



**UNIVERSIDAD DEL MAR**

Campus Puerto Ángel

Ecología trófica de *Selar crumenophthalmus* para las temporadas de secas y lluvias de 2018, en Puerto Ángel, Oaxaca, México.

Tesis

Que para obtener el Título Profesional de  
Licenciada en Biología Marina

Presenta

Yasmín González Reyes

Director

Dr. Antonio López Serrano

Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2019

## Resumen

El ojetón *Selar crumenophthalmus* es una de las especies más importantes en pesquerías locales y es utilizada como carnada para pesca de pelágicos mayores o para consumo humano, sin embargo, su ecología trófica es poco conocida en las costas del Pacífico mexicano. Con la finalidad de conocer sus hábitos alimenticios. Se analizaron los contenidos estomacales de 167 ejemplares capturados con (ganteador y anzuelo), en la bahía de Puerto Ángel, Oaxaca. Se obtuvo un total de 21 ítems, 13 para temporada de secas y 20 para lluvias. El Índice de importancia específica de la presa (%PSIRI) mostró que los ítems importantes para temporada de secas fueron restos de pez (20.83 %), materia orgánica no identificada (12.48 %), *Anchoa* sp. (12.28 %) y materia inorgánica (9.35 %). Para lluvias los ítems más importantes fueron restos de pez (14.87 %), materia orgánica no identificada (13.01 %), materia inorgánica (10.94 %) y *Anchoa* sp. (7.99 %). El índice de Levin para temporada de secas fue de  $B_i=0.31$  y para lluvias  $B_i=0.33$ , mostrando un pez especialista. El índice de Morisita-Horn ( $CH=0.94$ ), y el coeficiente de similitud de Bray Curtis ( $1-B=0.53$ ), mostró un alto traslape del componente trófico entre las temporadas. El nivel trófico para temporada de secas fue 3.33 y para lluvias 3.25, considerándose un consumidor intermedio. Se realizó un ACP donde se validaron los ítems dominantes, recurrentes y ocasionales. La distribución de ítems para secas fue dominada por *Anchoa* sp., restos de pez, Formicidae, Copépoda, restos de Chlorophyceae, *Opisthonema* sp y megalopas. Para lluvias dominaron los restos de crustáceos, materia inorgánica, Formicidae, *Anchoa* sp., restos de madera y restos de Anélida. Este trabajo es el primer estudio realizado sobre esta especie que evalúa temporalidad de los hábitos alimenticios en las costas del Pacífico Mexicano.

**Palabras clave:** ACP. Alimentación, Carangidae, pesquerías, temporalidad.

## **Abstract**

The ojetón *Selar crumenophthalmus* is one of the most important species in local fisheries and it is used as bait to capture large pelagic or for human consumption, however, its trophic ecology is unknown for the Mexican Pacific coast. With the purpose to know the feeding the stomach contents of 167 organisms captured with longlinr fishing and fishhook in the área of Puerto Ángel, Oaxaca. There was a total of 21 items, 13 for dry and 20 for rainy. The %PSIRI showed that the important ítems for dry season were fish remains (20.83%), unidentified organic matter (12.48%), *Anchoa sp* (12.28%) and inorganic matter (9.35%), for rain were fish remains (14.87%), unidentified organic matter (13.01%), inorganic matter (10.94%) and *Anchoa sp.* (7.99%). The Levin index for the dry season was  $B_i=0.31$  and for rain  $B_i=0.33$ , showing a specialist fish. The morisita-Horn index showed a high overlap of the tropic component between seasons ( $CH=0.94$ ), and the similarity coefficient of Bray-Curtis ( $1-B= 0.53$ ). The trophic level for dry season was 3.33 and for rain 3.25, being an intermediate consumer. An ACP was made to validate the dominant, recurrent and occasional ítems, which were plotted by territoriality diagrams. The distribution of dry ítems was dominated by *Anchoa sp*, fish remains, Formicidae, Copépoda, chlorophyll rests, *Opisthonema sp* and megalopas, for rains dominated the remains of crustaceans, inorganic matter, Formicidae, *Anchoa sp*, wood remains, and annelid remains. This work is the first study conducted on this species in the Mexican Pacific coast in focus broadly on its trophic ecology and of assesses temporality.

