

INSTALACION DE UN SISTEMA DE BITACORAS PARA LA PESCA ATUNERA DE SUPERFICIE EN VENEZUELA
Y ANALISIS DE LOS PRIMEROS RESULTADOS

D. Gaertner, M. Gaertner-Medina, C. Castillo, L. Martínez*
ORSTOM, Apdo. 373, Cumaná, Sucre, Venezuela
*FLASA (EDIMAR), Apdo. 144, Portomar 6301, Nueva Esparta, Venezuela

SUMMARY

As recommended by the ICCAT SCRS, a new logbook system was installed in Venezuela in April, 1986. The analysis of the first results shows that the reports from the baitboats and purse seiners are different for the tuna species that are not very abundant in Venezuelan waters, such as bigeye (*Thunnus obesus*) and blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*). The comparison of the reports from a purse seiner and a baitboat on the same school confirm the existence of biases that equally affect the two main species, yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*), and in particular affect the estimates of mean weight of the individuals of these two species.

As regards the other results, we show that the "pure" schools of yellowfin and skipjack (35 percent of the sets) are generally schools less than 10 MT.

The observations of birds, with (in 95.5 percent of the cases) or without (50 percent) other indices of sightings, are the main source of detection of the tuna schools. The "pure" schools of yellowfin are found associated with whales or with blue sharks more frequently than skipjack schools. Finally, in spite of the limitations of interpretation due to the very imprecise collection of data, the study of some concentrations provide some information that is appropriate for the sector studied.

RESUME

Dans le cadre des recommandations faites par le SCRS de la CICTA un nouveau système de livres de bord a été mis en place au Vénézuéla en avril 1986. L'analyse des premiers résultats montre que les déclarations faites par les canneurs et les senneurs divergent pour les espèces de thon peu abondantes dans les eaux vénézuéliennes comme le patudo (*Thunnus obesus*) ou le thon noir (*Thunnus atlanticus*). La comparaison des déclarations réalisées par un senneur et un canneur sur un même banc confirme l'existence de

biais qui affecte également les deux principales espèces qui sont l'albacore (*Thunnus albacares*) et le listao (*Katsuwonus pelamis*) et en particulier les estimations du poids moyen des individus de ces deux espèces.

En ce qui concerne les autres résultats, on retiendra que les bancs "purs" d'albacore et de listao (36 % des coups de sennes) sont généralement des bancs de moins de 10 MT.

L'observation d'oiseaux, accompagnés (95,5 % des cas), ou non (50 %), par d'autres indices, est la principale source de détection des bancs de thons. Les bancs "purs" d'albacore se rencontrent plus fréquemment associés à des baleines ou des requins-baleines que les bancs "purs" de listao. Enfin, malgré les limites d'interprétation dues à une collecte des données encore trop imprécise, l'étude de quelques concentrations permet de tirer quelques renseignements qui semblent propres au secteur étudié.

RESUMEN

En el cuadro de las recomendaciones hechas por el SCRS de la C.I.C.A.A., un nuevo sistema de bitácoras fue instalado en Venezuela en abril de 1986. El análisis de los primeros resultados muestran que las declaraciones hechas por los cañeros y los cerqueros divergen para las especies de atún poco abundantes en las aguas venezolanas, como son el ojo gordo (*Thunnus obesus*) y la aleta negra (*Thunnus atlanticus*). La comparación de las declaraciones hechas por un cerquero y un cañero, sobre un mismo banco, confirma la existencia de sesgos que afectan igualmente a las dos principales especies: el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y el listado (*Katsuwonus pelamis*), y en particular a las estimaciones del peso medio de los individuos de estas dos especies.

En lo que respecta a los otros resultados retendremos que, los bancos "puros" de atún aleta amarilla y del atun listado (36% de los lances) son generalmente bancos inferiores a 10 t.

La observación de pájaros, acompañados (95.5% de los casos), o no (50%), por otros índices de avistamiento es la principal fuente de detección de los bancos de atunes. A los bancos "puros" del atún aleta amarilla se les encuentra más frecuentemente asociados con ballenas o con tintoreira, que a los bancos "puros" del atún listado. En fin, a pesar de las limitaciones de interpretación debido a una colecta de datos aún demasiado imprecisa, el estudio de algunas concentraciones permite obtener algunas informaciones que parecen ser propias al sector estudiado.

I. INTRODUCCION

Siguiendo las recomendaciones* hechas en Madrid el 8 de Noviembre de 1986 por el sub-comité de estadísticas del SCRS de la C.I.C.A.A., y de la visita hecha en Venezuela en Febrero de 1987 por el secretario ejecutivo de la C.I.C.A.A., y del coordinador del programa internacional "año aleta amarilla", se puso a prueba y se instaló un sistema de bitácoras de la pesca de superficie, comparable a la utilizada en el Atlántico Este.

Esta preocupación de mejorar la colecta de estadísticas de la pesca atunera en Venezuela, fué igualmente expresada en los objetivos generales del proyecto elaborado por la sub-comisión "Pesca de altura" (creada por la Comisión Nacional de Oceanología de Venezuela a principios del año de 1986). Los datos presentados en este trabajo provienen pues de la colecta de bitácoras (anexo I) recolectadas entre Abril de 1986 y Julio de 1987.

A pesar de las imperfecciones debido a la novedad de este sistema de colecta de datos, trataremos de poner en evidencia la naturaleza de los sesgos que existen en las declaraciones hechas por los pescadores (sobre la presencia de las diferentes especies de atunes y sobre su peso medio), así como sobre la composición específica de las caladas en función de su peso.

A continuación, en un enfoque más ecológico, intentaremos de ver cuales son los "índices de detección" asociados con los bancos de atunes y su impacto sobre los lances nulos.

En fin, para terminar y mejor sensibilizar a los pescadores a una mejor colecta de datos (sobre el plan cualitativo y cuantitativo), un breve análisis sobre la evolución espacio-temporal de algunas concentraciones será realizada.

