



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**Contribución al conocimiento de la biología de la  
cabrilla verde *Epinephelus labriformis* (Jenyns, 1840),  
dentro de la pesca artesanal, practicada en la Playa  
Norte de Mazatlán, Sinaloa, México.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA:

LUIS FERNANDO DEL MORAL FLORES

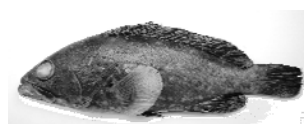
DIRECTOR DE TESIS:

BIÓL. JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ PÉREZ

ASESOR:

M. EN C. RAMÓN ENRIQUE MORÁN ANGULO

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO, 2007





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**



**Contribución al conocimiento de la biología de la cabrilla  
verde *Epinephelus labriformis* (Jenyns, 1840), dentro de la  
pesca artesanal, practicada en la Playa Norte de Mazatlán,  
Sinaloa, México.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
BIÓLOGO**

**PRESENTA:  
DEL MORAL FLORES LUIS FERNANDO**

**DIRECTOR DE TESIS:  
BIÓL. JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ PÉREZ**

**ASESOR:  
M. EN C. RAMÓN ENRIQUE MORÁN ANGULO**

**LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO, 2007**

---

---

## DEDICATORIA

A cada uno de mis familiares que le han dado forma, sabor, color y olor a mi vida. Empezando por mi mamá Vicky, quién me ha apoyado desde el momento de mi nacimiento, han sido momentos alegres, enseñanzas, sueños, anhelos, consejos y amor lo que caracteriza a cada uno de sus apapachos que me brinda a cada paso. Garcías por ser mi amiga, por confiar en mí, por hacerme madurar y sobre todo, garcías por ser mi madre.

A mi gran papá, Fernando, quien además de ser mi padre me proporciono al más grande de todos mis amigos. Su seriedad, trabajo, esfuerzo y su dolor por sacarnos adelante ha sido tan grande y constante como olas tempestuosas. No lejos de su gran y apilado quehacer ha estado siempre el amor, la comprensión, las charlas llenas de sabiduría, los más grandes consejos, las más justas llamadas de atención y hasta los más fabulosos juegos de fútbol, todos y aun más, me los has proporcionado para llenar mi vida de felicidad, te estoy totalmente agradecido, por ser quien eres, por demostrarme que es el significado de hombre y padre, eres mi mejor ejemplo a seguir, garcías por existir.

A Felipe y Benjamin quienes con justa razón portan el letrero de "mis hermanos", con quienes he compartido y empiezo a disfrutar parte de mi vida, compañeros en grandes batallas, rivales en juegos, pero amigos del alma, en malos y buenos momento. Les doy las gracias por los segundos, minutos, horas, días y años que hemos convivido, por lo que hemos aprendido juntos, por ese apoyo mutuo, por ser más que mi orgullo.

A mis Abuelos:

Fortino, otro grande hombre al quien admiro, respeto y sigo de ejemplo. Fuiste tú aquel personaje que dentro de las historias, fábulas, cuentos y explicaciones, que relatabas con gran amor y pasión durante los recorridos al campo, así como lo que me enseñaste sobre la naturaleza cuando aun era un escuincle, me encaminaste abuelo, al amor por la naturaleza.

Josefina, gran mujer que han batallado conmigo desde los inicios mi vida, quien educo lo más importante de mi carácter, el respeto.

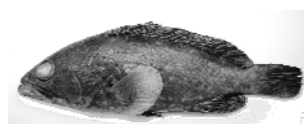
Al apoyo de mis familiares; mi tía la consentida Bety y a mi prima Cristina,

A la familia Guido- Carduño por sus vallosos consejos, enseñanzas y apoyo.

