

**COMPOSICION DE LAS CAPTURAS ATUNERAS DE
SUPERFICIE DE VENEZUELA DEDUCIDA A PARTIR DE
MUESTREOS MULTIESPECIFICOS EN PUERTO**

por

M. Pagavino¹, D. Gaertner², H. Salazar³,
L. Astudillo³ y C. Castillo²

RESUMEN

En la pesquería de superficie realizada por Venezuela en el mar Caribe suroriental se capturan porciones de Aleta Negra y Carachana (BLF, FRI) que no son declaradas en las bitácoras de pesca, por lo tanto en éstas sólo aparecen las especies Aleta Amarilla, Listado, Ojo Gordo y Albacora. Un plan de muestreos multiespecíficos realizados entre 1987 y 1989 sugiere que la naturaleza de los sesgos involucrados es la siguiente:

- *Declaración de una porción de Carachana como Listado, en función del tamaño y la categoría comercial, similares en ambas.*
- *Declaración de una porción de Aleta Negra como Listado, cuando la primera es más abundante o cuando aparece mezclada en cardúmenes donde predomina el Listado. No se descarta que una porción de Aleta Negra sea declarada como Aleta Amarilla a causa de su parecido físico.*
- *Declaración de una porción de Aleta Amarilla como Listado, deducida de la simetría de los sesgos de estas especies durante todo el período estudiado.*

¹Instituto Oceanográfico UDO, Apdo. 245, Cumaná 6101, Venezuela.

²ORSTOM, Apdo. 373, Cumaná 6101, Venezuela.

³MAC-FONAIAP, Apdo. 236, Cumaná, Venezuela.

SUMMARY

In the Venezuelan surface fishery in the southeastern Caribbean Sea amounts of blackfin (BLF) and frigate tuna (FRI) are caught but not recorded in the logbooks, since only yellowfin, skipjack, bigeye and albacore appear in the logbooks. Multi-species sampling done between 1987 and 1989 suggests that the types of biases involved are:

- *Reporting some frigate tuna as skipjack, according to size and commercial category, which are similar for both.*
- *Reporting some blackfin tuna as skipjack, when the former is more abundant or when it occurs in mixed schools where skipjack are predominant. Some blackfin tuna may also be reported as yellowfin because of the physical similarity.*
- *Reporting some yellowfin as skipjack, deduced from the symmetry of the biases of these species during the entire period studied.*

RESUME

Les captures de la pêche de surface du Vénézuéla, réalisées dans la mer des Caraïbes, contiennent une certaine proportion de thons à nageoires noires et d'auxides (BLF et FRI) qui n'apparaissent pas dans les livres de bord, à la différence de l'albacore, du listao, du germon et du thon obèse. Un plan d'échantillonnage réalisé entre 1987 et 1989 suggère que la nature de ces biais peut être la suivante:

- *Déclaration d'une portion d'auxides comme listao en raison du prix de vente identique.*
- *Déclaration d'une quantité de thon à nageoire noire comme listao en fonction de l'abondance du premier dans les captures et de sa plus grande association avec les mattes où prédomine le listao. Il est difficile, cependant, d'écarter une possible confusion avec l'albacore à cause de son aspect physique.*
- *En raison de la symétrie des biais rencontrés entre l'albacore et le listao, il est probable qu'une quantité d'albacore soit déclarée comme listao.*

INTRODUCCION

Las capturas venezolanas de superficie reportadas a la CICAA dan cuenta principalmente de las especies Aleta Amarilla YFT (*Thunnus albacares*) y Listado

SKJ (*Katsuwonus pelamis*), y cantidades menores de Ojo Gordo BET (*T. obesus*) y Albacora ALB (*T. alalunga*). Sin embargo, comunmente son capturadas otras especies aunque no aparecen declaradas en las bitácoras, como son la Carachana o Cabaña Negra FRI (*Auxis thazard*) y el atún Aleta Negra BLF (*T. atlanticus*), lo cual demostró la necesidad de realizar muestreos multiespecíficos (Gaertner *et al.*, 1989a). Se podría suponer que las capturas de estas últimas especies están siendo declaradas por los capitanes bajo alguna de las primeras denominaciones (YFT o SKJ).