II. OBSERVACIONES SOBRE LAS DECLARACIONES HECHAS POR LOS PESCADORES

El grado de precisión con el cual son llenadas las bitácoras varía considerablemente en función del interés que muestran el capitán y el jefe de pesca hacia los estudios científicos.

Ciertas encuestas son poco utilizables, debido a la ausencia de ciertos datos o simplemente a causa de un agrupamiento de varias operaciones de pesca sobre la misma línea, otras, al contrario, equivalen a las observaciones que podría hacer un científico embarcado en un atunero. Sin embargo, a pesar de que algunas bitácoras son llenadas con mucho cuidado, existen varios tipos de sesgos, particularmente en la composición específica de las capturas. Para corregir las estadísticas que son transmitidas al secretario, la C.I.C.A.A. organiza periódicamente grupos de trabajo (Brest, Francia en 1984; Dakar, Senegal en 1987) que estudian estos problemas. No habiendo podido disponer de muestreos multiespecíficos realizados en el puerto, indispensables en este tipo de análisis, nos limitaremos a los datos provistos por el sistema de encuestas que nosotros mismos instalamos.

II.1. COMPARACION ENTRE LAS DECLARACIONES HECHAS POR LOS CAMEROS Y LOS CERQUEROS

A - Ocurrencia de las especies en las declaraciones
Según la tabla 1, resalta que las dos principales especies declaradas son: el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares* = YFT) y el listado (*Katsuwonus pelamis* = SKJ). Notaremos que la frecuencia de aparición de la carachana (*Euthynnus alleteratus* = LTA) no puede ser ignorada, sobretodo en el caso de los cerqueros (10%). La albacora (*Thunnus alalunga* = ALB), el ojo gordo o patudo (*Thunnus obesus* = BET) y la aleta negra (*Thunnus atlanticus* = BLF) solo son capturados en pocas cantidades. Sin embargo, la ausencia de las dos últimas especies en las declaraciones de los cerqueros es sin duda, debido a un mal reporte de su captura (aunque estas no sean muy abundantes). Es inútil de extenderse sobre la necesidad de comparar estos datos con los obtenidos en el puerto, con un muestreo apropiado.

(*) Informe sobre la temporada bi-anual 1986-87, 1ra. parte (1986) C.I.C.A.A. Madrid, España, p.248.

B - Observaciones sobre las operaciones realizadas sobre un mismo banco, entre cañeros y cerqueros

En esta etapa del estudio, pudimos seleccionar solamente 30 operaciones de pesca hechas sobre un mismo banco por un cerquero y un cañero. El porcentaje de concordancia (basado sobre los criterios de presencia-ausencia) sobre el grupo de especies es de solo 46,7 % (tabla 2). Esta tasa de concordancia se mejora netamente si se toma solamente en consideración al atún aleta amarilla. A nivel de la estimación del peso medio por especie, el coeficiente de variación medio es del orden del 40 % para el atún aleta amarilla y del 32 % para el listado. No parece ser que haya habido un sesgo sistemático por parte de las declaraciones provenientes de un tipo de barco, sobre el otro (test de Wilcoxon, para datos apareados).

11.2. COMPOSICION ESPECIFICA DE LA CALADA EN FUNCION DE SU PESO

Unicamente los datos de los cerqueros, que normalmente corresponden a lances bien identificados, fueron analizados. Los bancos fueron definidos en la forma siguiente:

1. Aleta amarilla (YFT) sola
2. Listado (SKJ) solo
3. Aleta amarilla (<10 Kg) + listado
4. Aleta amarilla (>10 Kg) + listado
5. Aleta amarilla (peso no identificado) + listado
6. Aleta amarilla, listado y carachana (LTA)
7. Otra asociación.

La tabla 3 representa, la repartición de los cardúmenes de acuerdo a esta clasificación y según el peso de la calada (por clases de 10 Tm). Las principales conclusiones que ratendremos son las siguientes:

- Los bancos puros de listado y de aleta amarilla constituyen solamente 36,4 % de las declaraciones de los pescadores. Recordemos que las bitacoras de los barcos españoles en el Atlántico Este, señalaban hasta un 81 % de los bancos solos. Un estudio comparativo entre estos datos y los muestreos multiespecíficos realizados en el puerto han mostrado que, un cierto número de bancos mezclados fueron declarados erróneamente como bancos solos (PALLARES y GARCIA MAMOLAR, 1984).

- Los bancos puros de aleta amarilla y de listado son en su mayoría bancos inferiores a 10 Tm. Esto concuerda con las observaciones realizadas sobre los atuneros de los E.U., en el Atlántico Este (COAN y SAKAGAWA, 1983).

- La proporción de los lances por clases de peso, es comparable a las que son reportadas en las bitacoras españolas por PALLARES y GARCIA MAMOLAR (op. cit.).

Como en general, las estimaciones hechas por los pescadores sobre el peso de la calada son bastantes buenas, podemos considerar que las distribuciones de las frecuencias de caladas de los

bancos capturados en las dos partes del Atlántico, son comparables.

III. OBSERVACIONES SOBRE LOS "INDICES DE DETECCION" DE CARDUMENES

La pesca del atún se parece a una caza de tipo visual, las asociaciones entre los atunes y las otras especies animales (pájaros, tiburones-ballena o tintorerías, ballenas) o con objetos flotantes (palos, etc.) son utilizadas por los pescadores para detectar los bancos. En la ausencia de esos factores, la presencia del atún puede ser detectada por las salpicaduras producidas en la superficie del agua durante su alimentación. Esto se puede identificar como "brisa de pescado", a pesar de que muchos términos pueden ser utilizados en función de la amplitud de esta observación.

Debido a la importancia de estos factores en los estudios sobre las evaluaciones de abundancia y particularmente para la noción de capturabilidad, se les pidió a los capitanes de señalar, en las bitacoras (anexo I), la presencia de esas asociaciones. Las bitacoras consideradas poco fiables (o sea con un mismo índice de detección para toda la hoja) fueron eliminadas. Desafortunadamente, si en general los capitanes de los cerqueros reportan las informaciones a nivel de cada lance, la mayoría de los capitanes de los cañeros reagrupan las operaciones de pesca de un día en una sola línea. Para este tipo de barco, las informaciones son menos precisas.

