

HÁBITOS ALIMENTARIOS DE *Mustelus lunulatus* y *M. henlei* (PISCES: TRIAKIDAE) COLECTADOS EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA, PACÍFICO COLOMBIANO

Giovany O. Gómez, Luis A. Zapata, Rebeca Franke A. y Gabriel E. Ramos

RESUMEN

Durante junio de 1988 a julio de 1992 se realizaron muestreos no continuos en el Parque Nacional Natural Gorgona donde se colectó información sobre el contenido estomacal de dos especies de peces cartilaginosos de la familia Triakidae. Del total de muestras obtenidas 139 correspondieron a contenido estomacal de *Mustelus lunulatus* y 51 a *M. henlei*. En general estas especies depredan sobre crustáceos (93,06%) principalmente *Portunus iridiscens*, *Squilla panamensis* e *Hipoconcha panamensis*, en segundo lugar se encuentran los moluscos de la familia Loliginidae (4,32%) y en menor proporción peces (2,28%); el restante 0,34% corresponde a material digerido. En el contenido estomacal de estos organismos se encontraron nemátodos e isópodos los cuales no se tuvieron en cuenta en el análisis, pues se los consideró como accidentales.

PALABRAS CLAVE: Alimentación, Triakidae, *Mustelus*, Parque Nacional Natural Gorgona, Pacifico colombiano.

ABSTRACT

Food habits of *Mustelus lunulatus* and *M. henlei* (PISCES: TRIAKIDAE) collected in Parque Nacional Natural Gorgona, Colombian Pacific. From June 1988 to July 1992, non-continuous samples of two species of cartilaginous fish of the family Triakidae were taken in the National Natural Park Gorgona. Stomach contents of 139 individuals of *Mustelus lunulatus* and 51 individuals of *M. henlei* were analyzed. These species predate on crustaceans (93,06%), mainly *Portunus iridiscens*, *Squilla panamensis* and *Hipoconcha panamensis*, secondly on mollusks of the family Loliginidae (4,32%) and fishes (2,28%) in a smaller proportion; the remaining 0,34% corresponded to digested material. Nematodes and isopods were found in the stomach contents of these fishes, but we considered them as accidentals and were not included in the analysis.

KEY WORDS: Food habits, Triakidae, *Mustelus*, Parque Nacional Natural Gorgona, Colombian Pacific.

INTRODUCCIÓN

Los tiburones de la familia Triakidae, denominados comúnmente como toyo vieja, están ampliamente distribuidos en mares tropicales, templados y fríos, desde aguas someras hasta profundidades moderadas (300 m o más), se alimentan de invertebrados de fondo especialmente de crustáceos, pero también de moluscos, poliquetos, pequeños peces óseos y huevos de peces (Compagno *et al.* 1995). Menni *et al.* (1986), en su investigación sobre la biología de los tiburones costeros de la provincia de Buenos Aires, señalan que *Mustelus schmitti* es carnívoro secundario que depreda preferentemente sobre crustáceos Reptantia, seguidos por poliquetos,

peces, tanto bentónicos como de aguas libres, y en menor proporción organismos bentónicos como holoturias y actinias.

Samame *et al.* (1989), en estudios realizados sobre algunos aspectos de la biología y pesquería de *Mustelus whitneyi*, señalan que las especies de la familia Triakidae son peces del sistema demersal y en especial que esa especie se alimenta principalmente de crustáceos (43,3%), destacándose Calappidae, Portunidae y Squillidae. Los peces ocupan el segundo lugar y en menores porcentajes los anélidos, moluscos, holoturoideos, algas y nemátodos. Ellis *et al.* (1995), registran a *Mustelus asterias* que se alimenta casi exclusivamente sobre crustáceos, los cuales comprenden 97,4 % de la dieta.