Este tipo de discrepancias entre las declaraciones de las bitácoras y la composición de los muestreos también se ha observado en el Atlántico Este. En este sentido la pesquería de la flotilla FIS (Francia, Costa de Marfil, Senegal) fue estudiada por Cayré (1984), y de la flotilla española por Pallarés (1984) y Pallarés y García (1984).

En Venezuela los muestreos multiespecíficos se iniciaron a finales de 1987, por lo tanto se tienen pocos datos para realizar el análisis. Se aspira, no obstante, con este número de muestreos obtener una estimación preliminar sobre los eventuales sesgos, que ayude a corregir las capturas declaradas oficialmente por Venezuela y llamar la atención de los capitanes y armadores sobre la necesidad de estimar la captura de cada especie por separado.

MATERIALES Y METODOS

El escaso número de muestreos realizados a la fecha (Tabla 1), así como el número de las correspondientes campañas cubiertas por aquellas bitácoras que son utilizadas con fines científicos (Gaertner *et al.*, 1988), no permitieron aún hacer una estratificación fina por área y temporada de pesca, ni tampoco por arte. Por tales motivos se agruparon los muestreos en 8 trimestres, desde octubre de 1987 hasta septiembre de 1989, sin distinción del área de captura. La región cubierta abarca unas 10 cuadrículas de 1°, (11°-13°N; 64°-69°W), concentrándose (81%) en solo 5 de éstas (Figura 1).

El procedimiento seguido para la obtención de las muestras y la estimación de las composiciones porcentuales es el siguiente:

- En el puerto pesquero de Cumaná, se efectuaron muestreos aleatorios de las capturas de cerqueros y cañeros utilizando la longitud predorsal del Aleta Amarilla y la longitud horquilla con las otras especies.
- El peso total por especie en el muestreo se dedujo mediante ecuaciones de regresión apropiadas (Tabla 2).
- Luego, la captura total presente en (o la capacidad de) la bodega del barco de donde se extrajo ese muestreo, se usó como factor multiplicador de la correspondiente composición porcentual. Así se obtuvo un estimado ponderal de la composición de especies en esa bodega.

- Trimestralmente se sumaron estas composiciones ponderales para deducir la composición porcentual llamada *muestral*.
- Por otra parte, las capturas declaradas por los capitanes sobre las bitácoras, correspondientes a la(s) bodega(s) muestreada(s), se sumaron trimestralmente para deducir otra composición porcentual llamada *declarada*. Las diferencias entre las composiciones porcentuales muestral y declarada constituyen los sesgos analizados.

Para cada especie se calculó el Coeficiente de Similitud de Sokal y Michener (llamado de "concordancia simple") entre las bitácoras y los muestreos, con respecto a la presencia y ausencia de las especies en ambos registros. También se estimó la proporción en que aparecen las especies Aleta Negra y Carachana asociadas a cardúmenes cuyo predominio es de Aleta Amarilla o de Listado.

RESULTADOS

El Coeficiente de Similitud entre bitácoras y muestreos (Tabla 3) arrojó valores elevados con las especies Aleta Amarilla, Listado, Ojo Gordo y Albacora; esto se debe a que las dos primeras aparecen tanto en bitácoras como en muestreos, mientras que las dos últimas están constantemente ausentes en ambos registros. En cambio se encontró baja similitud con respecto a las especies Aleta Negra y Carachana, debido a que éstas están presentes en los muestreos pero ausentes en las bitácoras.

Las composiciones porcentuales (muestral y declarada) se representaron en la Figura 2, observándose que en el caso del Aleta Amarilla la tendencia general es a la subestimación y en el Listado a la sobrestimación.

Contrariamente a lo esperado, aunque el Listado es pescado hacia el I trimestre del año (principalmente por los cañeros), la sobrestimación de esta especie es mayor en los trimestres IV y quizás el III (temporada de Aleta Amarilla). Por otra parte, en esta época la subestimación del Aleta Amarilla parece ser mayor.

