
Dieta del Marlin azul *Makaira mazara* (Jordan & Snyder, 1901), en las capturas de pesca deportiva en la Bahía de Banderas Nayarit-Jalisco.

Torres-Nuñez, Carlos Gerardo¹, Velázquez-Luengas, Jesús Ricardo², Bravo-Olivas, Myrna Leticia¹.

¹ Departamento de Ciencias Biológicas, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara.

² Unidad Académica de Ecología Marina. Acapulco Guerrero

Recibido: 22 de agosto de 2018

Aceptado: 15 de noviembre de 2018

RESUMEN

Se realizaron muestreos en tres de los principales torneos de pesca deportiva que se realizan en la bahía de Banderas, en el cual se colectaron 21 estómagos, de los cuales diez fueron analizados. Se aplicaron índices ecológicos (numérico, gravimétrico, presencia de ocurrencia, índice de importancia relativa y el índice de amplitud de dieta). A través de estos índices se determinó que el marlin azul tuvo como el grupo principal a los peces seguidos por los cefalópodos, siendo las especies *Euthynnus lineatus* y *Dosidicus gigas* las principales presas. El índice de amplitud de dieta lo coloca como un depredador especialista.

Palabras clave: Marlin azul, espectro trófico, depredador.

ABSTRACT

Samples were taken in three of the main sport fishing tournaments held in Banderas Bay, in which a total of 21 stomachs were obtained, of which ten were analyzed. Ecological indexes

were applied (numerical, gravimetric, presence of occurrence, relative importance index and niche breadth index). Through these indexes it was determined that the blue marlin had as the main group the fishes followed by the cephalopods, being the main species *Euthynnus lineatus* and *Dosidicus gigas*. Niche breadth index places it as a specialist predator.

Key words: Blue marlin, trophic spectrum, predator.

INTRODUCCION

Los picudos son especies de uso exclusivo para la pesca deportiva (DOF, 1995), sin embargo han sido ampliamente utilizados para la pesca comercial, son peces grandes que se caracterizan por tener una prolongación de la mandíbula superior en forma de pico, se pueden encontrar cinco especies de la familia Istiophoridae en el océano Pacífico (Nakamura, 1985).

El marlin azul *Makaira mazara* es una especie epipelágica y oceánica con preferencia de aguas cálidas y migraciones estacionales de norte a sur, depredadores activos y voraces (Nakamura, 1985). Son organismos que cuentan con una preferencia en la alimentación por los peces y por los cefalópodos, en donde sus presas más dominantes son *D. gigas*, *Auxis* spp (Abitia *et al.*, 2010). Para otras especies de marlin, como el negro, la dieta está conformada por el barrilete (*Katsuwonus pelamis*) y el tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*) (Shimose *et al.*, 2008).

Los estudios de la dieta de los picudos para el caso de los marlines, no están dirigidos a una especie en particular, dejando dudas sobre sus variaciones en su dieta, además conocer el espectro trófico aporta conocimiento de la de la estructura de una población, para poder determinar niveles tróficos y las variaciones en su dieta.

El presente estudio tiene como objetivo determinar los hábitos alimenticios del marlín azul *Makaira mazara* en la pesca deportiva que se realiza en la bahía de Banderas, tomando en cuenta los torneos de pesca realizados en el año 2016.

METODOLOGÍA

Los muestreos fueron realizados en los torneos de pesca deportiva que se llevaron a cabo en los meses de septiembre y noviembre del 2016, Se utilizó un ictiómetro y cinta métrica para tomar las medidas morfométricas; longitud total, longitud furcal y para el peso total se utilizó una báscula. Enseguida con un cuchillo se realizó un corte ventral al pez desde las aletas pélvicas hasta el ano, con la finalidad de determinar el sexo y extraer el estómago de los mismos. Cada estómago se colocó en bolsas plásticas junto con la etiqueta correspondiente y se conservaron en hielo para evitar su descomposición, fueron llevados al laboratorio para su posterior análisis.

Análisis cualitativo

Para la descripción de la composición alimenticia del marlín azul, se identificaron las presas encontradas por medio de guías especializadas para cada uno de los grupos encontrados. Allen & Robertson (1994) y Fischer *et al.*, (1995) para peces, Brusca, (1980) para crustáceos y para los moluscos se identificaron por medio de los picos utilizando a Wolff, (1984).

Análisis cuantitativo

A través de los siguientes índices se describió la composición específica de la dieta del marlín azul.

