

CARIBE.

PRELIMINARY ANALYSIS OF STOMACHAL CONTENT OF THE SWORDFISH, *Xiphias gladius*, FROM THE CARIBBEAN AREA

Barreto C., M.A.¹, L. Marcano², J.J. Alió² y X. Gutiérrez³

¹ Instituto Universitario de Tecnología -Cumaná. Departamento de Biología Aplicada. Carretera Cumaná-Cumanacoa, Km 4. Apdo. 255, Cumaná, Estado Sucre 6101, Venezuela.

² Ministerio de Agricultura y Cría, Fondo Nacional de Investigaciones Agrícolas (FONAIAP), Centro de Invest. Agropecuarias y Pesqueras del Estado Sucre, Apto 236, Cumaná, Estado Sucre 6101, Venezuela.

³ Ministerio de Agricultura y Cría -Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA), Apto 236, Cumaná, Estado Sucre 6101, Venezuela.

RESUMEN

Se determinaron los hábitos alimenticios de *Xiphias gladius* en base a 114 ejemplares capturados por la flota palangrera que opera en el área del Mar Caribe, desde enero hasta diciembre de 1993. La talla mínima fué de 68 MILH y la máxima de 244 cm. El peso eviscerado de los ejemplares capturados varió entre 1,4 y 120 kg. El análisis del contenido estomacal, a través de los métodos de presencia numérica y frecuencia de ocurrencia, reveló que la dieta de esta especie se encuentra formada principalmente por peces, seguida de cefalópodos y crustáceos. Las familias de teleosteos más representativas en la dieta del pez espada fueron: Bramidae, Dactylopteridae y Cupleidae. El índice de repleción reveló que los ejemplares capturados poseían una condición de semi-llenos (1,23).

Palabras Claves: Hábitos alimenticios, Pez espada, Mar Caribe.

ABSTRACT

The feeding regime of *Xiphias gladius* was studied in 114 specimens caught on board of long line commercial vessels that operated in the Caribbean Sea from January to December 1993. The minimum size of specimens studied was 68 cm LJFL and the maximum 224 cm. The dressed weight was between 1,4 and 120 kg. The analyses of the stomach contents, using the methods of the frequency of occurrence and numeric occurrence, indicated that the diet consisted primarily of

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

fish, cephalopods and crustacean. The most representative teleost families in the stomach content of the sword fish were Bramidae, Dactylopteridae and Cupleidae. The repletion index indicated that captured specimen had a semi-full condition (1,23).

Key Words: Feeding regime, swordfish, Caribbean Sea.

INTRODUCCION

El pez espada, *Xiphias gladius*, presenta una distribución cosmopólita en aguas tropicales y templadas. En el océano Atlántico occidental se le consigue desde Terranova y Bermuda hasta Argentina. Cervigón (1994) describe la especie con una coloración pardo negrusca que gradualmente cambia a pardo claro hacia la parte dorsal, siendo esta la única especie del género y de la familia Xiphidae. Su habitat es variado, pues es una especie epipelágica y mesopelágica que frecuente se la encuentra a cierta profundidad, por lo menos a 650 m. y en un amplio intervalo de temperatura, desde 7 a 27 °C. La temperatura óptima reportada para la especie está entre 18 y 22 °C.

A nivel mundial, los items alimentarios de *Xiphias gladius* han sido estudiados por algunos investigadores, entre ellos Bigelow y Schroedei (1953), Tibbo *et al.* (1961), Scott y Tibbo (1974), Beckett (1968), Palko *et al.* (1981), quienes realizaron estudios cuantitativos. En Venezuela se conocen muy pocos trabajos relacionados con la alimentación de esta especie.

Actualmente el pez espada tiene gran importancia, tanto para la pesca deportiva como para la comercial, siendo mayormente explotado por la flota palangrera en las costas orientales de Venezuela (García *et al.*, 1987; Alió *et al.* 1993). Desde el punto de vista económico, *Xiphias gladius* constituye una de las especies de peces de mayor explotación, pudiendo llegar a pesar 600 Kg y medir cerca de 4 m. Su carne es muy apreciada y de excelente calidad. Motivado a ésto y aunado a la escasez de información que existe sobre esta especie en el área del Mar Caribe y océano Atlántico, se consideró de interés el estudio del contenido estomacal de esta especie.

MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares utilizados en este trabajo provinieron de barcos palangreros que operaron en el Mar Caribe y océano Atlántico centro occidental durante el período enero a diciembre 1993. Una vez capturados, los ejemplares fueron sexados y medidos por observadores a bordo, quienes extrajeron los estómagos. Estos últimos fueron preservados bajo congelación y trasladados al Laboratorio de Recursos Demersales del Centro de Investigaciones Agropecuarias y Pesqueras del estado Sucre (FONAIAP) en Cumaná, donde fueron procesados.

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

A cada ejemplar se le midió la distancia que va desde la mandíbula inferior hasta la furca (MLJH) y desde el Cleithrum hasta la parte anterior de la aleta caudal (CK). El peso se determinó mediante una balanza comercial. El sexo se determinó mediante identificación macroscópica de las gónadas.

Para el estudio de las características alimentarias de los ejemplares capturados, el estómago fué pesado lleno y vacío, calculándose por diferencia el peso del contenido estomacal. Posteriormente, el contenido estomacal se conservó en formalina al 10% para su posterior identificación hasta a nivel de especies, cuando el grado de digestión de las presas lo permitió, mediante el uso de claves taxonómicas.

La estimación del contenido estomacal se realizó utilizando el método de Frecuencia de ocurrencia (F), descrito por Ricker (1971) y el método de Ocurrencia numérica, descrito por Holden y Raitt (1974). También se determinó el Índice de Repleción, según Yañez-Arancibia *et al.* (1976).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 114 ejemplares de *Xiphias gladius* (Fig. 1), los cuales estuvieron representados por 70 hembras y 44 machos. La longitud de los ejemplares osciló entre 68 y 244 cm en las hembras y 75-185 cm en los machos. El peso de las hembras estuvo comprendida entre 1,4 y 120 kg y para los machos entre 3 y 54,1 kg. (Tabla 1). No se encontraron diferencias significativas al tallas entre los sexos ($t = 3,05$; $\alpha = 0,05$).

El análisis del contenido estomacal reveló que la dieta de *Xiphias gladius* estuvo constituida por los siguientes renglones: peces, moluscos y crustáceos. El grupo peces estuvo representado por las familias Bramidae, Cuplidae, Scombridae, Synodontidae, Percichthyidae, Dactylopteridae, Alepisauridae y Carangidae. Los moluscos estuvieron representados por Cefalópodos, de los cuales se pudo identificar a un solo representante de la familia Ommastrephidae, del género *Illex*. En grupo de los crustáceos se encontraron decápodos

Mediante la Prueba de Freedman se demostró que no existen diferencias significativas entre los renglones alimenticios de machos y hembras ($P > 0,05$).