DISCUSION

Es evidente que las especies Aleta Negra y Carachana están siendo declaradas sea como Aleta Amarilla o como Listado, lo cual implica decidir cómo son estos sesgos y cuál será la mejor manera de corregirlos. La posibilidad de un sesgo entre las dos últimas es otro elemento a considerar.

En el Atlántico Este se usaron dos criterios para identificar los sesgos, e.d. uno morfológico y otro comercial (Cayré 1984). En la pesquería venezolana se ha supuesto que, en virtud del primer criterio las especies Ojo Gordo y Albacora (poco frecuentes) sean declaradas en el mar como Aleta Amarilla, aunque una vez en tierra éstas son debidamente identificadas y separadas.

Los sesgos existentes con la Carachana y el Aleta Negra son difíciles de definir:

- morfológicamente, tienen un notable parecido con los atunes Listado y Aleta Amarilla, respectivamente.
- comercialmente, es posible que por su tamaño pequeño los capitanes declaren a ambas como Listado.

En primer lugar, se ha podido notar que los capitanes pasan por alto la existencia del Aleta Negra (quizás por la novedad de la pesquería de superficie en Venezuela). Como el aspecto del Aleta Negra es más cercano al del Aleta Amarilla que al del Listado se podría suponer que ocurra cierta confusión entre los dos primeros. En cambio la Carachana es bien conocida pero, como su precio es inferior y su tamaño similar al del Listado, es más probable que a ella se le declare como éste último; en especial cuando se presenta en bajas densidades.

Además de aquellos sesgos, se pensó que también podía haber otro de tipo "estacional", e.d. que durante la temporada de cada una de las dos especies más abundantes (Aleta Amarilla y Listado) éstas sufrían la tendencia a ser sobrestimadas. La razón para ello es que hacia principios de año las capturas de Listado se incrementan, en particular en la región de las Antillas Menores, mientras que lo propio sucede hacia el segundo semestre del año con el Aleta Amarilla (Gaertner *et al.*, 1987).

Sin embargo, según se aprecia en la Figura 2, un sesgo estacional parece poco probable. En efecto, las capturas de Aleta Negra y de Carachana descienden el I trimestre, cuando ocurre la mayor abundancia de Listado. Como la sobrestimación de Listado en esta fecha es pequeña, parece consistente la hipótesis de una temporada de abundancia de esta especie en el I trimestre.

Por otra parte, las fluctuaciones de las especies menores no alteran mucho la simetría o contraste que hay entre los sesgos (diferencias porcentuales) del Aleta Amarilla y del Listado (Tabla 4). No sería sorprendente que una parte de Aleta Amarilla pequeño sea declarada como Listado, si se considera que el precio nacional e internacional de las categorías de peso pequeño de atún es el mismo indistintamente de la especie (Gaertner *et al.*, 1989b); además, el pago que recibe la tripulación por tonelada de atún desembarcado también es indistinto con estas dos especies.

El análisis de las especies presentes en los cardúmenes muestra que cuando predomina el Aleta Amarilla sobre el Listado (Tabla 5), es más común encontrar la Carachana, mientras que el Aleta Negra parece más asociado con cardúmenes donde predomina el segundo. Esto además parece mostrar que en la mayoría de los cardúmenes predomina el Aleta Amarilla sobre el Listado. Se ha observado que mientras los cerqueros capturan bien la Carachana, por el contrario esta especie es infrecuente en las capturas de los cañeros (probablemente porque se les paga a un precio menor), quienes pescan bastante Aleta Negra. Por lo tanto, antes de extraer una conclusión se deberá discriminar en el futuro los muestreos con respecto al arte e intensificar estos sobre los cañeros.