Compagno *et al.* (1995), plantean que *Mustelus henlei* es una especie abundante en aguas templadas y tropicales, muy común en bahías encerradas y someras de fondos fangosos, se alimenta de cangrejos y camarones, estomatópodos, isópodos, calamares, poliquetos, tunicados y pequeños peces óseos como anchoas, góbidos y lenguados; mientras que para *Mustelus lunulatus* mencionan que es una especie abundante, pero poco conocida en aguas templadas y tropicales. Referente a la familia Triakidae, en Colombia se tiene como antecedente el trabajo de Fernández (1975), quien encontró que *M. lunulatus* habita sobre sustrato fangoso en aguas someras, donde se alimenta principalmente de crustáceos (camarones, jaibas y cangrejos), pequeños peces (Engraulidae, Mugilidae, Clupeidae) y en ocasiones moluscos gasterópodos. Rojas (2000), establece que las tendencias alimenticias de *M. lunulatus*, lo califican como uno de los principales depredadores de crustáceos del sistema demersal, especialmente de cangrejos; mientras Navia (2002), describe esta especie como depredador especialista de un recurso particular, el estomatópodo, *Squilla panamensis*.

Dada la alta importancia que en la actualidad tienen los peces cartilagosos y considerando los pocos estudios realizados sobre ellos en el Pacífico colombiano, se hace necesario adelantar diferentes trabajos que permitan determinar aspectos de biología básica como es el caso de los hábitos alimentarios, como una forma de conocer su posición e interrelación con otras especies en la red trófica.

ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Natural Gorgona está localizado en el Océano Pacífico, al suroeste de Colombia frente al departamento del Cauca, entre 2°58'10" N y 78°11'05" W, aproximadamente a 50 km de la costa; comprende las islas de Gorgona y Gorgonilla con 24 km² y el mar circundante para un total de 71187,5 Ha (Figura 1). El medio marino se caracteriza por aguas con salinidades entre 24 y 28 y temperatura promedio de 27°C durante casi todo el año, presentándose pequeñas fluctuaciones entre 26°C y 28°C, dependiendo de la época del año, aunque ocasionalmente pueden penetrar cuñas de corrientes frías del norte de hasta 18.7°C (Prahl *et al.* 1979). Se reconocen como principales sitios de pesca las zonas de El Horno, Playa Pizarro, Punta Brava, Playa Blanca, El Viudo, La Mancura y La Camaronera (Figura 1), con profundidades en general entre 63 y 200 m.



Figura 1. Área de estudio del Parque Nacional Natural Gorgona

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de contenido estomacal fueron obtenidas durante el Programa de Pesca Científica entre junio de 1988 a julio de 1992 en el PNN Gorgona, a partir de desembarques que utilizaron espineles como arte de pesca (línea de fondo con 1500 anzuelos pequeños, números 5, 6 y 7) y calandro o calabrote (línea de fondo con 200 anzuelos grandes, números 0 ó 1), colocados con carnada en horas de la tarde, en los sitios de pesca que hacen parte del parque. Ocasionalmente fue empleado el volantín (línea con tres anzuelos y plomada que se lanza y recoge inmediatamente). Una vez los peces fueron subidos a la canoa, los pescadores se dirigieron a tierra donde se determinó a los organismos la longitud total (Lt en cm) mediante el uso de un ictiómetro.

En el laboratorio del PNN Gorgona los ejemplares fueron identificados hasta el nivel de especie, utilizando las claves de Compagno (1984), Rubio (1988) y Rubio *et al.*

(1987). Se procedió a extraer el estómago, fijarlo en formol al 10% y posteriormente los contenidos estomacales se transfirieron a frascos para ser preservados en etanol al 70% hasta su análisis. Dado que en el proyecto de evaluación por el método de Área Barrida del Programa INPA/VECEP no se realizaron análisis biológicos que permitieran conocer los hábitos alimentarios del género *Mustelus* y ante su importancia en la biomasa del Pacífico colombiano (1,15 ton/mn² y 2943 ton para el área) (Zapata *et al.* 1999), se optó por utilizar el material obtenido en el Programa Pesca Científica del PNN Gorgona, aplicando una metodología de post – diseño; es decir un análisis con material ya existente, para lo cual la totalidad de las muestras de contenido estomacal colectadas en el Parque fue trasladada al laboratorio del Programa de Pesca INPA/VECEP en la ciudad de Buenaventura.