III.1. ASOCIACIONES ENTRE LOS ATUNES Y LOS "INDICES DE DETECCION"

El estudio de la tabla 4 en donde solo son reportadas las operaciones positivas, demuestra lo siguiente:

- un número muy bajo de operaciones realizadas en presencia de palos o de brisa de pescado (sin asociación de pájaros). Para el primer caso, la explicación es debido al hecho de que se encuentran pocos palos en el Mar del Caribe, de donde provienen la gran mayoría de nuestras observaciones. La pesca del banco de aleta amarilla por los cañeros (tabla 4), así como los dos lances nulos reportados en la tabla 6 que estudiaremos después, fueron hechos en el Atlántico Oeste en donde, por el contrario, la presencia de restos de vegetales (provenientes principalmente de la amazónica) es bien conocida.

En lo que concierne a la brisa de pescado, no se puede descartar la hipótesis de una mala colecta de datos. Así, la ausencia de una indicación del índice de detección (columna "observaciones" en las bitacoras) sobre ciertos lances, podría ser ligado a este evento; los capitanes y jefes de pesca quizás no crean útil de señalar otras asociaciones a parte de las más frecuentes (pájaros, tintorera y ballena). Este sesgo debería desaparecer normalmente después de una mejor información con los interesados.

- Se observa que el 95,5 % de las observaciones recae sobre los pájaros; el índice de detección "pájaros solos" representa 50 %. Este alto valor no es sin embargo sorprendente, ya que GREENBLATT (1970) señala que en 1975, el 92,5 % de los bancos de atunes en el Pacífico Este estaban asociados con pájaros. En lo que respecta al presente estudio, la proximidad de la costa y sobretodo el gran número de islas pueden ser igualmente una explicación.

Con el fin de proceder a un análisis estadístico más fino, se seleccionaron los datos provenientes del sub-cuadro de la tabla 4, después de la eliminación de los índices "palos" y "briza" (por las razones evocadas anteriormente). Como la utilización de logaritmos en el cálculo del estadístico G, tal que $G = 2 \sum f_{ijk} \ln (f_{ijk} / f_{ijk})$ en SOKAL Y ROHLF (1969), prohíbe la presencia de casillas que contengan ceros, el factor "índice de detección" (D) se limitará a 2 niveles (pájaros-solos; pájaros con tintorera y (o) ballena). Los dos otros factores continúan igual, o sea el "tipo de barco" (B) y "la especie de atún capturada" (E).

Del estudio de la tabla 5 sobresale que, se debe rechazar la hipótesis de independencia de los 3 factores a un nivel de significación de 0,1 % ($\chi_{0,001(7)}^2 = 24,32$). Solo la hipótesis de independencia entre el índice de detección y el tipo de barco, no puede ser rechazada a un nivel de significación de 5 %. Los cañeros y los cerqueros frecuentan los mismos estratos espacio-temporales (al menos los que han colaborado en nuestra encuesta), por lo que es lógico de encontrar que tienen la misma probabilidad de encontrar cada tipo de asociación.

La existencia de una interacción entre los 3 factores (al nivel de significación de 1%), nos impide de buscar por medio de test "a posteriori" de tipo STP, cuales son los niveles responsables de la dependencia por un lado entre la especie de atún y el índice de detección (E.D) y del otro entre la especie de atún y el tipo de banco (E.B). Se notará sin embargo que:

- el 48,2 % de los cardúmenes de aleta amarilla (sola) están asociadas con un índice diferente al de "pájaros solos", contra solamente 19,6 % para aquellos que están constituidos únicamente de listados;

- el 18 % de las operaciones de pesca señaladas por los cañeros fueron hechas sobre listados solos, contra 7,2 % para los cerqueros. Estos últimos pescan (o al menos lo señalan en las bitácoras) más fácilmente los bancos mezclados de listados y de aleta amarilla con, o sin, carachana (*Euthynnus aliteratus*) que los cañeros (64,9 % contra 47,8 %).

III.2. RELACION ENTRE LOS INDICES QUE SIRVIERON PARA EL AVISTAMIENTO Y LOS LANCES NULOS

Como anteriormente, los datos sobre los "Palos" y "Briza" no fueron incluidos en el cálculo del test de independencia entre el índice de detección y el suceso del lance (tabla 6). La G calculada

($G = 9,3804$) no es significativo al nivel de 5% ($\chi_{0,05(5)}^2 = 11,070$), no se puede entonces concluir sobre la existencia de una eventual relación entre esos dos factores. Sin embargo, debido al alto valor de la G calculada (que es significativo al nivel de 10 %), sería muy interesante en el futuro de reconsiderar este análisis sobre un más grande número de datos y claro con una mejor precisión de los datos reportados por los capitanes. Se observará además que la presencia de pájaros, disminuye el porcentaje de lances nulos realizados sobre las tintoreras o sobre las ballenas (tabla 6).

Recordemos que, en el Atlántico Este, STRETTA y SLEPOUKHA (1986) indican que la presencia de tintorera o de ballena aumenta de forma significativa el porcentaje de los lances en blanco para el atún aleta amarilla, mientras que esto no parece tener efecto sobre la captura del listado.

IV. ANALISIS DE ALGUNAS CONCENTRACIONES

Los tres periodos presentados en este trabajo fueron seleccionados en función de dos factores:

- la presencia de concentraciones (en el curso de los dos últimos años, la pesca puede estar muy mala durante varios días y estar dispersa);

- una buena cobertura de nuestro sistema de colecta de datos (alrededor del 70 %).

Como se trata de un análisis preliminar, las informaciones provenientes de las bitácoras de los cañeros (en donde las operaciones de pesca son muy raramente bien identificadas) no serán tratadas.