## **Keywords:**

ACP, Carangidae, feeding, fisheries, temporality.

## Dedicatoria

A la vida, a la oportunidad de vivir que me dio mi mamá  
A la mar, nada hubiera conocido sin ti, espero que seas eterno...

... para poder seguir admirando tu inmensidad



## **Agradecimientos**

A mi director de Tesis el Doc. 'Toño' por aceptarme como su tesista sin conocerme, apoyarme, resolver todas mis dudas, y por su contante atención.

A mis revisores, M.C Pablo Torres, Dra. Genoveva Cerdenares, M.C. Ana María Torres, y a la bióloga Mireya Hernández por sus conocimientos y correcciones, que hicieron este trabajo mejorara.

A mi mamá, por todo el apoyo que me ha brindado, por confiar en mí, sin ti nada de esto hubiera logrado, gracias por recordarme siempre 'tú puedes lograrlo'.

A mi abuela Sabina, por siempre preocuparse por mí, a mi familia 'Los Reyes' por estar siempre, por sus échale ganas Min, tú puedes, sobre todo a mi tía Martha y a mi hermana.

A los pescadores de Puerto Ángel que aportaron lo más importante para este trabajo: 'Los ojotones' y a Diego Ademir.

Al laboratorio de Acuicultura y al laboratorio de Ictiología y Biología Pesquera de la Universidad del mar, sobre todos a mis compañeros y amigos Ray, Seim y Afedo sin ustedes el proceso de revisión no hubiera sido tan ameno.

Al Laboratorio de Dinámica Costera de la Universidad por los datos de temperatura y precipitación.

A mis amigos, agradezco al universo por tener a tantos de ustedes. Marco (Margi, Mack Sodi, Macarius, Macaco), Wally (Lo logramos), Ale, Zapato, Kevin, Seyer, Joaquín (Bombilla), Moni. A Bany, Sam e Isra (Coreboy) por ser los amigos de equipo más divertidos y locos que pude tener. A los prros de Karly y Chris, con nadie en el mar puedo tener las pláticas más bizarras y llegadoras al mismo tiempo. A Pau, no hay nada que no te haya dicho antes, eres la mejor.

A Rastatouille, Paka, Sury y Haru, cuando creía que no podía ser más feliz los encontré. Su compañía ha sido y es la mejor que pude pedir. Siempre me sacaron una lagrima, una preocupación, pero sobre todo una sonrisa.