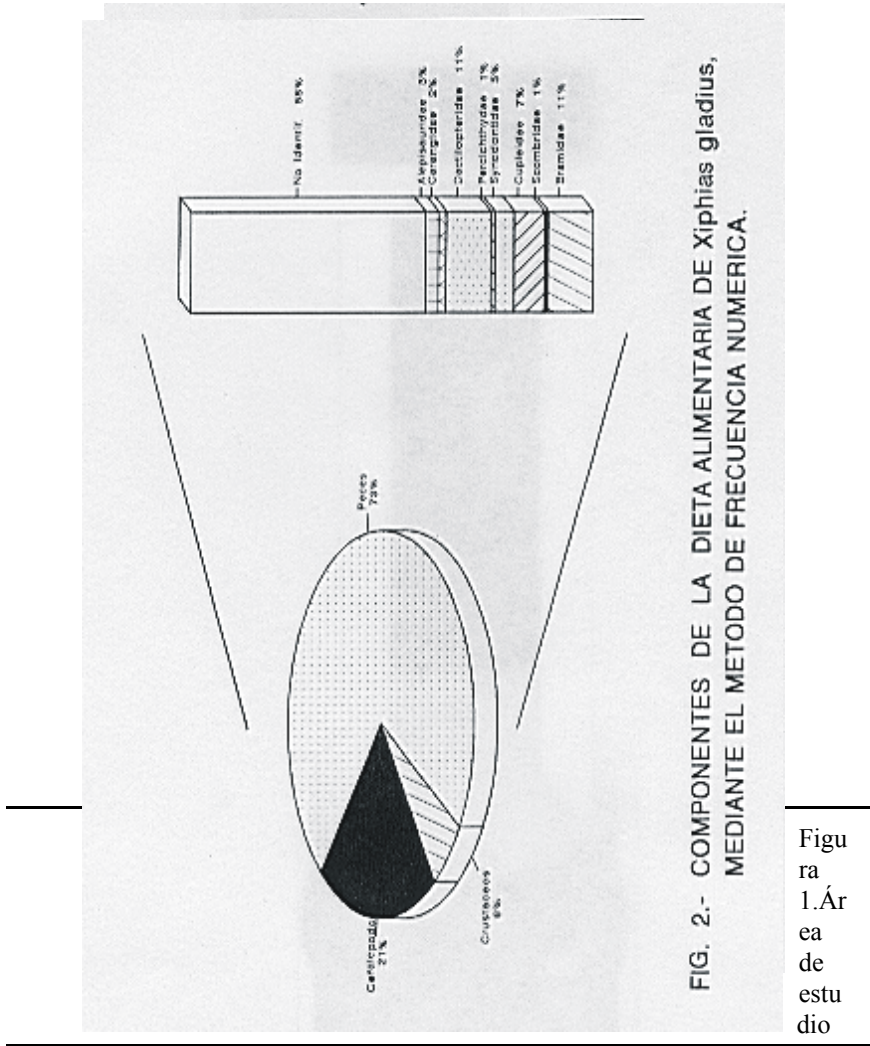


Figura 1. Área de estudio

Figura 2. Composición de los componentes de la dieta alimentaria de *Xiphias gladius*, obtenida mediante el método de ocurrencia numérica.

Los métodos de Ocurrencia Numérica (Fig. 2) y Frecuencia de Ocurrencia (Fig. 3) evidencian que los peces constituyen el grupo más numeroso, seguido por los moluscos (Cefalópodos) y en menor proporción los crustáceos.

Mediante el método de Ocurrencia Numérica se observa que los peces obtuvieron el 73,0% del total de presas encontradas (Tabla 2). De éstos, las familias

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

Bramidae, Cupleidae y Dactylopteridae fueron las más representativas. El ítem de los moluscos representó el 20,0% y los Crustáceos solamente el 6,2% de las presas. Por el método de Frecuencia de Ocurrencia de los renglones alimentarios, se encontró que el 72,81% de los estómagos analizados contenían peces como dieta preferencial. De este valor se observa que las familias Bramidae, Cupleidae, Dactylopteridae y Synodontidae se encontraron en el 27% de los estómagos analizados, con valores de 12,3%, 6,1%, 5,3% y 3,5%, respectivamente (Fig. 4). Motivado a esta representación, obtendrían el calificativo de presas accidentales, aunque, en general, los peces son presas preferenciales y los crustáceos y moluscos son presas secundarias (Tabla 2).

El promedio anual del Índice de Repleción fue de 1,23, lo que indica una condición de semi-lleño. Este índice osciló entre 0,30 y 3,32, siendo el menor valor para el mes de noviembre y el mayor para el mes de enero (Fig. 5). También se observan ligeras fluctuaciones para ambos sexos, registrándose los valores más bajos para las hembras en los meses de noviembre y diciembre (0,30 y 0,52, respectivamente), mientras que los valores más altos se observaron durante los meses de enero (3,32) y septiembre (2,31). Para los machos los mayores valores se registraron durante los meses de marzo (2,01) y mayo (1,98), mientras que los menores valores de repleción se observaron en agosto (0,66) y noviembre (0,74).

DISCUSION

Los ejemplares de *Xiphias gladius* capturados durante los meses de enero a diciembre de 1993, presentaron una longitud que varió entre 68 y 248 cm MILH. En esta investigación puede observarse que el ejemplar de mayor talla corresponde a una hembra de 244 cm de longitud. Al comparar nuestros resultados con los de otros autores, se evidencian tallas máximas de capturas superiores a las aquí reportadas. Taylor y Murphy (1992) localizaron ejemplares en Florida de hasta de 281 cm de longitud, mientras que Arocha *et al.* (1993) reportan valores de hasta 290 cm de longitud para hembras capturadas en el noroeste del Atlántico. Por su parte, Lee y Arocha (1994) reportaron ejemplares de hasta 241 cm en áreas pesqueras de Venezuela. Estas diferencias en relación a las tallas máximas de capturas pudieran estar relacionadas con el área de captura, hábitat, tiempo de captura y tipo de pesca.