IV.1. EVOLUCION ESPACIO-TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES

- Periodo del 10-09-86 al 10-10-86.

Entre el 10 y el 20 de Septiembre, una primera concentración (A) está localizada entre los 11 y 12° N y 65 y 66° W (fig. 1). Se puede ver que según la figura 2, las caladas (inferiores de 5 Tm) están constituidas de pequeños listados (2 Kg) y de pequeños aleta amarilla (de 5 a 10 Kg). Aunque separadas geográficamente, la concentración que aparece el 21 a nivel de 68° W y la encontrada cuatro días más tarde entre 66 y 67° W (fig. 1), no se diferencian a nivel del peso medio de las dos principales especies. Esta "concentración" (B1) se caracteriza por tener individuos de talla más grande; los bancos capturados fueron más voluminosos que los precedentes (fig. 2). Esta tendencia sobre la aumentación del peso medio por individuo y sobre la talla de la calada, se acentúa para la concentración B2 (fig. 2), situados a nivel de 13° N el 1ro. de Octubre. Estos bancos avanzan después progresivamente en dirección de las Islas de Aves y de Los Roques (67° W).

- Periodo del 26-10-86 al 30-11-86.

La concentración C constituida de atún aleta amarilla de 5 a 15 Kg y de atún listado de talla muy heterogénea (fig. 3), se sitúa entre 12 y 13° N y 67 y 69° W (en el norte de Curacao y de Bonaire). Se observa que el reporte de los lances nulos sobre las bitácoras es mucho mejor que durante el mes de Septiembre. El 20, una segunda concentración (D) está señalada a lo largo de la latitud 11° N.

Los bancos, de una talla más pequeña que los anteriores (de 2 a 10 Tm), parecen remontar progresivamente hacia las Islas Roques y Orchila (fig. 3).

- Periodo del 6-12-87 al 25-12-87.

Después de un mal periodo de pesca, una concentración (E) fué detectada el 11 de Diciembre (fig. 4) a nivel de los 11° N y entre 66 y 67° W. Compuesta de pequeños listados (2 Kg) y de pequeños aleta amarilla (de 5 a 10 Kg), ésta concentración se dirige progresivamente hacia el Noroeste (del 16 al 25 de Diciembre).

IV.2. ANALISIS DE ALGUNOS PARAMETROS DESCRIPTIVOS DE LA EXPLOTACION DE ESAS CONCENTRACIONES

A causa de las razones evocadas anteriormente, nuestro estudio no podrá ser llevado como el de FONTENEAU (1986) sobre el mismo tema. Nos limitaremos pues, al análisis de la evolución temporal (por intervalo de tres días) de 3 variables:

- la captura por unidad de esfuerzo (en Tm por 10 h de tiempo de búsqueda);
- la duración media (h) para localizar un banco, o sea el tiempo de búsqueda dividido por el número total de lances;
- la talla media (Tm) de los bancos, o sea la captura total dividida por el número de lances positivos.

La observación de la figura 5 permite de sacar las conclusiones siguientes:

- las c.p.u.e. pueden disminuir mas o menos regularmente desde el primer periodo de tres días (ex. concentraciones A, B1, D), o al contrario crecer durante un cierto tiempo (ex. E y de una cierta manera C). Según FONTENEAU (op. cit.), este último caso correspondería a "un aprendizaje de los pescadores de la microestructura y del comportamiento de los bancos en la concentración", de dónde una aumentación de la capturabilidad. Es igualmente posible que las concentraciones estén en curso de formación;
- a pesar de que los datos son aun muy imprecisos (mal reporte de las caladas nulas, ex. Septiembre-Octubre), el tiempo de búsqueda para localizar un banco parece evolucionar de una manera similar que en el Atlántico Este. Se distingue, así, una breve fase inicial decreciente, seguida de una segunda fase en donde este índice aumenta (escasez de los bancos);
- si de una manera general, la captura media por calada es muy homogénea en el seno de una concentración, los bancos capturados

a principios de su localización, pueden ser mucho mas voluminosos (concentraciones A, B1, C, D). Se observará, sin embargo, que la concentración E evoluciona de una manera muy diferente ya que la talla media de las caladas aumenta progresivamente con la pesca.

IV.3. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTUDIO DE LAS CONCENTRACIONES

A pesar de que no se haya calculado las superficies que ellas ocupan diariamente, las concentraciones de atunes encontradas en este estudio, están bien localizadas. Por razones que son probablemente relacionadas con el hidroclima de este sector del Mar del Caribe, las agregaciones de los bancos de atunes evolucionan muy rápidamente. A pesar de sus tallas modestas, estas concentraciones soportan c.p.u.e. y caladas medias comparables a las realizadas en el Atlántico Este. Debido a un número limitado de buques pesqueros (de 4 a 5 cerqueros y de 7 a 8 cañeros), es probable que no existan fenómenos de competición. La duración de la explotación de estas concentraciones por los cerqueros varía de una decena de días a 3 semanas (los cañeros pueden continuar durante varios días después de que los cerqueros se han ido).

V. CONCLUSION

El sistema de bitácoras instalado en Venezuela en 1986, es muy parecido al utilizado para la pesca de superficie en el Atlántico Este. Basado, más sobre las relaciones de confianza recíprocas entre profesionales de la pesca y científicos, que sobre alguna obligación, este sistema tiene aún muchas imperfecciones, tanto en el plan cualitativo (imprecisión de los datos) que sobre el plan cuantitativo (ciertos capitanes se niegan a colaborar u otros lo hacen solo esporádicamente; anexo II). Sin embargo, debido a los progresos obtenidos durante el primer año, se puede ser relativamente optimista sobre el futuro de este sistema, con reserva de hacerle algunas mejoras.

Con el fin de dar algunas recomendaciones en este sentido, es necesario de redefinir brevemente los 3 factores importantes en la colecta de la información en biología pesquera:

- el soporte sobre el cual se reportó la información;
- la manera de recolectarla;
- el mantenimiento del sistema instalado.