El índice número (N%) (Pinkas *et al.*, 1971), es utilizado para registrar numéricamente las presas que se encontraron en un estomago a nivel de clase, orden, familia, especie, en el cual los valores se expresan en porcentaje.

$$N\% = \left(\frac{n}{NT} \right) 100$$

Dónde:

N%= Índice numérico

n= sumatoria del número de cada uno de los grupos presa.

NT= sumatoria del número de todos los componentes alimenticios.

El índice gravimétrico (P%) (Parker, 1963), es la proporción que representa cada presa respecto al peso total de los alimentos.

$$P\% = \left(\frac{p}{PT} \right) 100$$

Dónde:

P%= Índice gravimétrico

p= peso (g) de un determinado tipo de presas

PT= peso (g) de la totalidad de las especies presa

El índice de frecuencia de aparición (FA) (Cailliet *et al.*, 1986), indica cuales son las principales especies alimentarias.

$$FA\% = \left(\frac{n}{NE} \right) 100$$

Dónde:

FA%= Frecuencia de aparición

n= número de estómagos que tienen la misma presa

NE= número total de estómagos con presa

El índice de importancia relativa (IIR) (Yañez *et al.*, 1976), muestra la importancia general de cada presa en particular.

$$IIR\% = (P\% + N\%) * FA\%$$

Dónde:

IIR%= índice de importancia relativa

P%= porcentaje en peso

N%= porcentaje del número de organismos

FA%= porcentaje de frecuencia de ocurrencia

El índice de amplitud de dieta de Levin (Hurlbert, 1978; Krebs, 1999), nos permite conocer si el marlín azul es un depredador especialista o generalista.

$$Bi = \frac{1}{n-1} \left(\frac{1}{\sum P_{ij}^2} - 1 \right)$$

Dónde:

Bi= índice estandarizado de Levin para el depredador i

P_{ij}^2 = proporción de la presa j en la dieta del depredador i

n= número de componentes alimenticios.

Los valores de este índice varían de 0 a 1. Un valor <0.6 indica una dieta de pocas presas que corresponden a un depredador especialista y

un valor ≥ 0.6 supone un depredador generalista que consume diversas presas.

RESULTADOS

Durante los tres torneos realizados en septiembre y noviembre del 2016, se obtuvieron un total de 21 estómagos de marlín, de los cuales once se encontraban regurgitados por lo que solamente se analizaron diez estómagos, de los cuales, seis fueron de machos y cuatro de hembras, las tallas fueron de 220 a 341 cm de la longitud total.

Índices ecológicos

Índice numérico

El espectro trófico general se compuso de 9 presas, las más importantes fueron *Euthynnus lineatus* (35%), *D. gigas* (17%) y peces sin identificar (15%) lo cual representó más del 50% del total (Fig. 1).