Cada contenido estomacal fue separado en sus diferentes grupos taxonómicos y se agregó nuevamente etanol al 70% con glicerina, para recuperar aquellas que presentaron leve deshidratación por evaporación de la sustancia fijadora. Siete días después de agregar la glicerina se cambió nuevamente a etanol y se procedió a pesar e identificar por ítem o categoría taxonómica de presa. En pocos casos se logró identificar hasta especie, en algunos hasta familia y cuando el contenido estomacal estuvo parcialmente digerido y no fue posible la identificación, se clasificó de manera “general” (peces, crustáceos, moluscos u otros); cuando fue imposible definir el ítem por el alto grado de digestión, se catalogó como material digerido. Para la identificación y ubicación taxonómica de peces se utilizaron los trabajos de Chirichigno (1980), Rubio (1988) y Bussing y López (1993); para crustáceos Rathbun (1937), Holthuis (1955), Garth (1958), Garth & Stephenson (1966), Prah *et al.* (1979, 1990), Murillo (1988) y Lemaitre y Alvarez-León (1992), mientras que para otros grupos se utilizó Barnes (1985).

Para el análisis de los hábitos alimentarios de las especies encontradas se utilizaron los métodos registrados por Vegas (1977) y Hureau citado por Gherbi-Barre (1983), aclarando que trozos o partes no fueron considerados como un individuo.

Índice de frecuencia de presas: $F_n = n/N * 100$

n: Número de peces cuyo estómago contiene dicha presa.

N: Número de estómagos analizados.

Índice de porcentaje en número: $C_n = N_n/N_p * 100$

N_n: Número total de una presa.

N_p: Número total de las diversas presas.

Índice de porcentaje en peso: $C_p = P_p/P_t * 100$

P_p: Peso total de una presa

P_t: Peso total de todas las presas.

Para determinar el coeficiente alimentario (Q), descrito por Quiniou y citado por Gherbi-Barre (1983), se eliminaron algunas muestras debido a la imposibilidad de obtener el porcentaje en número (C_n) pues muchos estómagos presentaban las presas fraccionadas. Por lo tanto se consideraron sólo aquellos contenidos estomacales donde se pudo cuantificar la cantidad de las presas consumidas, multiplicadas por su respectivo porcentaje en peso (C_p).

Coefficiente alimentario: $Q = (Cn * Cp)$

De acuerdo con este autor, se tienen las siguientes categorías:

$Q > 1500$	alimento preferencial o principal
$800 < Q < 1500$	alimento ocasional
$400 < Q < 800$	alimento de reemplazo
$Q < 400$	alimento raro o poco frecuente

RESULTADOS

En 25 meses muestreados de manera no continua en el periodo de junio de 1988 a julio de 1992, se capturaron un total de 401 ejemplares de peces de la familia Triakidae (Tabla 1), que corresponden a dos especies *M. lunulatus* con 72,8% y *M. henlei* con 27,2%. Del número total de ejemplares capturados solo 190 (47,4%) presentaron contenido estomacal, de este valor el 73,2% (139 muestras) corresponden a *M. lunulatus* y 26,8% (51) a *M. henlei* (Tabla 1).

Tabla 1. Datos de longitud de las especies de la familia Triakidae colectadas en el PNN Gorgona. (Lt: longitud total).

	Lt máxima (cm)	Lt mínima (cm)	Lt media (cm)	Total individuos capturados	No. muestras estudiadas	No. estómagos vacíos
<i>Mustelus lunulatus</i>	137	43	84,19	292	139	153
<i>Mustelus henlei</i>	86	54	64,16	109	51	58
Total				401	190	211

***Mustelus lunulatus* Jordan y Gilbert (1883)**

Se analizó un total de 139 estómagos; los crustáceos presentan el mayor porcentaje en peso (96,3%), seguido por moluscos (3,4%), en menor escala los peces (0,3%) y el restante 0,02% corresponde a material digerido. De la totalidad de las muestras analizadas se logró identificar 26 categorías taxonómicas de presa incluyendo restos de crustáceos, restos de peces y material digerido (Tabla 2), destacándose en su orden *Portunus iridiscens*, *Squilla panamensis*, restos de crustáceos, *Hypoconcha panamensis*, *S. mantoidea*, *Iliacantha hancoki*, *Calappa convexa*, *Munida* sp., *Squilla* sp. y Loliginidae por su mayor porcentaje en peso y porque juntas representan el 89,2 % del contenido estomacal.