Definición de los tipos de sesgo y error

En función de lo observado, se puede plantear hipotéticamente la existencia de los sesgos siguientes:

- Tipo 1:* Declaración de una porción de Carachana como Listado, en función del tamaño o categoría comercial. Se exceptúa quizás cuando los cardúmenes son predominantes en Aleta Amarilla.
- Tipo 2:* Declaración de una porción de Aleta Negra como Listado, esto en función tanto de la temporada de pesca de la primera especie como de su asociación con la segunda en el cardúmen. Sin embargo, no se descarta que en función del parecido físico una porción de Aleta Negra sea declarada como Aleta Amarilla pequeño.
- Tipo 3:* Se podría plantear igualmente que una porción de Aleta Amarilla es declarada como Listado, en razón de la simetría existente entre los sesgos de estas especies.
- Tipo 4:* Declaración de una porción de Ojo Gordo y Albacora como Aleta Amarilla en virtud del parecido físico (siempre que aquellas sólo se presenten en bajas densidades pues debe existir un nivel a partir del cual comienzan a ser declaradas).

Corrección de las estimaciones de capturas

Como se vió anteriormente estos muestreos no son suficientes para detectar un patrón de abundancia estacional de las especies, por ello la estratificación trimestral probablemente no servirá de mucho por el momento. Por lo tanto provisionalmente se podría extraer un valor promedio de toda la serie para hacer la corrección de las estadísticas de pesca de superficie.

La composición promedio de los muestreos, así como de las correspondientes bitácoras y del registro publicado por la CICAA para el año 1987, se presentan en la Tabla 6. Se observan discrepancias notables entre el registro de la CICAA y las bitácoras. A pesar de las posibles diferencias entre las capturas de 1987 y 1988, y de que las bitácoras utilizadas en este trabajo pueden no ser realmente representativas de la realidad, se plantea, no obstante, la hipótesis de que entre el registro de la CICAA y la composición real de la captura existen sesgos de la misma magnitud que los detectados entre las bitácoras y los muestreos, por ello se sumó a aquel registro el valor de la diferencia entre estas composiciones.

En el registro de la CICAA se señalan también otras especies no identificadas (OTH) que, sin embargo, no compensan el déficit existente con el Aleta Negra y la Carachana. Ante la imposibilidad de identificar las especies que componen esta categoría en aquel registro, pues en los muestreos se identificó la totalidad de las especies, su porcentaje ha sido repartido proporcionalmente entre las otras. En la Tabla 7 se presenta desglosada por especie la captura del año 1987 tal como ha

sido reportada a la CICAA, junto con una nueva estimación hecha en base a estos resultados.

CONCLUSION

A nivel de la investigación, es necesario estratificar los futuros muestreos en función del arte de pesca y de la zona de captura, además de incrementar el número de aquellos, ya que los sesgos pueden ser de naturaleza distinta en función de esos factores, así como también de la categoría comercial. Considerando que los sesgos involucran a las especies principales de la pesquería, Aleta Amarilla y Listado, se evidencia la importancia que conlleva este tipo de muestreo para lograr una mejor evaluación del recurso; en especial si se considera que los ejemplares pequeños de estas dos especies son fácilmente confundidos, como lo sugiere el presente trabajo.

A nivel del trabajo de los tripulantes de la flota, es esencial la declaración en forma correcta de las especies y sus estimaciones de captura en los libros de bitácora.

El presente trabajo se hizo en el marco de los convenios de cooperación científica UDO(IO)-ORSTOM y FONAIAP-ORSTOM del Convenio general CONICIT-ORSTOM. Se agradecen las sugerencias y comentarios de los revisores.