A los grandes más grandes amigos; Ricardo, Jesús, Rigo, Leticia, Tania, como principales y muchos otros de Alvarado, Yautepac, Mazatlán y Ecatepec. Con los que he pasado muchas experiencias, con los que he compartido tiempo muy grato, quienes me han apoyado, escuchado, cometido locuras, En especial a Ricardo y a Jesús que me han acompañado tanto en los momentos más felices así como los más difíciles y tristes, han sido como hermanos,

A la más bella de todas las criaturas acuáticas, que le dado nombre de Yolothzin, bella sirena azteca, que me ha enseñado lo más importante de la vida, "el amor". Te agradezco el gran apoyo, la comprensión y el que cariño que me has brindado, tu gran ayuda a dado como fruto ha este trabajo. Jatziry te estoy eternamente agradecido al igual que con tu familia, son muy vallosos.

A cada uno de los pescadores artesanales de La Playa Norte de Mazatlán, Sin., quienes además de buenos albuces proporcionaron a las cabrillas de este estudio. Fueron muy interesantes sus historias de mar, y sus relatos sobre las especies marinas, mi respeto para estos viejos lobos del mar, verdaderos biólogos marinos.



---

---

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo que me brindo mi director de Tesis el Biol. José Antonio Martínez Pérez, así como las enseñanzas, el tiempo, las charlas, la comprensión que llevaron a termino del presente trabajo.

A mi asesor M.C. Ramón Enrique Moran Angulo, quién me acepto dentro de su laboratorio de ecología pesquera en la Universidad Autónoma de Sinaloa. Gracias por todo el esfuerzo, las enseñanzas que fueron muchísimas, los consejos, el apoyo, y sobre todo su amistad. De la misma manera por haberme iniciado dentro del mundo de la biología pesquera. De la misma manera expreso un agradecimiento para la Maestras Sofia y la Maestra Mirna quienes son investigadoras del mismo laboratorio y ayudaron de manera notable para la colecta de organismos, recopilación de información y sugerencias para el mejoramiento de este trabajo.

A la M.C. Alba Márquez Espinoza, por la asesoría de este trabajo, por los consejos, y sobre todo por los conocimientos que me brindo del mundo ictico que han hecho gran aportación para mi desarrollo profesional.

Al M.C. Jonathan Franco López, por sus comentarios y aceptar la revisión de este trabajo, así como por los conocimientos de Ecología de Peces en el puerto de Alvarado, lugar donde inicie y me apasione por el estudio ictiológico.

Al M.C. José Mario Miranda Herrera, por aceptar la revisión de este trabajo, así como por los valiosos comentarios y aportaciones que llevaron al buen termino de este trabajo.

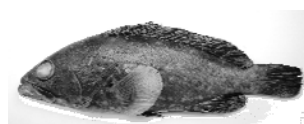
En especial al Biol. Arnulfo Reyes Mata, quién de manera atinada me sugirió estudiara en la mejor escuela en el área de Biología, durante toda la carrera me apoyo académicamente y moralmente, sus consejos, la comprensión y sobre todo su amistad. Le agradezco también la revisión minuciosa de este trabajo.

Al M.C. Sergio Rosales (Checo), quién dedico tiempo y sugerencias en el trabajo de laboratorio, y por su amistad.

A la Dr. Teresa Gaspar, expresidenta de la Sociedad Mexicana de Ictiología, quién me brindo su amistad, y por toda la ayuda que me ha proporcionado.

A mis amigos y compañeros de la carrera de Biología: Mario, Enrique, Eduardo, Abraham, Leopoldo, Erick, Claudia, Nancy, Laura, Alejandra, María Elena, Teresa, Francisco, Yazit, Elizabeth, por los momentos, risas, debates, y un sin fin de hechos que marcaron nuestra formación universitaria.

Finalmente agradezco a la UNAM, el haberme permitido ser parte de esta gran institución, y cobijar mi quehacer profesional.