Entre las especies frecuentemente encontradas en el contenido estomacal de *M. lunulatus* se destacan *P. iridiscens*, *S. panamensis*, Loliginidae, *I. hancoki* e *H. panamensis* entre otros. A lo largo del periodo estudiado y aunque los muestreos no fueron continuos, se destaca que en los primeros meses de cada año (enero-abril) y a mediados (agosto) los moluscos hacen presencia, pero en general se pudo observar que los crustáceos son los organismos de mayor consumo de esta especie (Figura 2).

Tabla 2. Porcentaje en peso y frecuencia de las diferentes categorías taxonómicas encontradas en el contenido estomacal de *Mustelus lunulatus* y *M. henlei*

Categoría Taxonómica	<i>Mustelus lunulatus</i>		<i>Mustelus henlei</i>	
	% Peso	% Frecuencia	% Peso	% Frecuencia
<i>Portunus iridiscens</i>	41,26	33,81	8,88	7,80
<i>Squilla panamensis</i>	12,33	12,23	34,28	21,57
Restos de crustáceos	8,31	17,99	8,37	25,49
<i>Hypoconcha panamensis</i>	4,90	9,35	1,73	1,96
Loliginidae	3,35	10,79	11,17	7,84
<i>Squilla mantoidea</i>	4,74	6,47		
<i>Squilla</i> sp.	3,45	7,19	2,98	7,84
<i>Iliacantha hancoki</i>	3,77	10,07		
<i>Munida</i> sp.	3,79	2,88	2,15	3,92
<i>Calappa convexa</i>	3,64	4,32		
<i>Euphylax dovii</i>	1,85	2,16	6,27	1,96
Xanthidae	2,54	2,88		
Restos de peces	0,12	1,44	16,31	5,88
<i>Parthenope triangula</i>	2,26	2,16		
<i>Cyrtoplax panamensis</i>	0,97	3,60		
<i>Acanthaxius caespitosa</i>	0,86	2,16		
<i>Penaeus</i> sp.	0,17	0,72	4,40	1,96
<i>Parthenope exilipes</i>	0,40	2,88		
Material digerido	0,02	2,88	2,58	3,92
<i>Leiolambrus punctatissimos</i>	0,31	2,16		
<i>Sicyonia</i> sp.	0,16	2,88	0,32	1,96
<i>Schmitti hancooki</i>	0,36	2,16		
Chasmocarsinus	0,19	0,72	0,11	1,96
Gobiidae	0,18	0,72		
<i>Pagurus</i> sp.	0,08	0,72	0,42	1,96
Concha de caracol			0,02	3,92

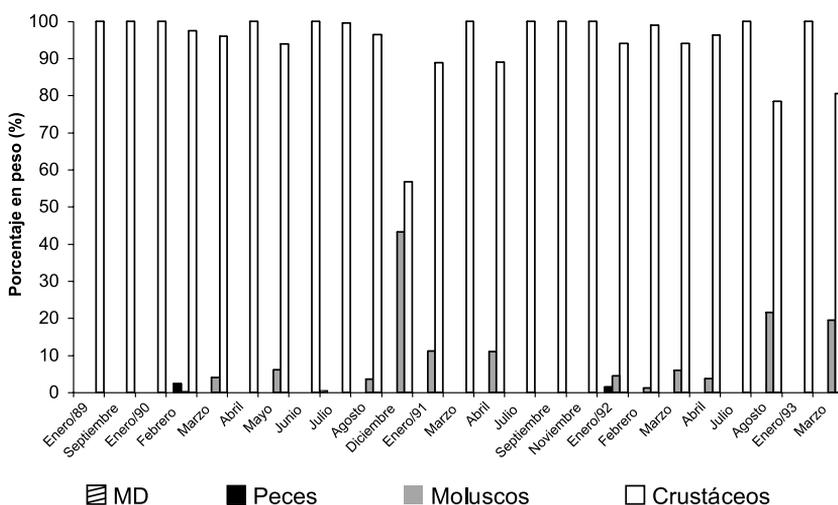


Figura 2. Porcentaje en peso de ítems (mensual) consumido por *M. lunulatus* en el PNN Gorgona.