BIBLIOGRAFIA

- Caverivière, A., 1976. Longueur prédorsale, longueur à la fourche et poids des albacores (*Thunnus albacares*) de l'Atlantique. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., 14(3):201-208.
- Cayré, P., 1984. Procédure suivie pour la révision de la composition spécifique des statistiques thonières FISM (France, Côte d'Ivoire, Sénégal et Maroc). ICCAT Col. Doc. Cien. XXI(2):102-107.
- Cayré, P. et F. Laloë, 1986. Relation poids-longueur de listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Océan Atlantique. In: P. E. K. Symons, P. M. Miyake y G. T. Sakagawa (Eds.). Actas Conf. ICCAT Progr. Año Intern. Listado, Madrid, pp. 335-340.
- Diouf, T., 1988. Relation taille poids de *Auxis thazard* pêché en Atlantique tropical oriental. ICCAT Col. Doc. Cien. XXVIII:314-317.
- Gaertner, D., L. Martínez y H. Salazar, 1987. Estudio de la pesca atunera venezolana en el Caribe y en el Atlántico Oeste, durante 1983 y 1984. ICCAT Col. Doc. Cien. XXVI(1):216-227.
- Gaertner, D., M. Medina-Gaertner, C. Castillo y L. Martínez, 1988. Instalación de un sistema de bitácoras para la pesca atunera de superficie en Venezuela y análisis de los primeros resultados. ICCAT Col. Doc. Cien. XXVIII:130-140.

- Gaertner, D., M. Medina-Gaertner y M. Pagavino, 1989a. Distribución de las capturas de superficie de Venezuela y evaluación de las potencialidades de captura del atún aleta amarilla, en el Atlántico Oeste. ICCAT Col. Doc. Cien. XXX(1):150-158.
- Gaertner, D., M. Medina-Gaertner, y M. Pagavino, 1989b. La pêche thonière vénézuélienne: caractéristiques et évolution. La Pêche Maritime, 1331:322-328, (321).
- Mejuto, J. y A. González Garcés, 1984. Relación talla-peso de atún blanco juvenil del Atlántico Norte. ICCAT Col. Doc. Cien. XXIII(2):278-281.
- Pagavino, M., D. Gaertner y C. Castillo. 1989. Resultados preliminares sobre el crecimiento de *Thunnus albacares* en el mar Caribe. ICCAT Col. Doc. Cien. XXX(1):159-163.
- Pallarés, P., 1984. Nota sobre el método seguido para la corrección de las estadísticas españolas. ICCAT Col. Doc. Cien. XXI(2):142.
- Pallarés, P. y J. M. García Mamolar, 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). ICCAT Col. Doc. Cien. XXI(2):184-185.
- Parks, W., F. X. Bard, P. Cayré, S. Kume and A. Santos, 1982. Length-Weight Relations for Bigeye Tuna Captured in the Eastern Atlantic Ocean. ICCAT Col. Doc. Cien. XXVII(2):214-225.
- Valle, S., F. Moncada y A. Hirtenfeld, 1986. Estructura demográfica de las capturas de Listado (*Katsuwonus pelamis*) y del atún Aleta Negra (*Thunnus atlanticus*) en aguas de Cuba. In: P. E. K. Symons, P. M. Miyake y G. T. Sakagawa (Eds.). Actas Conf. ICCAT Progr. Año Intern. Listado, Madrid, pp. 106-109.

Tabla 1. Número de muestreos multiespecíficos realizados en el puerto de Cumaná, desde el IV trimestre de 1987 hasta el III trimestre de 1989, en la pesquería atunera venezolana de caña y cerco.

Table 1. Number of multi-species samples taken in the port of Cumaná, from the fourth quarter of 1987 to the third quarter of 1989, in the Venezuelan tuna baitboat and purse seine fishery.

Trimestre	IV	I88	II	III	IV	I89	II	III
Número	2	2	3	5	4	8	13	6

Tabla 2. Ecuaciones morfométricas de atunes.

Table 2. Morphometric equations for tunas.

ESP.	ECUACION	AUTOR
YFT	LH = 1,9712 • LD1**1,165	Pagavino et al, 1989
YFT	P = 0,000020606 • LH**2,986	Caverivière, 1976
SKJ	P = 0,00000748 • LH**3,2526	Cayré et Laloë, 1986
BET	P = 0,00002396 • LH**2,9774	Parks et al., 1982
ALB	P = 0,000031238 • LH**2,91855	Mejuto y González, 1984
FRI	P = 0,000022462 • LH**2,9705	Diouf, 1988
BLF	P = 0,00000754 • LH**3,268	Valle et al., 1986

Tabla 3. Coeficiente de Similitud de Sokal y Michener (de concordancia simple, $S = (a+d)/n$), entre los muestreos y sus bitácoras, para cada especie.