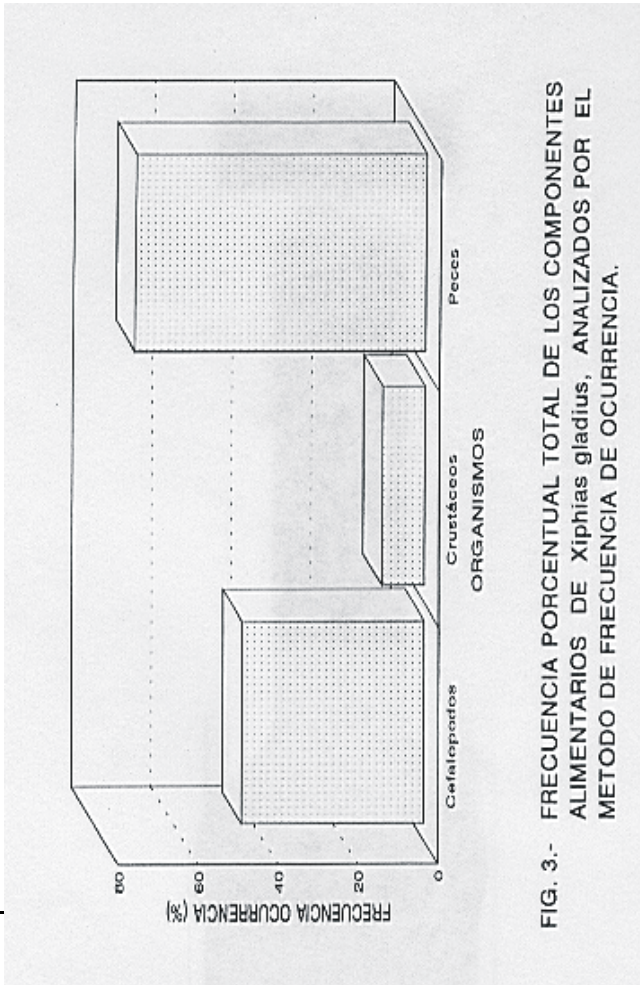


FIG. 3.- FRECUENCIA PORCENTUAL TOTAL DE LOS COMPONENTES ALIMENTARIOS DE *Xiphias gladius*, ANALIZADOS POR EL METODO DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA.

Figura 3.
Frecue

ncia porcentual total de los componentes de la dieta de *Xiphias gladius*, analizados mediante el metodo de frecuencia de ocurrencia.