Para la determinación del coeficiente alimentario (Q) se trabajó con 59 estómagos que corresponden al 42,4% del total de muestras analizadas para esta especie. Se determinó como alimento preferencial o principal a *P. iridiscens* y los demás items que aparecen en la tabla 3 como alimento raro o poco frecuente.

Tabla 3. Coeficiente alimentario (Q) para las especies donde se logró cuantificar el número y peso de los organismos consumidos. Cn: Porcentaje en número, Cp: Porcentaje en peso

<i>Mustelus lunulatus</i>			
<i>Categoría de presa</i>	Cn	Cp	Q
<i>Portunus iridiscens</i>	40,38	38,61	1559,07
<i>Squilla panamensis</i>	12,50	23,59	294,91
<i>Hypoconcha panamensis</i>	8,65	10,23	88,51
<i>Munida</i> sp.	14,42	4,73	68,26
<i>Iliacantha hancocki</i>	8,65	5,77	49,93
Loliginidae	5,77	5,17	29,83
<i>Squilla mantoidea</i>	2,88	7,21	20,78
<i>Partenope triangula</i>	1,92	2,01	3,87
<i>Calapa convexa</i>	0,96	1,88	1,80
<i>Sicyonia</i> sp.	2,88	0,39	1,11
Gobiidae	0,96	0,42	0,41
<i>Mustelus henlei</i>			
<i>Categoría de presa</i>	Cn	Cp	Q
Loliginidae	33,33	50,26	1675,38
<i>Euphylax dovii</i>	8,33	24,66	205,51
<i>Squilla panamensis</i>	8,33	13,16	109,70
<i>Portunus iridiscens</i>	8,33	8,98	74,87
<i>Sicyonia</i> sp.	25,00	1,28	31,88
<i>Pagurus</i> sp.	16,67	1,65	27,56

***Mustelus henlei* Gill (1863)**

Se analizó un total de 51 estómagos, donde los crustáceos presentan el mayor porcentaje en peso (69,9%), seguidos por peces (16,3%), en tercer lugar moluscos (11,2%) y en menor cantidad material digerido (2,6%). De la totalidad de muestras analizadas se logró identificar 15 categorías taxonómicas de presa incluyendo restos de crustáceos, restos de peces y material digerido (Tabla 2), destacándose en su orden *S. panamensis*, restos de peces, Loliginidae, *P. iridiscens*, restos de crustáceos, *Euphylax dovii*, *Penaeus* sp. y *Squilla* sp., por su mayor porcentaje en peso y por que juntos representan el 92,7% del contenido estomacal.

Entre las especies frecuentemente encontradas en el contenido estomacal de *M. henlei* se destacan a *S. panamensis*, *P. iridiscens*, *Squilla* sp. y Loliginidae. Aunque no se posee continuidad en los meses de muestreo, se destacan algunos periodos donde los moluscos tienen una alta presencia, lo mismo que los peces, pero en general se pudo observar que los crustáceos son los organismos que más consume esta especie (Figura 3).