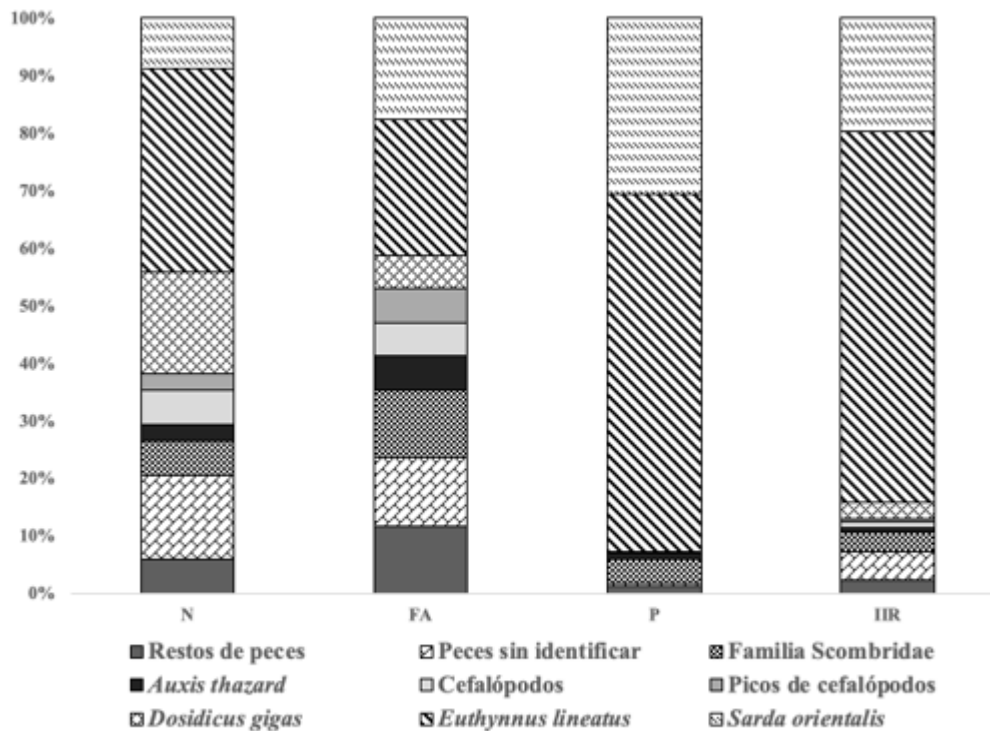


Figura 1. Porcentajes general sobre los índices N%, FA%, P%, IIR%

El espectro trófico por sexos mostró que, en el caso de los machos fueron *Euthynnus lineatus* (57%), *Sarda orientalis* (10%) y restos de peces (10%), las principales presas (Fig. 2), para las hembras fueron *D. gigas* (40%) y peces sin identificar (33%) (Fig. 3).

Índice gravimétrico

Se obtuvo un total de 18,162.8 g de presas,

siendo las especies *Euthynnus lineatus* (62%) y *Sarda orientalis* (30%) las principales (Fig. 1). Para los machos los que mejor se representaron fueron *Euthynnus lineatus* (67%), *Sarda orientalis* (25%) (Fig. 2) y en el caso de las hembra fue *Euthynnus lineatus* (46%) y *Sarda orientalis* (46%) (Fig. 3).