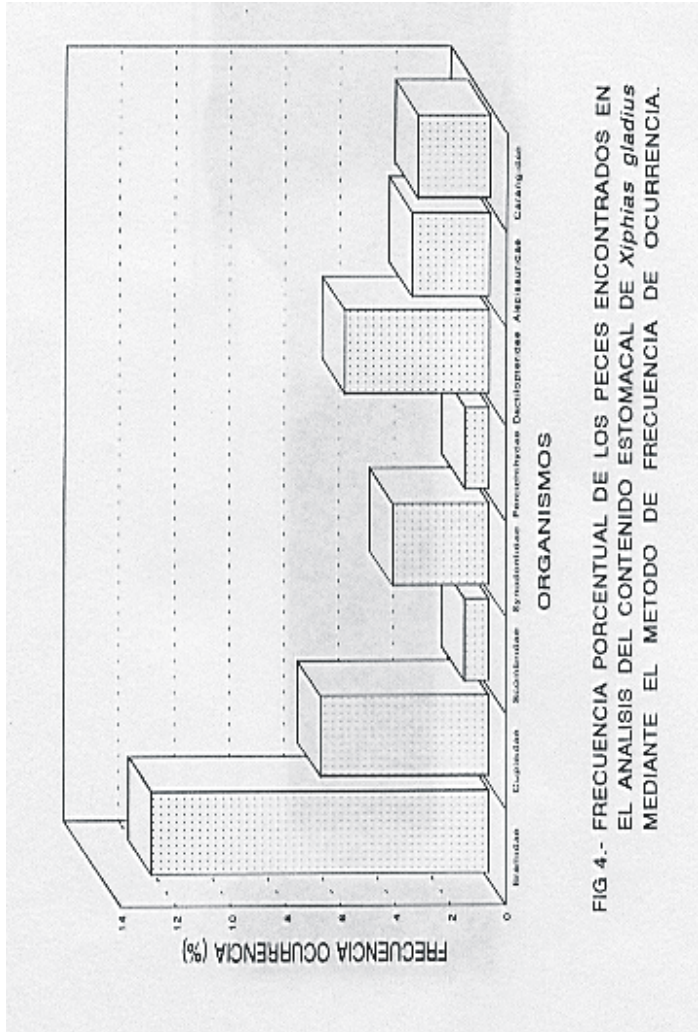


FIG 4.- FRECUENCIA PORCENTUAL DE LOS PECES ENCONTRADOS EN EL ANALISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE *Xiphias gladius* MEDIANTE EL METODO DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA.

Figura 4. Frecuencia porcentual de los peces encontrados en el análisis del contenido estomacal de *Xiphias gladius*, mediante el método de frecuencia de ocurrencia.

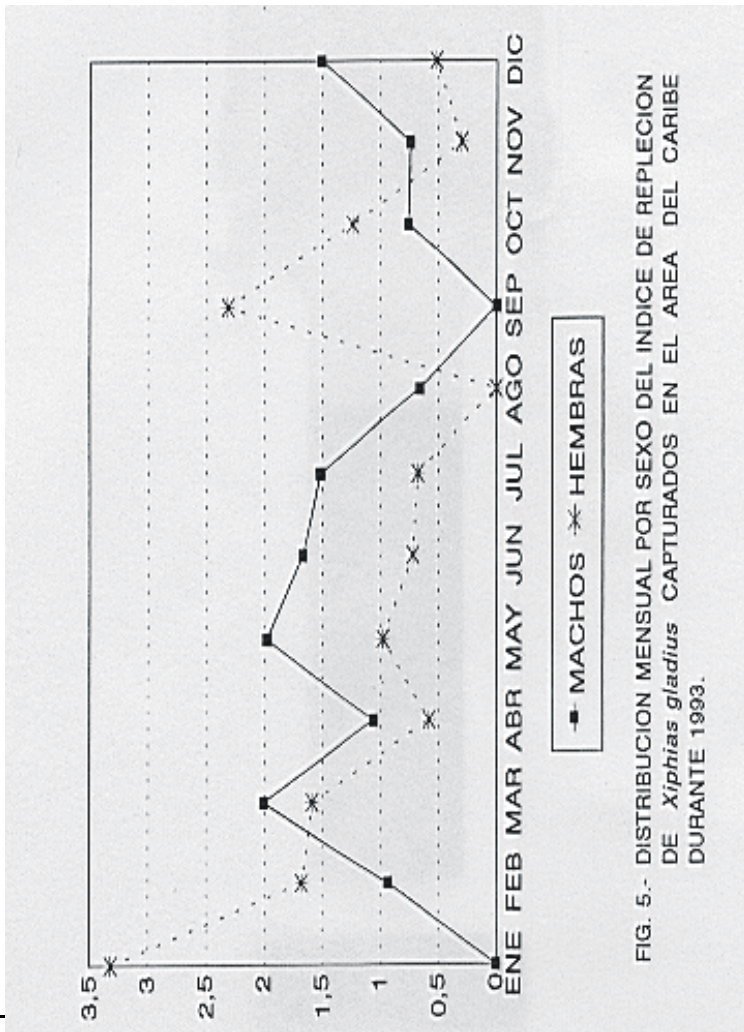


FIG. 5.- DISTRIBUCION MENSUAL POR SEXO DEL INDICE DE REPLECION DE *Xiphias gladius* CAPTURADOS EN EL AREA DEL CARIBE DURANTE 1993.