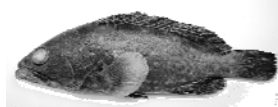


---

---

**INDICE**

<b>1. RELACIÓN FIGURAS.....</b>	<b>1</b>
<b>2. RELACIÓN GRÁFICAS.....</b>	<b>2</b>
<b>3. RELACIÓN TABLAS.....</b>	<b>3</b>
<b>4. RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>5. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>6. ANTECEDENTES.....</b>	<b>8</b>
<b>7. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>7.1.1. Objetivo general.....</b>	<b>11</b>
<b>7.1.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>11</b>
<b>8. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>12</b>
<b>9. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>10. POSICIÓN SISTEMÁTICA DE LA ESPECIE.....</b>	<b>22</b>
<b>11. RESULTADOS Y SU ANÁLISIS.....</b>	<b>23</b>
<b>11.1.1. Relación peso-longitud.....</b>	<b>29</b>
<b>11.1.2. Índice gonadosomático.....</b>	<b>31</b>
<b>11.1.3. Época de reproducción.....</b>	<b>31</b>
<b>11.1.4. Talla de primera madurez.....</b>	<b>32</b>
<b>11.1.5. Espectro trófico general.....</b>	<b>33</b>

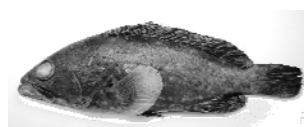


<b>11.1.6. Espectro trófico por tallas.....</b>	<b>37</b>
11.1.6.1.1. Intervalo de talla 16-19 cm.....	37
11.1.6.1.2. Intervalo de talla 19-22 cm.....	39
11.1.6.1.3. Intervalo de talla 22-25 cm.....	41
11.1.6.1.4. Intervalo de talla 25-28 cm.....	43
11.1.6.1.5. Intervalo de talla 28-31 cm.....	47
11.1.6.1.6. Intervalos de tallas 31-34 y 34-37 cm.....	47
<b>11.1.7. Amplitud del espectro trófico.....</b>	<b>49</b>
<b>11.1.8. Caracteres merísticos.....</b>	<b>50</b>
11.1.8.1.1. Aleta dorsal.....	50
11.1.8.1.2. Aleta caudal.....	51
11.1.8.1.3. Aleta anal.....	52
11.1.8.1.4. Aletas pectorales.....	53
11.1.8.1.5. Aletas pélvicas.....	53
<b>11.1.9. Vértebras.....</b>	<b>54</b>
<b>11.1.10. Otolitos.....</b>	<b>56</b>
11.1.10.1.1. Sagita.....	57
11.1.10.1.2. Lapillus.....	59
11.1.10.1.3. Asterisco.....	59
<b>11.1.11. Vejiga gaseosa.....</b>	<b>60</b>
<b>11.1.12. Escamas.....</b>	<b>61</b>
<b>11.1.13. Descripción de la especie.....</b>	<b>63</b>
<b>12. CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>13. APENDICE.....</b>	<b>67</b>
13.1.1. TÉCNICA DE TRANSPARENTACIÓN .....	67
13.1.2. GLOSARIO.....	68
<b>14. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>69</b>
<b>15. RADIOGRAFIA.....</b>	<b>73</b>



## RELACIÓN DE FIGURAS

FIGURAS	PÁGINAS
1. Mapa de La Bahía de Mazatlán Sinaloa, México, se señala la zona del embarcadero donde arriba la pesca artesanal.....	12
2. Playa Norte de La Bahía de Mazatlán Sinaloa. Área del Embarcadero de los pescadores Artesanales.....	13
3. Datos morfométricos más utilizados para el estudio de la cabrilla verde.....	22
4. Panga en el mes de noviembre con la captura, conformada por una sola especie; la sierra, de la familia Escombridae, que tiende a migrar durante los últimos y primeros meses del año, en La Bahía de Mazatlán, Sin.....	24
5. Aleta dorsal mediante la técnica radiográfica y transparentación, de la cabrilla verde proveniente de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán, Sin.....	50
6. Aleta caudal de la cabrilla verde, aplicando las dos técnicas (transparentación y la placa radiográfica).....	51
7. Aleta anal de la cabrilla verde <i>E. labriformis</i> , con formula radial A: III-8, mediante la técnica radiográfica y transparentación.....	52
8. Aleta pectoral de la cabrilla verde capturada por la pesca artesanal de Mazatlán, Sin.....	53
9. Espina dorsal y sus unidades vertebrales, presentes en la cabrilla verde, <i>E. labriformis</i> capturada en la Bahía de Mazatlán, Sin.....	55
10. Región cefálica en base a una radiografía, dentro del círculo se observa la cámara ótica, que aloja a los tres otolitos pertenecientes a la cabrilla verde.....	56
11. Otolito sagita extraído de la cabrilla verde <i>E. labriformis</i> , capturada en la Bahía de Mazatlán, Sin. México.....	58
12. Fotografía de un par de sagitas mostrando su parte externa, se llega a observar claramente la existencia de las marcas de crecimiento.....	58
13. Par de lapillus extraídos de la cabrilla verde <i>E. labriformis</i> .....	59
14. Asterisco extraído de la cabrilla verde <i>E. labriformis</i> .....	59