Table 3. Sokal and Michener similarity coefficient (simple concordance, $S = (a+d)/n$), between samples and logbooks, for each species.

ESPECIE	YFT	SKJ	BLF	FRI	BET	ALB
S	0,95	0,85	0,25	0,43	0,90	0,88

Tabla 4. Distribución trimestral de las diferencias porcentuales encontradas entre los muestreos y las bitácoras (M - B), con las principales especies.

Table 4. Quarterly distribution of the percentage differences found between the samples and the logbooks (M - B), for the main species.

ESP.	IV	I88	II	III	IV	I89	II	III
YFT	15,2	1,0	0,2	-10,7	7,6	1,5	2,3	16,8
SKJ	-27,1	-6,3	-12,8	-0,1	-17,7	-3,5	-6,0	-23,2
BLF	10,1	5,3	9,4	9,2	6,7	1,1	2,4	4,6
FRI	1,8	0,0	2,6	1,6	1,0	0,8	1,4	1,9

Tabla 5. Porcentaje de ocurrencia de las especies BLF y FRI en cardúmenes predominantes de YFT o SKJ.

Table 5. Percentage of occurrence of BLF and FRI in schools where YFT or SKJ predominate.

	Porcentaje de BLF	Porcentaje de FRI
Predominancia del cardúmen: YFT	87	97
Predominancia del cardúmen: SKJ	13	3

Tabla 6. Composición porcentual (promedio oct.87 a sept.89) de las especies en los muestreos, de sus correspondientes bitácoras, de la diferencia entre éstas, del registro CICAA de 1987 y de la suma algebraica entre estas últimas. La última línea toma en cuenta la redistribución de la categoría OTH(er).

Table 6. Percent composition (average of Oct. 1987 to Sept. 1989) of the species in the samples, of the corresponding logbooks, of the difference between these, of the ICCAT 1987 report and of the algebraic sum between the latter. The last line takes into account the redistribution of the category OTH(er).

YFT	SKJ	BLF	FRI	BET	ALB		
78,1	14,4	4,5	2,4	0,1	0,5	-	Muestreos
73,1	25,8	-	1,0	-	0,1	-	Bitácoras
5,0	-11,4	4,5	1,4	0,1	0,4	-	M - B
54,2	43,7	-	-	0,0	0,2	1,9	CICAA 1987 (C)
59,2	32,3	4,5	1,4	0,1	0,6	1,9	M - B + C
60,3	32,9	4,6	1,4	0,1	0,6	*	M - B + C ajust.

COMPOSICION DE CAPTURAS VENEZOLANAS

Tabla 7. Composición reportada a la CICAA en 1987 de la pesquería venezolana de superficie y composición corregida según los muestreos. (*): valor distribuido entre las otras especies.

Table 7. Composition reported to ICCAT in 1987 of the Venezuelan surface fishery and the composition corrected according to the samples. (*): value distributed between the other species.

<i>ESP.</i>	% <i>CICAA</i>	<i>CAPT.</i> <i>CICAA</i>	% <i>Ajust.</i>	<i>CAPT.</i> <i>Ajust.</i>
YFT	54,2	8381,9	60,3	9318,7
SKJ	43,7	6748,8	32,9	5084,3
BLF	-	-	4,6	710,9
FRI	-	-	1,5	231,8
BET	0,0	0,1	0,1	15,5
ALB	0,2	37,5	0,6	92,7
OTH	1,9	285,6	*	*