La primera etapa consiste pues, en la elaboración de una planilla que contenga un número de observaciones suficiente para los estudios científicos, sin que por ello sea demasiado pesada para el pescador. Como en el Atlántico Este, este compromiso parece llevarse a cabo en Venezuela.

En lo que concierne a la segunda etapa, es preferible de convencer a los capitanes de recibir a bordo a los técnicos encargados de la colecta de datos, en lugar de obligarlos a entregar las bitácoras en las oficinas del puerto. Este punto parece ser re-

suelto en Cumana, al menos a nivel de la sub-comisión "Pesca de altura".

Al contrario, en lo que concierne a la tercera fase, a pesar de que tratamos de motivar a los capitanes distribuyéndoles la información procesada (que es uno de los objetivos de éste trabajo), sería conveniente que en el futuro, ellos pudieran también conservar una copia de cada planilla. El interés por un buen reporte de las observaciones sería mejorado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los capitanes, a los cabos de pesca y a la tripulación de los barcos por aceptar de llenar las bitácoras. Nuestros agradecimientos van dirigidos también a las direcciones de los armamentos correspondientes y a la asociación de los armadores atuneros, por las informaciones que nos comunican. En fin, la colaboración del personal del FONAIAP y en particular del coordinador nacional de pesca (Jose Alio) y de los técnicos (Hebel Salazar y Luis Astudillo), nos fué de una gran utilidad en la elaboración de las planillas.

BIBLIOGRAFIA

- COAN, A.L. and SAKAGAWA, G.T. (1983).- An examination of single set data for the U.S. tropical tuna purse seine fleet. *Col. Doc. Cient. ICCAI*, 18(1): 83-99.
- FONTENEAU, A. (1986).- Analyse de l'exploitation de quelques concentrations d'albacore par les senneurs durant la période 1980-1983, dans l'Atlantique est. *Col. Doc. Cient. ICCAI*, 25: 81-98.
- GREENBLATT, P. R. (1976).- Factors affecting tuna purse seine fishing effort. *Col. Doc. Cient. ICCAI*, 6(1): 18-30.
- PALLARES, P. y GARCIA MAMOLAR, J.M. (1984).- Análisis comparativo de los tipos de bancos de túnidos del golfo de Guinea, según los datos provenientes de los muestreos y de los cuadernos de pesca (1979-1983). *Col. Doc. Cient. ICCAI*, 21(2): 184-188.
- SOKAL, R.R. y ROHLF, F.S. (1969).- Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. W.H. Freeman & Co., San Francisco, XVIII: 859 p.
- STRETTA, J.-M. et SLEPOUKHA, M. (1986).- Analyse des facteurs biotiques et abiotiques associés aux bancs de thons. *C.R. conf. ICCAI program, année intern. listao. Ed. P.E.K. Sympos. P.M. Miyake et G.I. Sakagawa. ICCAI Madrid*, 161-169.

BARCO	TOTAL "lances"	YFT	SKJ	ALB	LTA	BLF	BET	
CANEROS	n	390	286	246	19	12	15	5
	%	100	73,3	63,1	4,9	3,1	3,9	1,3
CERQUEROS	n	486	420	311	5	50	0	0
	%	100	86,4	64,0	1,0	10,3	0	0

TABLA 1. Frecuencia de aparición de las diferentes especies de atunes en las bitácoras.

	% CONCORD.		PESO MEDIO		WILCOXON		
	n	n	\bar{CV}	n	Ts	n	
YFT	86,7	30	39,9	17	73,5	17	N.S
SKJ	63,3	30	31,8	11	13,0	8	N.S
TODAS ESPECIES	46,7	30					

TABLA 2. Comparación entre las declaraciones hechas por los cerqueros y los caneros sobre un mismo cardúmen.

TIPO DE CARDUMEN	NUMERO DE LANCES POR CLASES DE PESO DE 10 TONELADAS										TOTAL	I
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100		
1 YFT	87	24	6		1	1					119	28,1
2 SKJ	23	7		3		1		1			35	8,3
3 YFT < 10kg SKJ	51	26	4	5	3	1	1			1	92	21,8
4 YFT > 10kg SKJ	33	19	18	5	5	3	1		1	2	87	20,6
5 YFT (sin peso) SKJ	6	21	4	4	1	4	1	1	1	1	44	10,4
6 YFT,SKJ,LTA	8	10	9	1		2		1			31	7,3
7 OTROS	6	8				1					15	3,6
TOTAL	214	115	41	18	10	13	3	3	2	4	423	
FRECUENCIA	50,6	27,2	9,7	4,3	2,4	3,1	0,7	0,7	0,5	1,0		

TABLA 3. Distribución de frecuencia de la captura total (Ta) por lance, en función del tipo de cardumen.

INDICE DE DETECCION	BARCO	YFT	SKJ	MIXTO
PALOS	PS	0	0	0
	BB	1	0	0
BRISA	PS	0	0	3
	BB	1	0	0
PAJAROS	PS	50	15	94
	BB	17	22	24
TINTORERA	PS	3	1	5
	BB	1	0	0
TINTORERA + PAJAROS	PS	19	5	52
	BB	10	2	11
BALLENA	PS	0	1	2
	BB	1	0	1
BALLENA + PAJAROS	PS	7	0	37
	BB	14	0	26
TINTORERA + BALLENA + PAJAROS	PS	6	0	8
	BB	3	0	2

TABLA 4: Indices de detección asociados con los lances positivos realizados sobre los cardumenes puros de aleta amarilla (YFT), de listado (SKJ) o sobre bancos mixtos (o con otras especies), para los cerqueros (PS) y los cañeros (BB). Número de observaciones = 444.