Figura 5. Distribucion mensual, por sexo, del índice de replecion de *Xiphias gladius* capturados en el área del Mar Caribe durante 1993.

Las características tróficas de *Xiphias gladius* han sido reportadas por varios investigadores. En un estudio sobre alimentación y hábitos alimenticios de

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

esta especie, Scott y Tibbo (1968) trabajaron con ejemplares capturados en el noroeste del Atlántico y señalan a los peces como el ítem de mayor importancia (94%), seguidos por los cefalópodos. Por otra parte, Stillwell y Kohler (1985) determinaron que los cefalopodos fueron el alimento predominante del pez espada, seguido de los peces, tanto por el método de frecuencia de ocurrencia como por el de ocurrencia numérica. Los resultados obtenidos en el presente trabajo revelan que la dieta de *Xiphias gladius* en Mar Caribe y océano Atlántico centrooccidental parece estar constituida mayormente por los peces, seguidos por moluscos cefalópodos y crustáceos decápodos, lo cual concuerda con lo reportado por Scott y Tibbo (1968). Estos resultados pueden estar asociados con las variaciones de la abundancia, productividad del área de captura, migraciones u otros factores que influyan en la disponibilidad del alimento de esta especie.

El análisis del contenido estomacal de *Xiphias gladius* revela que su alimentación es variada y que de acuerdo a la procedencia ecológica de los organismos ingeridos se pone de manifiesto que la mayoría de estas presas provienen de comunidades pelágicas y oceánicas, lo que corrobora lo dicho por Scott y Tibbo (1968) quienes señalan que muchos estudios en relación a estos peces sugieren que obtienen su alimento dentro de un amplio rango de profundidad.

El promedio anual del Índice de Repleción (1,23) indica una condición de semi-lleño para los ejemplares capturados, lo cual revelaría que estos ejemplares estaban todavía en busca de presas al momento de su captura.

Debido al bajo número de ejemplares de *Xiphias gladius* con el estómago vacío (20,5%), se infiere que los ejemplares de esta especie se encuentran consumiendo alimento constantemente mientras ocupan la zona de captura. Esto corrobora lo expuesto por Arocha (1993) quien señala que el área del Mar Caribe puede servir de vivero para el pez espada y que, por la gran cantidad de ejemplares inmaduros encontradas así como por la alta productividad de esta zona y su elevada temperatura, favorecen su alimentación.

BIBLIOGRAFIA

- Alió, J.J., L.A. Marcano, X. Gutiérrez, O. Rodríguez y H. Salazar 1993. Notas sobre la estructura poblacional del pez espada, *Xiphias gladius*, en Venezuela. Int. Comm. Conser. Atl Tunas. Coll. Voll. Sci. Pap., 40(1):321-326.
- Alverson, F. G. 1963. The food of Yellow Fish and Skipjack tuna in the Eastern tropical Pacific ocean. Bull. Inter. Amer. Tropic. Tuna. Comm. 7(5):295-320.
- Arocha, F. y D. Lee. 1993. Preliminary observation on sex ratio and maturity stages of swordfish, *Xiphias gladius* in the northwest atlantic. Int. Comm. Conser. Atl Tunas. Coll. Voll. Sci. Pap., 40(1):425-432.