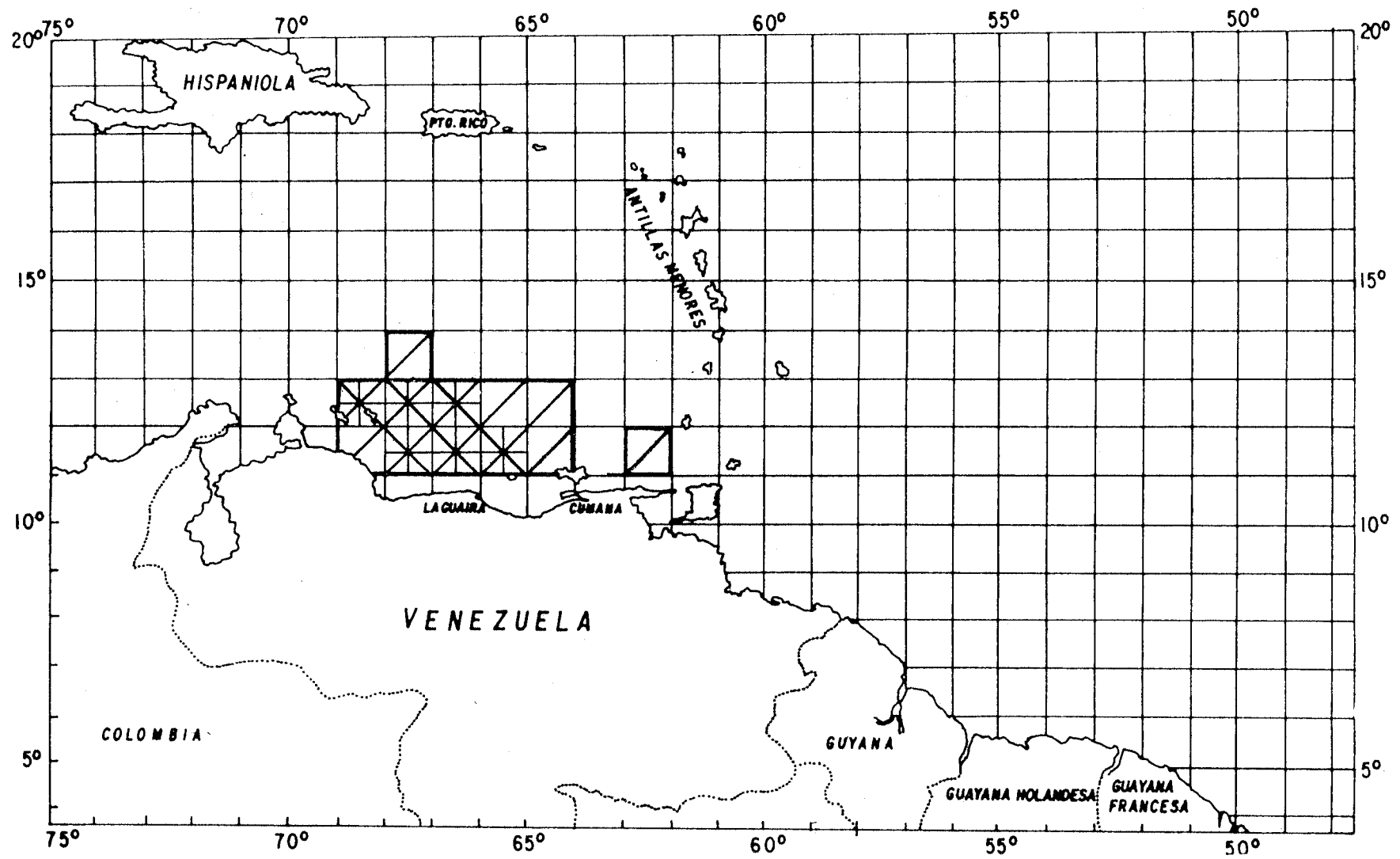


Fig. 1. Area general de procedencia y número de muestreos multispecíficos (▨). Se señalan las cuadrículas con mayor intensidad de muestreo (▩).
 Fig. 1. General area sampled and number of multispecies samples (▨). Squares with highest sampling intensity are shown (▩).