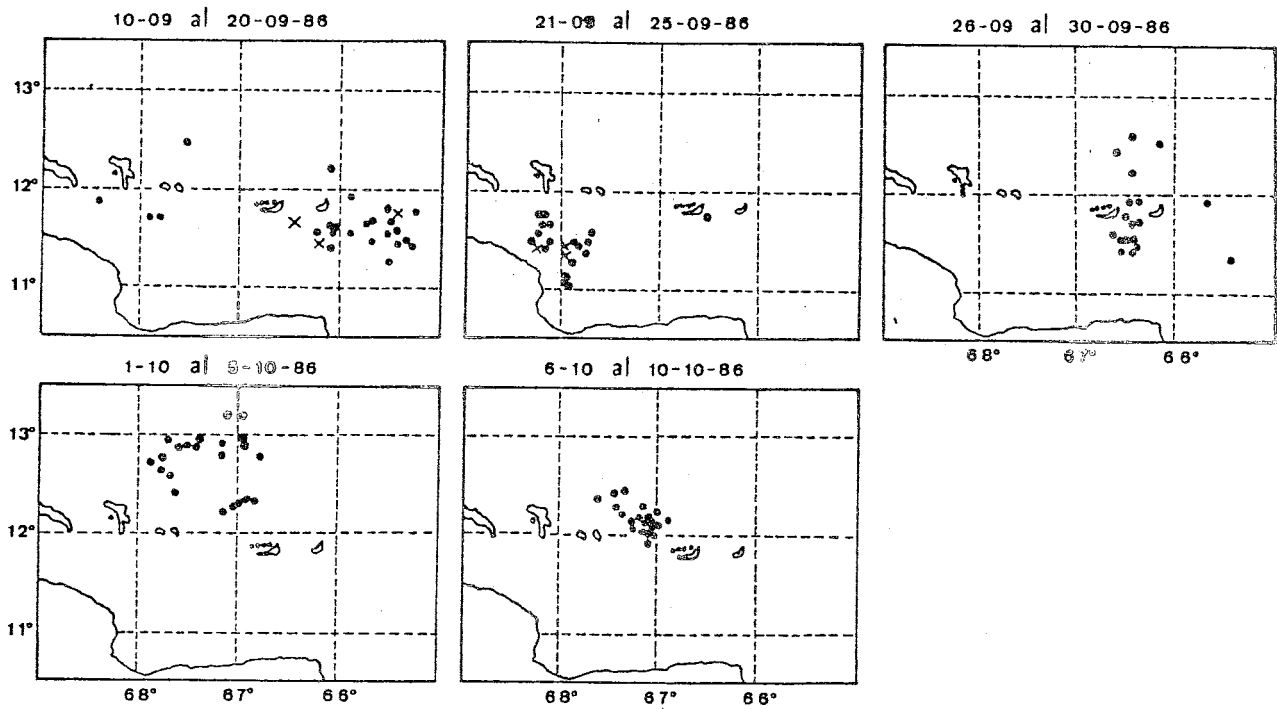


Fig. 1.- Evolución espacio-temporal de algunas concentraciones (●) lance positivo, (x) lance nulo.

HIPOTESIS ANALIZADA	9.1	G
INDEPENDENCIA D x E	1	0,975 NS
INDEPENDENCIA D x E	2	20,889 ***
INDEPENDENCIA B x E	2	15,359 ***
INTERACCION D x B x E	2	10,934 **
INDEPENDENCIA D x B x E	7	48,156 ***

TABLA 5: Análisis de independencia para los tres factores siguientes:

D: Índice de Detección (pájaros solos, pájaros con Tintorera y/o ballena).

B: Barco (cañero o cerquero).

E: Especie (YFI, SKJ, mezcladas u otra), para 439 observaciones.

OBSERV. LANCES	PALOS LANCES	PÁJAROS SOLOS				TINTORERA + PÁJAROS				BALLENA PÁJAROS				TOTAL
		BRISA	TINTORERA SOLA	TINTORERA	PÁJAROS	TINTORERA	PÁJAROS	BALLENA SOLA	BALLENA PÁJAROS	BALLENA	PÁJAROS			
3	159	9	76	3	44	14	308							
2	30	4	20	5	7	5	76							
100	50	15,8	30,8	20,8	42,5	13,7	26,3	19,8						

TABLA 6. Relación entre los índices de detección y el éxito del lance. El estadístico G calculado con los datos del sub-cuadro (desde Pájaros solos hasta la asociación: Pájaros, Ballenas, Tintoreras) no nos permite rechazar la hipótesis de independencia entre el éxito del lance y el índice de detección del cardumen.