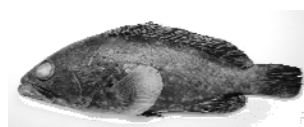




15. Radiografía de la Parte abdominal perteneciente a la cabrilla verde, donde se observa claramente la posición que tienen la vejiga gaseosa.....60
16. Fotografía de un escama Ctenoidea, donde se pueden reconocer las diferentes partes de la escama de la cabrilla verde.....61
17. - Cabrilla verde recién capturada, y fotografiada viva, obsérvese la coloración verdusca que presenta y que caracteriza su nombre común.....63

## RELACIÓN DE GRAFICAS

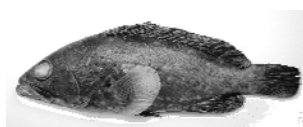
1. Variación en el número de organismos y de la biomasa en el periodo de estudio, comprendido de septiembre del 2005 a agosto del 2006, dentro de la pesca artesanal. ....23
2. Histograma de Frecuencia relativas % de las Tallas (Longitud Total en cm), que presentaron las cabrillas verdes *Epinephelus labriformis* en el transcurso de septiembre 2005 al mes agosto 2006.....27
3. Histograma de la Frecuencia relativa % de los pesos de la cabrilla verde *E. labriformis* capturada por los pescadores artesanales ribereños dentro de la bahía de Mazatlán, Sin., en el transcurso del mes de Septiembre 2005 al mes de agosto 2006.....28
4. Relación entre el peso y la longitud total de la cabrilla verde *E. labriformis* capturada dentro de la Bahía de Mazatlán, Sin. La representación gráfica queda enmarcada con el tipo potencial y el crecimiento de tipo isométrico.....29
5. Relación entre el peso y la longitud patron de la cabrilla verde *E. labriformis* capturada dentro de la Bahía de Mazatlán, Sin.....30
6. Dinámica del índice gonádico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, obtenido en periodo comprendido del mes de septiembre del año 2005, al mes de agosto del año 2006.....31
7. Frecuencia de hembras maduras de *E. labriformis* por clase de talla, donde el intervalo comprendido por los 23.5 y 25 cm, presenta el 66.67% de frecuencia acumulada.....32
8. Grupos de los diferentes tipos alimentarios, en el espectro trófico general de la cabrilla verde capturada en la Bahía de Mazatlán, Sin.....33
9. Espectro trófico (%IIR) general, de las principales especies presa de la cabrilla verde capturadas en la Bahía de Mazatlán Sin.....35
10. Distribución de frecuencias establecidas para el análisis del espectro trófico...37



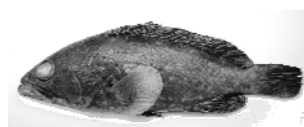
11. Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 16-19 cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.....	37
12. Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 16-19cm (LT).....	38
13. Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 19-22cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.....	39
14. Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 19-22cm (LT).....	40
15. Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 22-25cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.....	41
16. Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 22-25cm (LT).....	42
17. Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 25-28cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.....	43
18. Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 25-28cm (LT).....	44
19. Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 28-31 cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.....	45
20. Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 28-31cm (LT).....	46