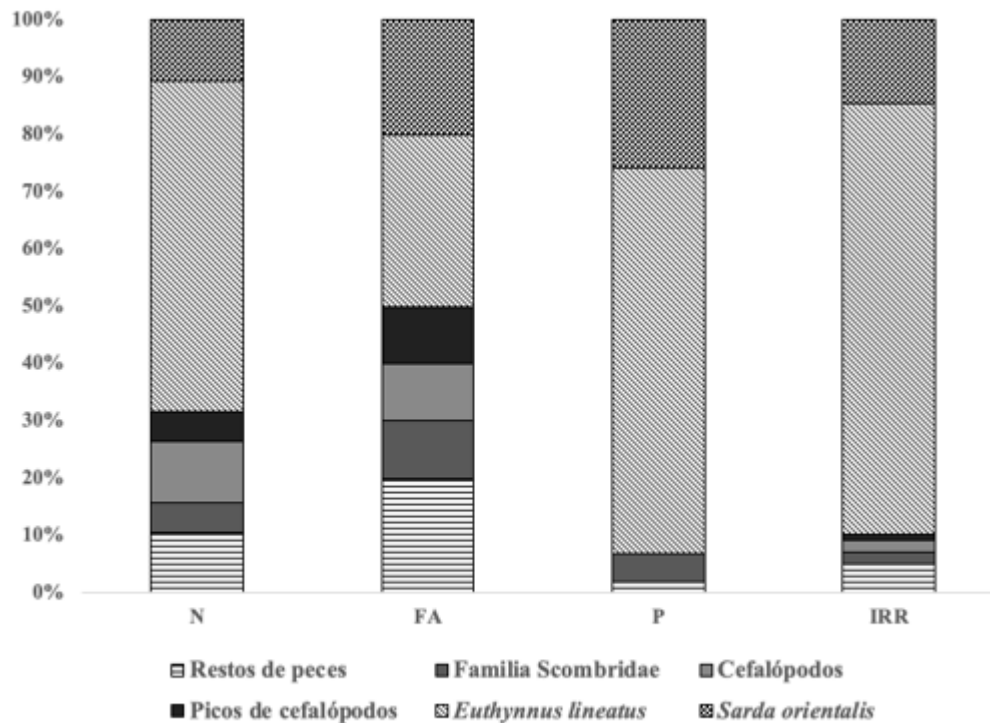


Figura 2. Porcentaje para machos sobre los índices N%, FA%, P%, IIR%

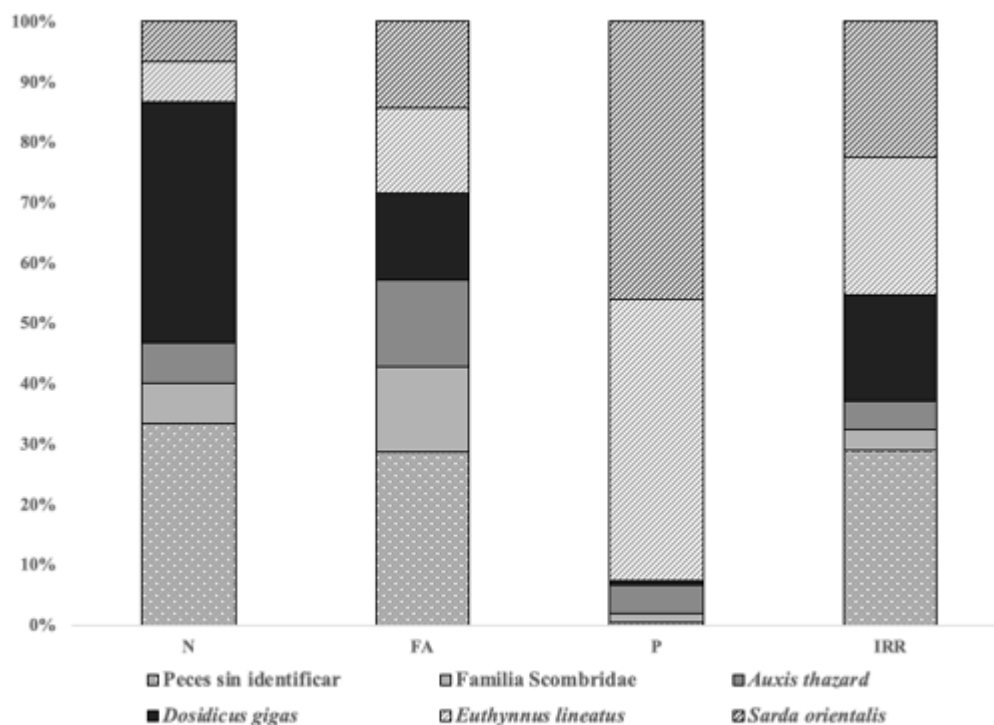


Figura 3. Porcentaje para hembras sobre los índices N%, FA%, P%, IIR%

Frecuencia de aparición

El grupo de los peces fueron los de mayor número de aparición con el 83% de los estómagos analizados, las presas con mayor frecuencia fueron *Euthynnus lineatus* (24%), *Sarda orientalis* (17%), y restos de peces (14%) (Figura 1). Las presas con mayor frecuencia en machos fueron *Euthynnus lineatus* (30%), *Sarda orientalis* (20%) y restos de peces (20%) (Figura 2), para las hembras fueron peces sin identificar (20%) (Figura 3).

Índice de importancia relativa

Los peces fueron el grupo más importante en la dieta del marlín azul con un 92%, teniendo como presas más importante a *Euthynnus lineatus* (65%) y *Sarda orientalis* (20%) (Fig. 1). Las especies más importantes en la dieta de los machos fueron *Euthynnus lineatus* (75%), *Sarda orientalis* (14%) (Fig. 2), en hembras fueron peces sin identificar (28%), *Euthynnus lineatus* (22%) (Fig. 3).

Amplitud de dieta

La dieta del marlín azul tuvo como resultado un valor de $B_i = 0.5$ lo cual nos indica que se trata de un depredador especialista.

DISCUSIÓN

Se encontró gran cantidad de estómagos vacíos, esto puede deberse a que consumieron presas en el transcurso de la noche. Beardsley (1978) y Carey y Robinson (1981) mencionan que el pez espada realiza movimientos verticales, descendiendo durante el día hasta los 600 o 1000 m de profundidad y emerge a la superficie 0-90 m durante la noche para alimentarse de peces pelágicos y calamares. Aunque otro fenómeno que ocurre en los peces es la regurgitación, esto se debe a la presión que sufren los organismos al ser capturados de una manera violenta, provocando estrés en ellos al estimular la dilatación en los gases de su vejiga natatoria provocando la expulsión del alimento, dicha actividad que describió en

Xiphias gladius en el noroeste del Atlántico, mencionando que los peces regurgitan durante y después de la captura (Tibbo *et al.*, 1961).

El marlin azul presento un espectro trófico de nueve presas, dos de ellas representaron el 85% del IIR%, lo cual concuerda con Eldrige y Wares (1974) y Abitia *et al.* (2010) en donde dos presas conformaban el 50% total del IIR%.

Shimose *et al.* (2008), Eldrige y Wares (1974) y Abitia *et al.* (2010), reportan que las presas principales fueron los peces, siendo las especies más importante *Auxis* spp y *Euthynnus lineatus*, lo cual concuerda el presente estudio ya que *Euthynnus lineatus* constituyo el 65% del total del IIR%. Galván-Magaña (1999) describe que los peces del género *Auxis* forman cardúmenes grandes siendo estos las presas favoritas de los atunes, y otros depredadores incluyendo a los peces de pico. Los peces *B. polylepis* también suelen agrupar cardúmenes, en su estadio juvenil se les considera como pelágico aunque en estado adulto es demersal y se asocia a arrecifes rocosos (Fischer *et al.*, 1995).