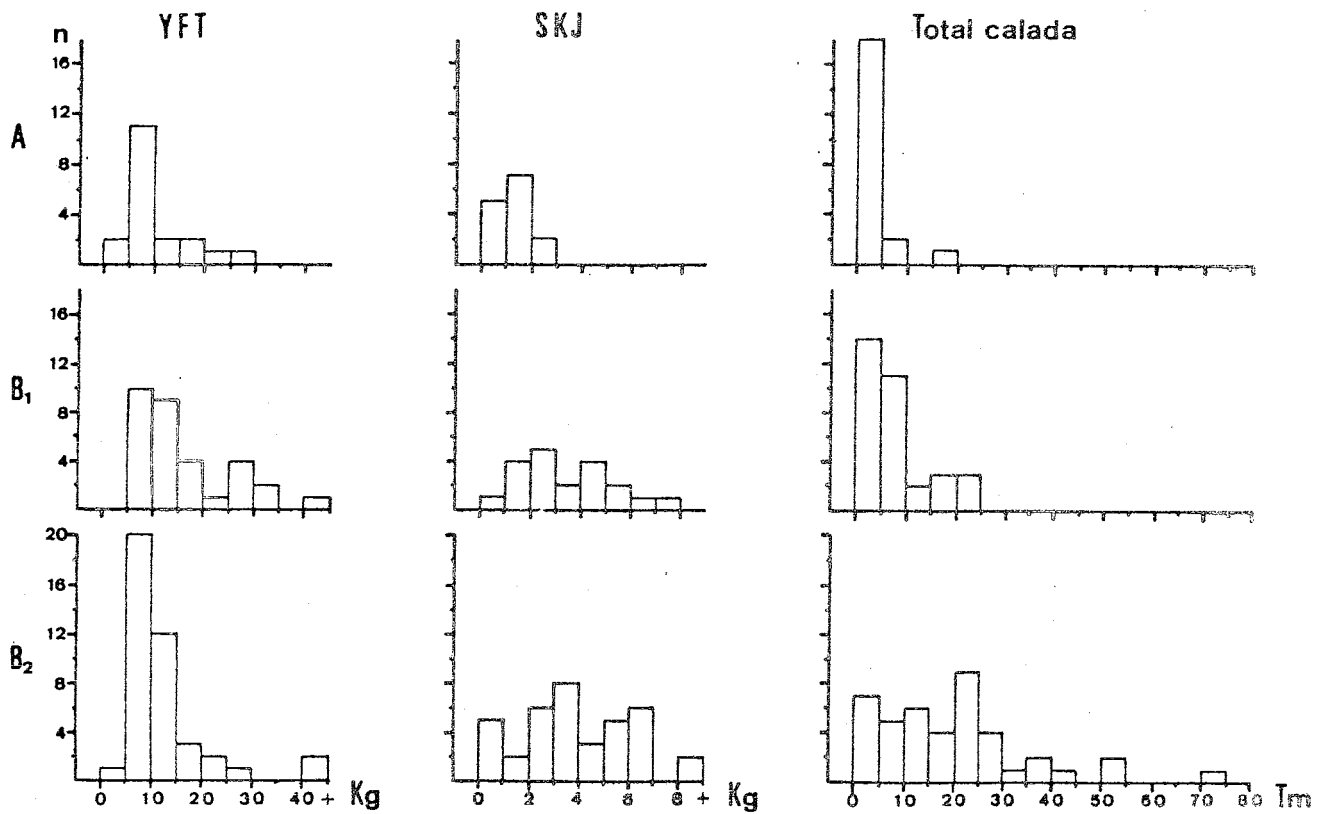


Fig. 2.- Frecuencia de los pesos medios (en Kg) del atún aleta amarilla (YFT) y del atún listado (SKJ); y clases por peso (en Tm) de las caladas correspondientes.

138°

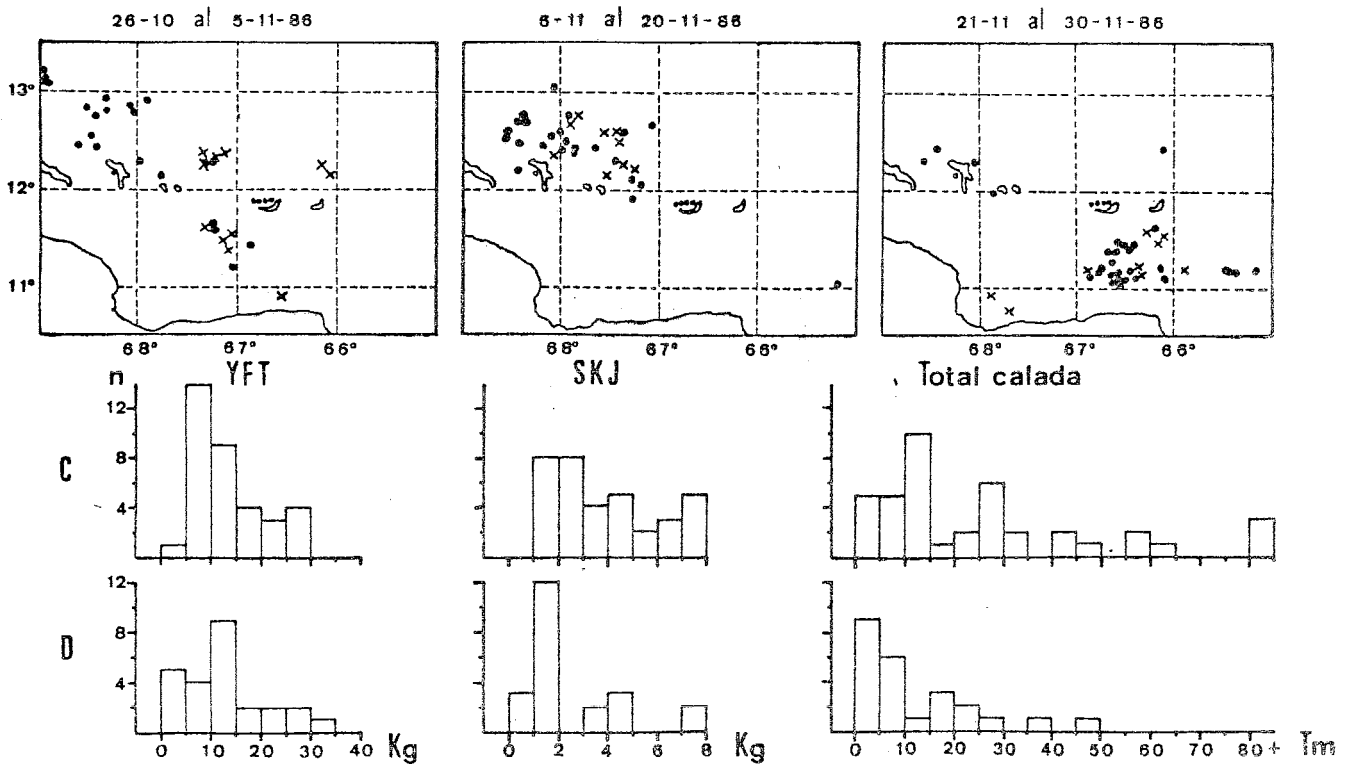


Fig. 3.- Evolución espacio-temporal de algunas concentraciones (●) lance positivo, (x) lance nulo (arriba). Frecuencia de los pesos medios (en Kg) del atún aleta amarilla (YFT) y del atún listado (SKJ); y clases por peso (en Tm) de las caladas correspondientes (abajo).

