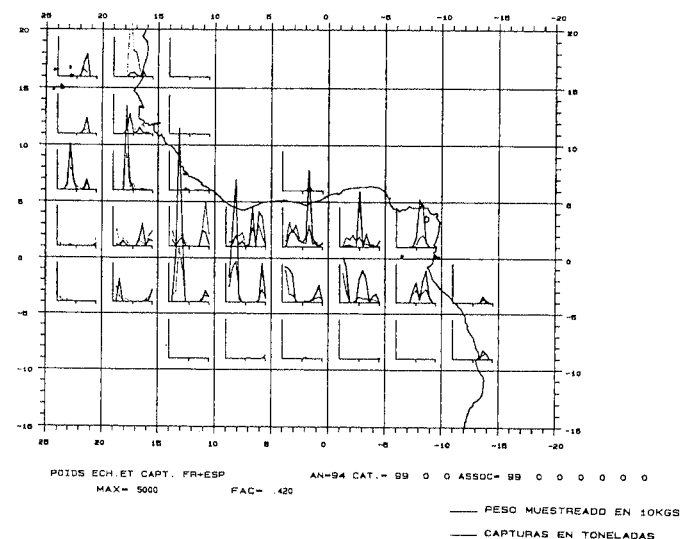


Figura 2.- Cobertura de muestreo de los t́nidos tropicales en el Atl3ntico oriental por mes y 3rea en 1994.

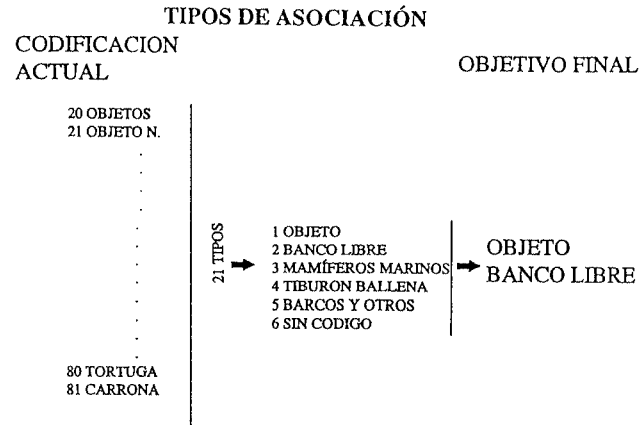


Figura 3.- Proceso de selección de los tipos de asociación a considerar en los tratamientos de los datos de túnidos tropicales.

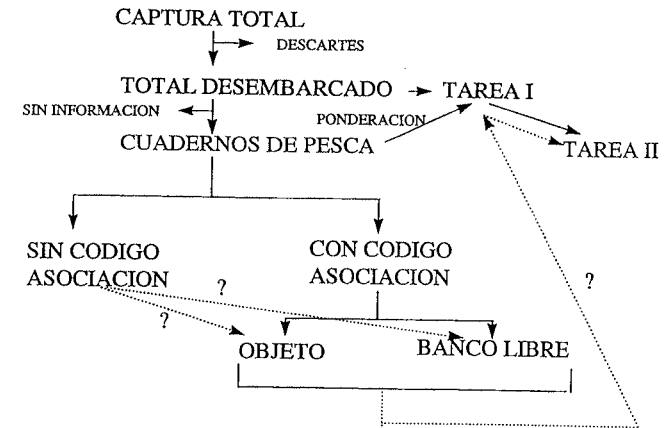


Figura 5.- Incidencia de la variable tipo de asociación en el proceso de tratamiento de los datos de tropicales para la obtención de la Tarea II de ICCAT de capturas y esfuerzos por cuadrículas de 1° x 1° y mes.

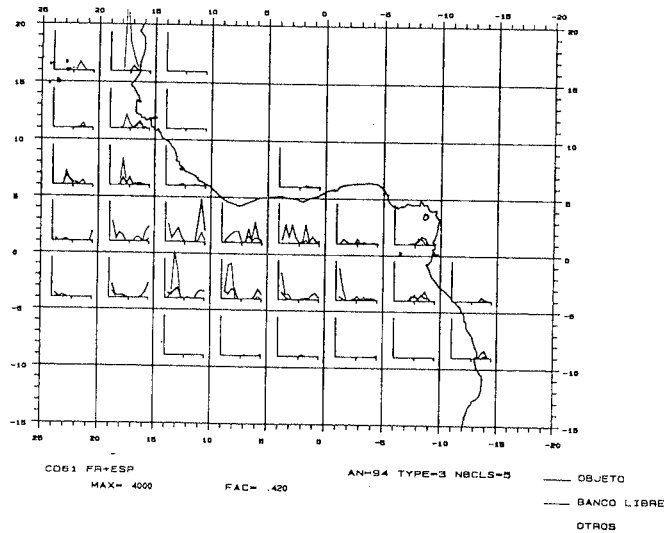


Figura 4.- Evolución mensual de las capturas de túnidos tropicales del Atlántico oriental, por mes, cuadrícula de 5° x 5° y tipo de asociación.