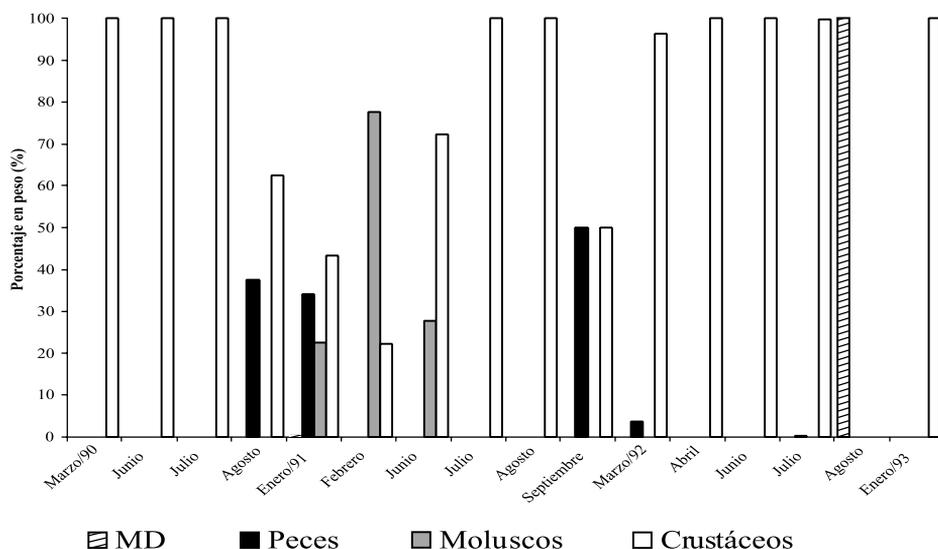


Figura 3. Porcentaje en peso de ítems (mensual) consumido por *M. henlei* en el PNN Gorgona.

En la determinación del coeficiente alimentario (Q), se realizó el análisis de 11 muestras de contenido estomacal que corresponden al 21,6% del total de muestras obtenidas para esta especie. Los resultados destacan como alimento preferencial a los calamares (*Loliginidae*) y como alimento raro o poco frecuente las demás especies (Tabla 3).

Por lo encontrado en las especies evaluadas, podría plantearse en general que estas presentan una alimentación basada principalmente en crustáceos (93,1%), destacándose especies como: *P. iridiscens*, *S. panamensis*, *H. panamensis*, *S. mantoidea* e *I. hancoki*. En cuanto a los moluscos, segundos en importancia (4,3%) se destacan principalmente los calamares (*Loliginidae*), como tercer grupo se constituye los peces (2,3%) y el 0,3% restante corresponde a material digerido.

DISCUSIÓN

En los meses donde se obtuvieron estómagos con alimento, el porcentaje de crustáceos fue alto y con valores constantes; en muchos de los casos donde sólo se ha encontrado un ítem alimentario consistió precisamente de crustáceos, toda esta información reafirma el hecho que las dos especies estudiadas son de hábitos bentónicos ya que la mayoría de las categorías de presa consumidas presentan un hábitat asociado al fondo, esto no quiere decir que no consuman presas que habitan en la columna de agua o que estas dejen de ser importantes en sus dietas. Es de tener en cuenta que los crustáceos presentan un cuerpo duro lo que da como consecuencia una menor velocidad de digestión, en cambio los moluscos (calamares) y peces presentan una mayor velocidad, de manera que aparecerían en menor proporción en la muestra.

Al realizar el análisis respectivo en nuestras muestras sólo se puede afirmar que en los primeros meses (enero - abril) y a mediados del año (junio - agosto) moluscos y peces hacen una mayor presencia, pero sin tomar valores importantes en la dieta de estos tiburones. También llama la atención especialmente en *M. henlei* como para 1991 y 1992 se presentó la mayor variación en la dieta comparada con otros años, disminuyendo la participación de los crustáceos.

M. lunulatus y *M. henlei* presentaron un amplio espectro trófico, que debe estar dado por la alta oferta de alimento en esta zona, en especial del ítem crustáceos ya que de las 29 categorías de presa consumidas, que incluyen restos de moluscos, restos de peces y material digerido, 24 son de la categoría crustáceos, los demás ítems como peces fue imposible identificarlos por el alto grado de digestión en que se encontraban. En *M. lunulatus* se cuantificó un total de 26 categorías de presa, de las cuales 23 representan a crustáceos, mientras que para *M. henlei* se encontró 15 categorías, de las cuales 11 pertenecen a crustáceos.