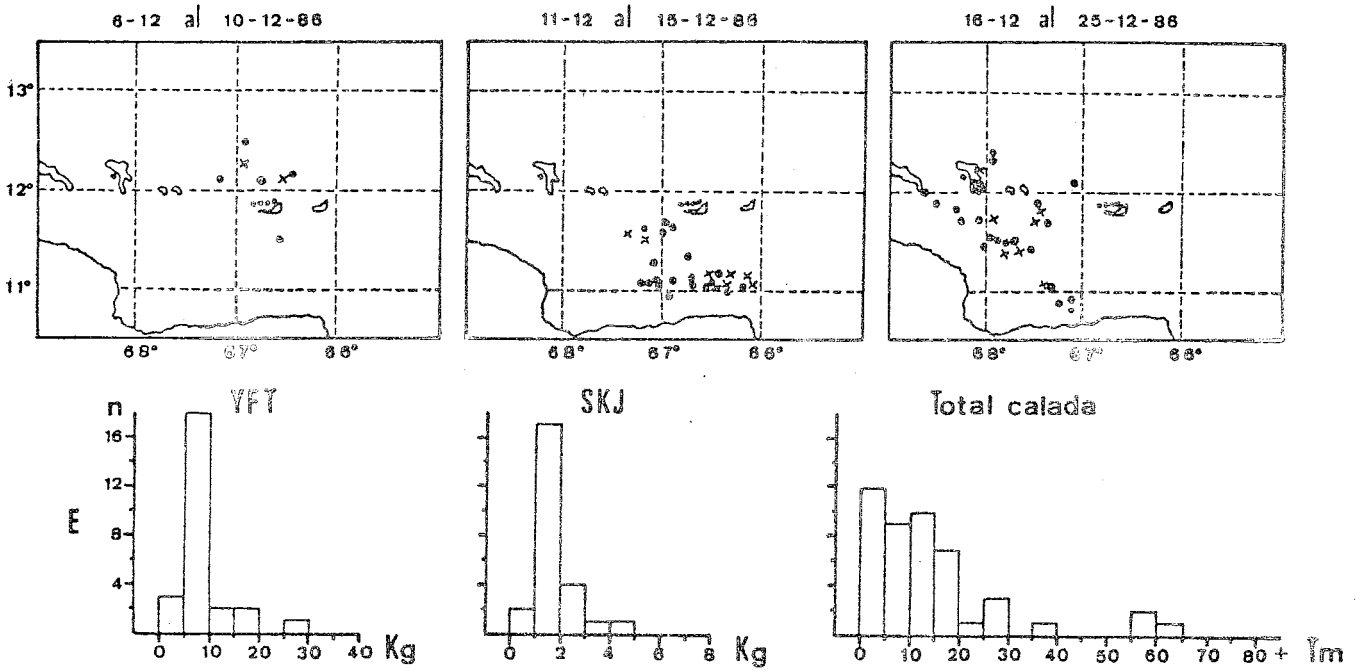


Fig. 4.- Evolución espacio-temporal de algunas concentraciones (●) lance positivo, (x) lance nulo (arriba). Frecuencia de los pesos medios (en Kg) del atún aleta amarilla (YFT) y del atún listado (SKJ); y clases por peso (en Tm) de las caladas correspondientes (abajo).

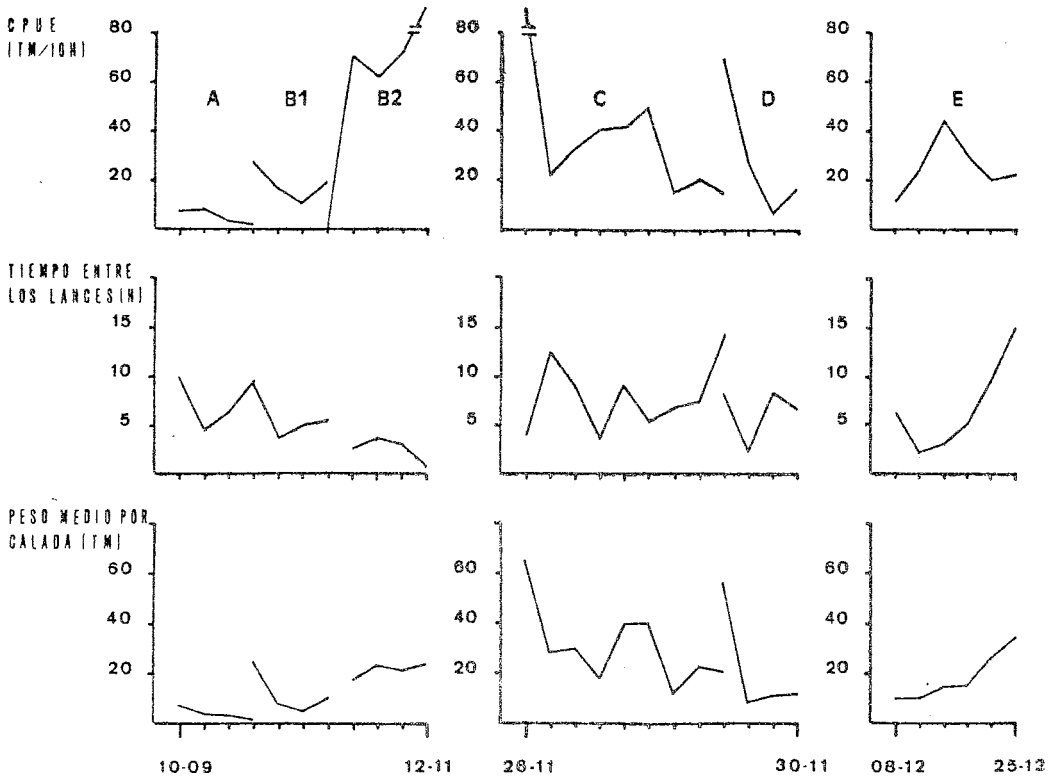


Fig. 5.- Evolución por intervalo de tres días de la c.p.u.e. (Tm/10h de búsqueda), de la duración para localizar un cardumen (h), y del tamaño promedio de las caladas (Tm).