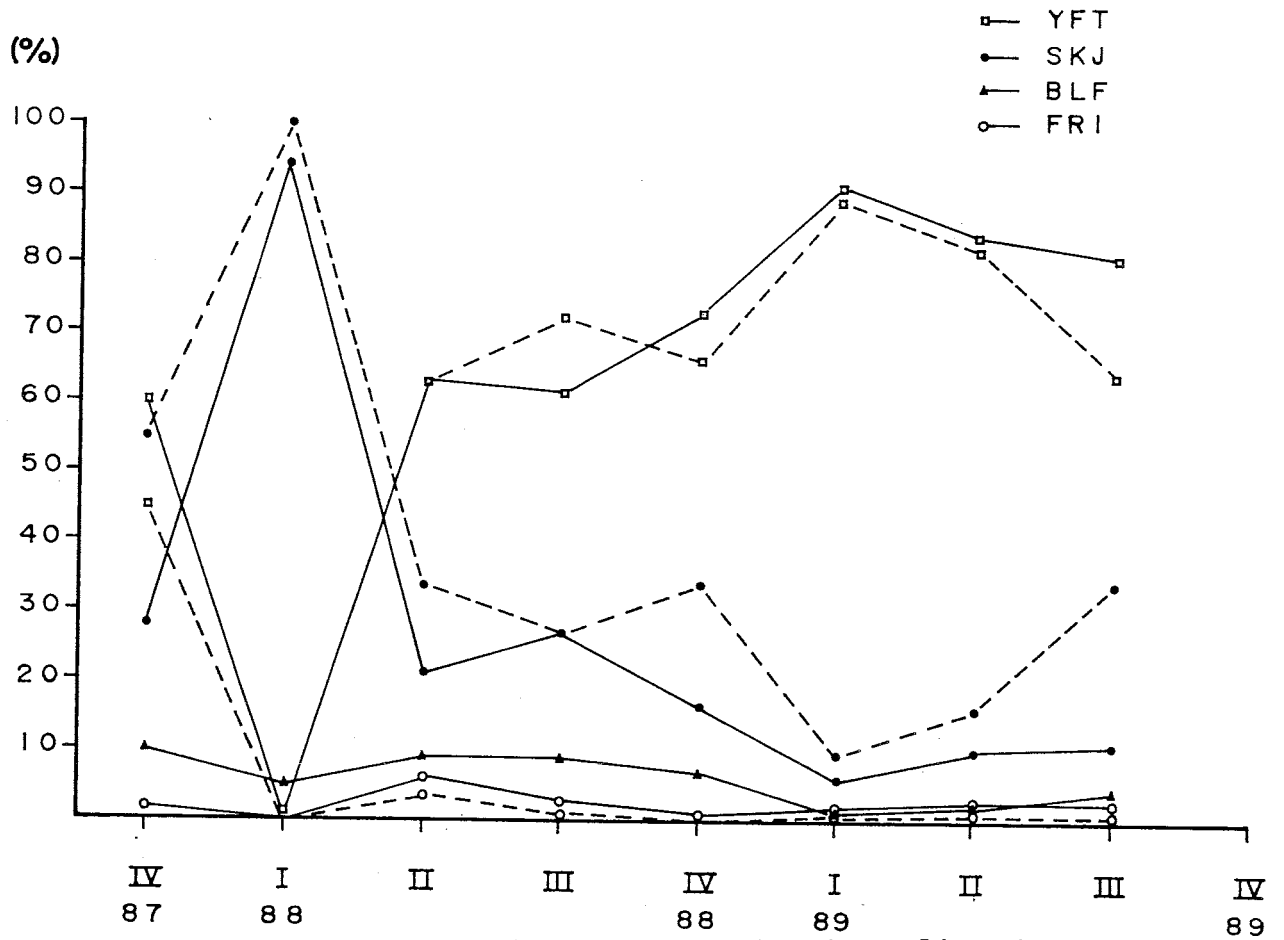


Fig. 2. Composición trimestral en porcentaje de las capturas venezolanas de superficie, según muestreos multispecíficos (—) y sus bitácoras correspondientes (-----), YFT (□), SKJ (•), BLF (▲), FRI (○).

Fig. 2. Quarterly composition in percentage of the Venezuelan surface catches, according to multi-species sampling (—) and the corresponding logbooks (-----), YFT (□), SKJ (•), BLF (▲), FRI (○).