En diferentes contenidos estomacales se encontraron nemátodos e isópodos que fueron clasificados como organismos parásitos. Los isópodos encontrados en los estómagos se catalogaron como incidentales pues estos se pueden encontrar como parásitos de las presas consumidas, aunque algunos autores como Samame *et al.* (1989) en su investigación sobre *M. whitneyi* consideran a los nemátodos como alimento ocasional y Compagno (1995) menciona a los isópodos como alimento para *M. henlei*.

En cada una de las especies se registra una categoría de presa dominante, ya sea por la alta frecuencia de aparición y/o el alto porcentaje en peso que muy seguramente está influenciada por la alta abundancia de estos organismos en la zona y que determinan que algunos ítems presenten los mayores valores en el coeficiente alimentario. El análisis realizado en la determinación de las categorías de mayor consumo no fue realizado con base a la totalidad de muestras de cada especie, pero los valores obtenidos de Q son los más representativos a lo que puede estar pasando en la zona de estudio para estas dos especies. En *M. lunulatus* se determinó como alimento preferencial a *P. iridiscens* y para *M. henlei* los valores obtenidos destacan en la misma categoría a los calamares de la familia Loliginidae.

Al realizar un análisis general podemos observar que *P. iridiscens* y *S. panamensis* están presentes en el contenido estomacal de las dos especies de la familia Triakidae, esta alta presencia en porcentaje en peso puede estar asociada a una alta abundancia en el medio durante esos años, ya que la zona del PNN Gorgona presenta un sustrato rocoso-coralino el cual es el hábitat ideal para que estas especies proliferen. Finalmente se puede plantear que, en general, la dieta de *M. lunulatus* y *M. henlei* en la zona de estudio está basada principalmente en crustáceos (*S. panamensis* y *P. iridiscens*), seguida por moluscos (Loliginidae) y restos de peces. Coincidiendo con Rojas (2000), quien cataloga a los crustáceos como el alimento preferencial de *M. lunulatus* en la zona de Gorgona; mientras Navia (2002), establece que la dieta de este tiburón en el área del Golfo de Tortugas (Bahía de Buenaventura), esta basada principalmente en estomatópodos (*S. panamensis*), al cual clasifica como alimento preferencial.

AGRADECIMIENTOS

Al convenio 132/94 del INPA/COLCIENCIAS por la financiación de la fase de laboratorio de esta investigación dentro del proyecto "Estudio biológico - pesquero de las principales familias que conforman la pesca blanca en el Pacífico colombiano" (Código 3135-09-026-93). Al Programa de Pesca INPA/VECEP Pacífico por el préstamo de sus instalaciones y equipos para el análisis de muestras. A las directivas del Parque Nacional Natural Gorgona por facilitar el material estudiado. A los pescadores artesanales anónimos quienes aportaron su trabajo y paciencia para obtener el total de muestras de este estudio. A Alejandro Suárez, Universidad del Valle, Cali, por su valiosa colaboración en el traslado de las muestras. A Krupskaya Narváez, estudiante de Biología (Marina), Universidad del Valle, por su apoyo en la separación del material estudiado. A Mauricio Valderrama, INPA, por los comentarios a la primera revisión del documento. A Vladimir Puentes, Universidad de Kagoshima y Antonio Solarte, Parques del Pacífico, por la revisión del Abstract. A los evaluadores anónimos por el aporte al documento.