## RELACIÓN DE TABLAS

1. Estadísticos que representa la longitud total de la población de la cabrilla verde <i>Epinephelus labriformis</i> , capturada en la bahía de Mazatlán, Sin., durante los meses de estudio.....	25
2. Estadísticos del peso total de los organismos analizados, capturados por los pescadores artesanales ribereños de la bahía de Mazatlán, Sin., durante los meses de estudio.....	26
3. Resultados del espectro trófico general de la cabrilla verde <i>Epinephelus labriformis</i> , capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.....	36

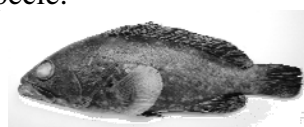


4. Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 16-19cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.....39
5. Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 19-22cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.....41
6. Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 22-25cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.....43
7. Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 25-28 cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.....45
8. Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 28-31cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.....47
9. Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 31-34 y 34-37cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.....48
10. Amplitud del espectro trófico de la cabrilla verde (Bi), empleando el índice estandarizado de Levin.....49



## RESUMEN

En México las principales áreas de pesca se localizan en las costas del Pacífico que bordean al Golfo de California, en este rubro resalta el puerto de Mazatlán, Sinaloa, como una de las más importantes. Gran parte de la pesca se da de manera artesanal o ribereña, que aplica su esfuerzo sobre varias especies altamente demandadas, entre ellas se encuentra *Epinephelus labriformis* conocida comúnmente como cabrilla verde o maranguana, por eso el presente trabajo proporciona algunos aspectos sobre su biología dentro de la pesca artesanal. Los colectas se efectuaron semanalmente en el transcurso del mes de septiembre del 2005 al mes de agosto del 2006, los ejemplares fueron proporcionados por los pescadores artesanales ribereños, que emplean líneas de mano hechas de Nylon y anzuelos que varían desde el No. 10 hasta el No. 12, empleando diferentes tipos de carnada. Se recolectó información de 252 cabrillas verdes, de las cuales se analizó la variación anual de captura, encontrando que en el mes de mayo se obtuvo el mayor número de organismos y de biomasa. La captura estuvo conformada por organismos entre los 16-36 cm de longitud total y, de 80-805 g de peso; la estructura de tallas quedó representado por un histograma de 14 intervalos, la mayor captura (17.06%) ocupó el intervalo de los 19-20.5 cm. La estructura del peso quedó registrada dentro de un histograma con 15 intervalos, el intervalo que va de los 80 a los 130 g agrupó la mayor captura (23.81%). La relación peso-longitud total se explica mediante el modelo de tipo exponencial con una pendiente de 3.010938 y con un  $R^2=0.9542$ , y con un crecimiento del tipo isométrico. Se determinó el índice gonadosomático y su máximo valor está expresado en el mes de mayo, así mismo se encontró que la época de reproducción se extiende del mes de abril al mes de junio. Se determinó que la talla de primera madurez de la cabrilla verde se da entre los 23.5 cm y los 25 cm. Se analizó su espectro trófico encontrando que de manera general sus presas se basan en crustáceos, seguido por moluscos, peces y algunos otros invertebrados (anélidos y equinodermos); éste no varía entre las diversas tallas, y se le considera como un consumidor especialista, por alimentarse principalmente de crustáceos, moluscos y peces. Con la ayuda de la técnica de transparentación y por medio de la obtención de placas radiográficas se determinó las fórmulas radiales: (D.XI,17): (C.14+27); (A.III,8): (Pect. 17-19): (Pelv.I,5). Se describieron los otolitos (Sagita, Asteriscus y Lapillus), y otras estructuras como la vejiga gaseosa, las vértebras y escamas. Se realizó una descripción morfológica de la especie.