CONCLUSIONES

Los marlines azules de la bahía de Banderas presentaron como el grupo más importante los peces el cual represento el 92% del total de las presas. Siendo las especies *Euthynnus lineatus* y *Sarda orientalis* el 85% del total.

Los machos presentaron una dieta con preferencia para *Euthynnus lineatus* y *Sarda orientalis* con el 89% y en el caso de las hembras sus preferencias alimenticias fueron peces sin identificar y *Euthynnus lineatus* que conformaron el 50%.

El marlin azul presento ser un depredador especialista (0.5) por lo cual podría deberse por el numero bajo de estómagos analizados.

Es necesario ampliar al tamaño de muestra para confirmar los resultados.

REFERENCIAS

Abitia Cárdenas, L., Arizmendi, Rodríguez, D., Gu-
diño, González, N., & Galván, Magaña, F.

(2010). Feeding of blue marlin *Makaira nigricans* off Mazatlan, Sinaloa, Mexico/ Alimentación del marlin azul *Makaira nigricans* del área de Mazatlán, Sinaloa, México. Latin American Journal of Aquatic Research, 38(2), 281.

Allen, G. R. y D. R. Robertson. (1994). Peces del Pacífico Oriental Tropical. Conabio, Agrupación Sierra Madre y Cemex. México. 327pp.

Beardsley, J.L. 1978. Report of the swordfish workshop held at the Miami laboratory southeast fisheries center, National Marine Fisheries Service Miami Florida. June 7-9. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 7(1): 149-158.

Brusca, R.C. (1980). Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press. 513 pp.

Caillet, M. G., M. S. Love y A. W. Ebeling. (1986). Fishes. A field and laboratory manual on their structure identification and natural History. 194pp.

Carey, F.G. & B.H. Robinson. 1981. Daily patterns in the activities of swordfish, (*Xiphias gladius*) observed by acoustic telemetry. Bull. Fish. U.S.A., 79: 277- 292.

DOF. (1995). Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. 9 de mayo de 1995.

Eldridge, M.B., Wares, P.G. (1974). Some biological observations of billfish taken in the eastern Pacific Ocean 1967-1970. In: Shomura, R.S., Williams, F. (Eds.), Proceedings of the International Billfish Symposium. Part 2. Review and Contributed Papers, Kaliua-Kona, Hawaii, August 9 -12, 1972. US Department of Com. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-675, pp. 89-101.

Fischer, W., F. Krupp., W. Schneider., C. Sommer., K. E. Carpenter & V. H. Niem. (1995). Guía FAO para la identificación de peces para los fines de pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. II y III. Vertebrados, Parte 1 y 2: 647-1813.

- Galván-Magaña, F. 1999. Relaciones tróficas interespecíficas de la comunidad de depredadores epipelágicos del Océano Pacífico Oriental. Tesis de Doctorado en Ecología Marina. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, Baja California. 212 p.
- Hurlbert, S. H. (1978). The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*. 59 (1): 67-77.
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological methodology*. Addison Wesley. California. 620 pp.
- Nakamura I. (1985). Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfish, spearfish and swordfish known to date. *FAO Fish Synop. Roma*. 125(5): 65.
- Parker, R. R. (1963). Effects of formalin on length and weight of fishes. *Journal of the Fisheries Board of Canada*. 20 (6), 1441-1455.
- Pinkas, L. M. S., Oliphant., Iverson, L. K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. California Department of fish and Game. *Fish Bull*. 152: 105.
- Shimose, T., Yokawa, K., Saito, H., & Tachihara, K. (2008). Seasonal occurrence and feeding habits of black marlin, *Istiompax indica*, around Yonaguni Island, southwestern Japan. *Ichthyological Research*, 55(1), 90-94.
- Tibbo, S.N., L.R. Day & W.F. Doucet. 1961. The swordfish (*Xiphias gladius*), its life-history and economic importance in the northwest Atlantic. *Bull. Fish. Res. Board Canada*, 130: 47.
- Wolff, C. A. (1984). Identification and estimation of size from the beaks of eighteen species of cephalopods from the Pacific Ocean. National Oceanic and Atmospheric Administration. National Marine Fisheries Service, Technical Report. 17:50 pp.
- Yáñez. A. A. (1976). *Ecología de la zona costera, análisis y tópicos*. AGT editores. México. 189 p.