BIBLIOGRAFÍA

- Barnes, D. 1985. Zoología de los invertebrados. Interamericana. México, 1157 p.
- Bussing, W. A. y M. López. 1993. Peces demersales y pelágicos costeros del Pacífico de centro América meridional. Guía ilustrada. Publ. Esp. Rev. Biol. Trop. San José de Costa Rica, 164 p.
- Chirichigno, N. 1980. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Callao, No. 44: 387 p.
- Compagno, L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4 Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. FAO Fish Synop. 125(4): 1-655 p.
- _____, F. Krupp y W. Schneider. 1995. Tiburones. En Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro - oriental. Roma. Volumen II. Vertebrados - Parte 1. 730-743 pp.
- Ellis, J. R., M. G. Pawson y S. E. Shackley. 1995. The comparative feeding ecology of six species of shark and four species of ray (Elasmobranchii) in the North-East Atlantic. J. Fish Biol. 48: 89-106.
- Fernández, P. 1975. Estudio biológico y pesquero de algunas especies de tiburones carcharhínidos del Pacífico colombiano. Tesis de grado, Fund. Univ. Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, 179 p.
- Garth, J. 1958. Brachyura of the Pacific coast of America Oxyrhyncha. Part 2: 503-838 pp.
- _____. & W. Stephenson. 1966. Brachyura of the Pacific coast of America Brachyrhyncha: Portunidae. Allan Hancock Foundation University of Southern California. Los Angeles, California, No. 1: 154 p.
- Gherbi-Barre, A. 1983. Biologie de *Trisopterus luscus* (Linne, 1758), Gadidae de la Baie de Douarnenez (reproduction, croissance, regime alimentaire). These presentee pour l'obtention du doctorat de 3eme Cycle Oceanographic Biologique. France, 42 p.
- Holthuis, L. 1955. Zoologische Verhandelingen. Ministerie Van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen. 26: 1-157p.
- Lemaitre, R. y R. Álvarez-León. 1992. Crustáceos decápodos del Pacífico colombiano: Lista de especies y consideraciones zoogeográficas. An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín. Santa Marta, 21: 33-76.
- Menni, R., M. Cousseau y A. Gosztonyi. 1986. Sobre la biología de los tiburones costeros de la provincia de Buenos Aires. Sociedad Científica Argentina. 27 p.
- Murillo, C. 1988. Estomatópodos de la costa Pacífica colombiana e Isla Gorgona (Crustácea: Stomatopoda: Squillidae, Gonodactylidae y Pseudosquillidae). An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín. Santa Marta, 18: 95-112.
- Navia, A. F. 2002. Aspectos de la biología de los elasmobranquios capturados como fauna acompañante del camarón de aguas someras del Pacífico colombiano. Tesis de grado. Programa Académico de Biología, Universidad del Valle. Cali, 96 p.
- Prahl, H. von, F. Guhl y M. Grögl. 1979. Gorgona. Universidad de los Andes. Bogotá, 79 p.

- _____, J. Cantera y R. Contreras. 1990. Manglares y hombres del Pacífico colombiano. FEN Colombia. Bogotá, 193 p.
- Rathbun, M. 1937. The oxystomatous and allied crabs of America. Smithsonian Institution. United States National Museum. Bulletin 166: 271 p.
- Rojas, P. A. 2000. Contribución al conocimiento biológico de *Mustelus lunulatus* un recurso pesquero potencial en el Pacífico colombiano. Tesis de grado. Programa Académico de Biología, Universidad del Valle. Cali, 50 p.
- Rubio, E. A. 1988. Peces de importancia comercial para el Pacífico colombiano. Universidad del Valle, Cali. 499 p.
- _____, B. Gutiérrez y R. Franke. 1987. Peces de la Isla de Gorgona. Universidad del Valle, Cali. 315 p.
- Samame, M., J. Castillo y M. Espino. 1989. El tollo un recurso demersal. Algunos aspectos de la biología y pesquería de *Mustelus whitneyi* Ch. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Rev. Pacífico Sur. 313-325.
- Vegas, M. 1977. Ictiología. Texto experimental. Facultad de Ciencias. Universidad del Valle. Cali, 271 p.
- Zapata, L. A., G. Rodríguez, B. Beltrán, G. Gómez, A. Cediél, R. Avila y C. Hernández. 1999. Evaluación de recursos demersales por el método de área barrida en el Pacífico colombiano. Bol. Cient. INPA, 6: 177-226.

FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/99

FECHA DE ACEPTACIÓN: 08/08/03

DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA, e-mail: geobiol@yahoo.com (G.O.C.). INPA. Apartado 10742. Buenaventura, Colombia, e-mail: luchozapata2000@yahoo.com (L.A.Z.). Parque Nacional Natural Tayrona. Apartado 1798, Santa Marta, Colombia. (R.F.A.). Fundación Megadiversidad Colombiana, Apartado 24262, Cali, Colombia (G.E.R.).