---

---

## INTRODUCCIÓN

Lo que se sabe sobre los hombres más primitivos nos dice que eran cazadores con lanzas y cuchillos de piedra y, más adelante, con arcos y otros utensilios. Los más antiguos pueden haber vivido junto a aguas dulces, pero muchos de ellos no tardaron en instalarse no lejos del mar (Fisher, 1972).

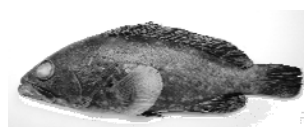
Los mares le han servido como fuente de alimento y de otros productos, debido a que mucho antes de que el hombre domesticara animales y cultivara plantas, vivió en pequeñas comunidades junto a la costa, recogiendo algas, lanceando peces, atrapando aves, recolectando mejillones, lapas y otros moluscos (McConnaghey, 1974).

El océano tiene un potencial muy vasto, sus recursos son enormes. Más del 97 % de las aguas mundiales se encuentran en los océanos (Wheaton, 1993); estos comprenden una superficie de 360 millones de kilómetros cuadrados y representan un poco más del 70% de la superficie del globo terrestre, del cual recubren los cuatro quintos del Hemisferio Sur y más de los tres quintos del Hemisferio Norte (Béguery, 1978).

En México, los mares tienen gran importancia no sólo por su extensión, sino por la diversa gama de recursos que ofrecen sus aguas, entre los que destacan los pesqueros (Ruíz-Durán 1990). Las principales áreas de pesca en México se localizan en el Noroeste del País, en las costas del Pacífico que bordean al Golfo de California.

En nuestro país existen pesquerías artesanales o ribereñas en gran proporción. La pesca ribereña es la que se realiza en la franja costera, a una profundidad máxima de 10 a 15 brazas (18 a 27 metros), así como en lagunas costeras, bahías, estuarios y aguas continentales, e involucra a las concernientes actividades de preservación de productos, transformación industrial, distribución y comercialización, en forma integral. La comercialización del producto, a nivel nacional, es de suma importancia y ocupa el 92.5 por ciento de las actividades pesqueras (Fuentes, 1996).

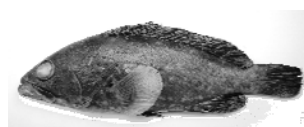
El estado de Sinaloa está ubicado en la parte oriental de la entrada del Golfo de California; es uno de los mares de mayor diversidad y belleza del océano mundial.



Cuenta con 640 kilómetros de litoral, 221 600 hectáreas de superficie estuarina y 17 751 Km<sup>2</sup> de plataforma continental. Estas condiciones naturales han sido aprovechadas por los pescadores (Peraza, 2005).

En el puerto de Mazatlán, Sinaloa, la pesca es una de las actividades más importantes, la cual es operada por varios tipos de artes y métodos de pesca y ejerce su esfuerzo sobre una gran cantidad de especies; desde crustáceos, moluscos, elasmobranquios, hasta peces. La pesca llamada ribereña o artesanal, aplica su esfuerzo sobre especies altamente demandadas, como el caso de *Epinephelus labriformis*, conocido por los pescadores del puerto de Mazatlán como cabrilla verde, cabrilla piedrera o maranguana.

El presente trabajo aborda varios aspectos sobre la biología de la cabrilla verde *E. labriformis*, lo cual permitirá aportar información valiosa y coadyuvar para lograr el uso sustentable del recurso.



---

---

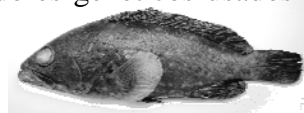
## ANTECEDENTES

Dentro de la familia Serranidae existen problemas en cuanto a distinción taxonómica; Rojas y Pequeño en el 2001, llevaron a cabo una revisión taxonómica de las especies de las subfamilias pertenecientes a la familia Serranidae en Chile.

Craig y col., 2001, realizan un estudio sobre la posición taxonómica de los serránidos pertenecientes al género *Epinephelus*, mediante el análisis de DNA mitocondrial, evidenciando la igualdad filogenética con base a la secuencia del DNA ribosomal y al gen 16S.