<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>Página</b>
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
1. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
2. <b>ANTECEDENTES</b> .....	3
3. <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	5
4. <b>HIPÓTESIS</b> .....	6
5. <b>OBJETIVOS</b> .....	6
General .....	6
Particulares.....	6
6. <b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	7
Área de estudio .....	7
Capturas.....	9
Procesado de muestras.....	9
Trabajo en laboratorio.....	10
Identificación de organismos.....	11
Análisis estadísticos.....	11
Gráficos territoriales.....	19
7. <b>RESULTADOS</b> .....	21
8. <b>DISCUSIÓN</b> .....	40
9. <b>CONCLUSIONES</b> .....	47
10 <b>LITERATURA CITADA</b> .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Características morfológicas de <i>Selar crumenophthalmus</i> .....	2
Figura 2.- Área de estudio, Puerto Ángel, Oaxaca, México.....	7
Figura 3.- Temperatura y precipitación media mensual de Puerto Ángel, Oaxaca.....	8
Figura 4.- Artes de pesca utilizadas para la captura de <i>Selar crumenophthalmus</i> . A) Anzuelo, B) Ganteador,.....	9
Figura 5.- Morfometrías de <i>Selar crumenophthalmus</i> .....	10
Figura 6.- Promedio de longitud total del ojetón en Bahía de Puerto Ángel para las temporadas de lluvias y secas.....	21
Figura 7.- Promedio de peso total del ojetón en Bahía de Puerto Ángel para las temporadas de lluvias y secas.....	22
Figura 8.- Curva de acumulación de especies en el contenido estomacal para la temporada de secas, ajustada a la ecuación exponencial negativa.....	23
Figura 9.- Curva de acumulación de especies en el contenido estomacal para la temporada de lluvias, ajustada a la ecuación exponencial negativa.....	24
Figura 10.- Biomasa de presas del ojetón y por temporada de estudio.....	25
Figura 11.- Índice de vacuidad (%V) para las temporadas de lluvias y secas.....	26
Figura 12.- Índice de frecuencia de aparición (%FA) para ambas temporadas, MAN=MANI, RC=Restos crustáceos, MI=Materia inorgánica, RP= Restos de peces, NM=Nemátodos, AN= <i>Anchoa</i> sp.....	27
Figura. 13. Índice numérico (%N) para ambas temporadas, CL= Clorophyceae, RC=Restos crustáceos, MI= Materia inorgánica, RP= Restos de peces, EU=	

Euphausiidae, ARE= Arena, AN= <i>Anchoa</i> sp., OP= <i>Opisthonema</i> sp.....	28
Figura 14.- Índice gravimétrico (%G) para ambas temporadas, MAN= MANI, RP= Restos de peces, ARE= Arena, AN= <i>Anchoa</i> sp, OP= <i>Opisthonema</i> sp.....	29
Figura 15.- Índice de importancia relativa de la presa (%PSIRI) para ambas temporadas, MAN=MANI, MI=Materia inorgánica, RP= Restos de peces, AN= <i>Anchoa</i> sp.....	30
Figura 16.- Diferentes tipos de materia inorgánica encontrada en el contenido estomacal de <i>S. crumenophthalmus</i> , A) Partícula de pintura azul utilizada comúnmente en embarcaciones pequeñas, B) Restos de plástico rojo, C) Plástico opaco, D) Fibra de plástico roja, E) Fibra de plástico azul, F) Pedazo de bolsa de plástico, G) Diferentes tipos de fibras de plástico de colores rojo, blanco y negro.....	32
Figura 17. Porcentaje de abundancia de materia inorgánica (MI) contra materia orgánica (MO) encontrada en los estómagos de <i>S. crumenophthalmus</i> , para secas y lluvias.....	33
Figura 18.- Factor de condición ( <i>k</i> ) para <i>S. crumenophthalmus</i> .....	35
Figura 19.- Gráfico territorial de los ítems dominantes para temporada de secas. La posición del ítem con respecto al centro indica el grado de importancia.....	38
Figura 20.- Gráfico territorial de los ítems dominantes para temporada de lluvias. La posición del ítem con respecto al centro indica el grado de importancia.....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Coeficientes obtenidos a partir de la curva de acumulación de especies.....	23
Tabla II. Clave de los ítems encontrados en el contenido estomacal de <i>S. crumenophthalmus</i> .....	24
Tabla III.- Composición de la dieta de <i>Selar crumenophthalmus</i> para dos temporadas (secas y lluvias). Frecuencia observada (%FO), Abundancia específica por presa (%PN), Abundancia específica por peso (%PW) e índice de importancia relativa presa-especifico (%PSIRI).....	31
Tabla IV.- Índice de Levin y Shannon-Wiener para ambas temporadas.....	34
Tabla V.- Autovalor de los tres componentes principales definidos a través del ACP, así como el porcentaje total de varianza, valor y porcentaje acumulados.....	36
Tabla VI. - Cargas de los componentes para temporada de secas y lluvias.....	37