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

- Beckett, J. S. y Tibbo, S. N. 1968. Recent changes in size composition of Canadian Atlantic swordfish Catches. In: Maciellan, J. S. (ed) Selected papers from the 1968 annual meeting. ICNAR. Redbook. 1968. Part III.
- Bigelow, H. B. y W. C. Schroeder. 1953. Fishes of the Gulf of Maine U.S. Fish Wildl. Serv. Fish Bull. 53:351-357.
- Cervigón, F. M. 1994. Los Peces Marinos de Venezuela. Vol III. 2da Edición. Edit. Ex Libris. Caracas. 295 pp.
- García de los Salmones, R.; O. Infante y J. Alió. 1987. Reproducción y alimentación de los peces de pico Istiophorus albicans, Tetrapterus albidus y Makaira nigricans, en la costa central de Venezuela. Int. Comm. Conserv. Atl Tunas, Coll. Voll. Sci. Pap 30(2):436-439.
- Holden, M. y D. Raitt. 1974. Manual de Ciencias Pesqueras. Parte II. Doc. Tecn. FAO-Pesca. Revisión. 8(115):211p.
- Lee, D. W. y F. Arocha. 1993. Update of the 1991 and 1992 data available on Atlantic Sword fish sex ratio at size collected from the U.S. and Venezuelan fisheries. Int. Comm. Conserv. Atl. Tunas.(SCRS/92/111). Coll. Vol. Sci. Pap. , 40(1):412-424.
- Palko, B. J., G.L. Beardsley y W.J. Richards. 1981. Synopsis of the biology of the swordfish Xiphias gladius L. NOAA Tech. Rep. NMFS. Circ 441.
- Scout, W. B. y S. N. Tibbo. 1968. Food and feeding habits of swordfish Xiphias gladius in the western North Atlantic. J. Fish. Res. Bd. Can., 903-919.
- Stillwell, C. y F. Kohler. 1985. Food and feeding ecology of the swordfish Xiphias gladius in the Western North Atlantic Ocean with estimates of daily ration. Mar. Ecol. Prog. Ser. 22:239-247.
- Taylor, R. y M. Murphy. 1992. Reproductive biology of the swordfish Xiphias gladius in the straits of Florida and adjacent waters. Fish. Bull. 90:809-816.
- Tibbo, S., L. Day y W. Doucet. 1961. The swordfish (Xiphias gladius L.) its life history and economic importance in the Northwest Atlantic. Bull. Fish. Res. Bd. Can. 130, 47p.
- Yañez-Arancibia, A.; J. Curiel-Gómez y V. de Yañez. 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino Galeichthys caerulescens (Gunther) en el sistema de la lagunar costera de Guerrero, México (Pisces, Aridae). An. Centro. Cienc. Mar. Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 3(1):125-180.

Tabla 1. Distribución mensual por sexo del número de ejemplares capturados, valores mínimos y máximos de MILH (cm) y del peso (kg). #= Número de ejemplares, LJFL= Longitud fork length (cm); Peso en (Kgs).

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

Mes	HEMBRAS			MACHOS			TOTAL
	#	LJFL	Peso	#	LJFL	Peso	#
Enero	2	107-110	9,5-17,3	-	-	-	2
Feb	16	90-175	9,5-48	6	102-170	7-40	22
Marzo	9	68-232	1,4-70	3	75-137	6-19	12
Abril	10	116-183	15-31,5	6	96-141	3-25	16
Mayo	14	96-203	12-83	4	110-185	14-51	18
Junio	3	108-195	9-56	2	75-125	3-15	5
Julio	2	147-162	13-51	5	108-147	10-40	7
Agosto	0	-	-	2	88-115	4-14	2
Sept.	2	90-129	6-20	-	-	-	2
Oct.	6	94-116	5-30	7	103-161	5-30	13
Nov.	3	109-244	7,5-120	6	100-157	6-30	9
Dec.	3	103-178	9,5-53	3	99-173	6,5-34	6
TOTAL	70	68-244	1,4-120	44	75-185	3-54	114

Tabla 2. Resultados del análisis del contenido estomacal de *Xiphias gladius*, obtenidos mediante el método de Ocurrencia Numérica y Frecuencia de Ocurrencia

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

ESPECIES	Ocurrencia numérica		Frecuencia de ocurrencia		Apreciación
	# Ind.	%	Frec.	%	
CEFALOPODOS	88	20.8	52	45.6	---
<i>Ilex</i> sp.	2	0.47	2	1.7	Secundaria
Cefalópodos no ident.	86	20.3	52	45.6	Accidental
CRUSTACEOS	26	6.16	12	10.5	---
PECES	308	72.9	83	72.8	Secundaria
Bramidae	34	8.06	14	12.2	Preferencial
Clupeidae	23	5.45	7	6.14	Secundaria
Scombridae	3	0.71	1	0.88	Accidental
Synodontidae	15	3.55	4	3.51	Accidental
Percichthyidae	3	0.71	1	0.88	Accidental
Dactylopteridae	34	8.06	6	5.26	Accidental
Alepisauridae	10	2.37	3	2.63	Accidental
Carangidae	6	1.42	3	2.63	Accidental
Peces no Identificados	180	42.6	53	46.4	Accidental