Van Der Heiden y Findley, en 1988, realizan un trabajo de investigación enfocado al Sur de Sinaloa, México; presentan una lista de los peces de la Zona Nerítica (hasta la isobata de 60 brazas como límite) y peces marinos que se encuentran en aguas costeras. Reportan 600 especies, 30 de las cuales pertenecen a la familia Serranidae. El género *Epinephelus* es el mejor representado con 10 especies. Dentro de esta misma zona Pondella y col, 2005, realizan un estudio sobre la biogeografía de los peces cercanos a la orilla y arrecifes rocosos del sur y de las islas de Baja California, resaltando la posibilidad de estudiar a *Pareques sp.* y *Epinephelus labriformis*, como buenos indicadores de corrientes cálidas, observadas en las provincias marinas de estas zonas.

Craig y col., 2006, analizan la filogeografía de la cabrilla bandera *E. labriformis*, junto con su especie hermana *E. clippertonensis*, sobre sus implicaciones dentro de la biogeografía del Pacífico Este Tropical (TEP) y los estados tempranos de especialización en peces marinos costeros, analizando 304 especímenes colectados dentro del TEP, y con ayuda de las secuencias hechas al gen b del citocromo mitocondrial y su respectivo análisis de varianza molecular (AMOVA). Encontraron 49 haplotipos diferentes y congruentes con las localidades geográficas. Sugieren que las barreras existentes a lo largo del continente TEP, en muchos casos no chocan con la habilidad de dispersión de las especies marinas, como los meros o serranidos que tienen larvas pelágicas. Así mismo, el bajo nivel de diferenciación genética entre las dos especies, indica que los cambios de los colores y patrones externos pueden evolucionar más rápidamente que los marcadores genéticos usados para delimitar los límites de la

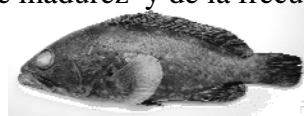


especie. Así, una combinación de las diferencias del color y una falta de monofiletismo recíproco, pueden actuar como buenos indicadores de especiación incipiente en el ambiente marino.

Mascareñas Osorio y col., 2003, presentan un libro sobre los otolitos de peces de arrecife del Golfo de California, donde describen un total de 391 pares de otolitos, que pertenecen a 112 especies de peces arrecifales del Golfo de California. Dentro de este trabajo se encuentra la descripción de la sagita de *E. labriformis*.

Cruz-Romero y col., 1987, con la finalidad de conocer algunos aspectos Biológicos pesqueros de la cabrilla *E. labriformis*, realizaron muestreos periódicos en un ciclo anual (Noviembre 1982 a Noviembre 1983), con la captura comercial practicada por la cooperativa de producción pesquera “Costa Colima”; mediante la lectura de escamas encontraron cuatro grupos de edad, siendo los grupos I y II los más abundantes; peces de dos años representan el 41% de la muestra. Analizaron 482 organismos, obteniendo la expresión exponencial de la relación  $W=0.0343*Lp^{2.9003}$ , con un coeficiente de correlación de  $r=0.947$ . El valor asintótico fue calculado por el método de Walford que corresponde a  $L_{\infty}=36.65$  cm. Finalmente, utilizaron el modelo de von Bertalanffy para la obtención de la curva de crecimiento, siendo la siguiente ecuación :  $Lp=36.35[1-e^{-0.247(t+1.485)}]$ .

Quijije e Intriado, 2005, determinan los aspectos biológicos reproductivos y alimenticios de la carbilla piedrera *E. labriformis*, en el área de Canton Jaramijó, Ecuador, en el periodo comprendido entre los meses de octubre del 2003 a marzo del 2004. El intervalo de tallas analizadas estuvo comprendido entre 13.3 a 31.2 cm de longitud total. La relación talla-peso es de tipo isométrico y la ecuación que la enmarca es  $W = 0.0175L^{2.91}$ . Encontraron que el 67% de los estadios gonadales estuvo conformado por las etapas I y II, el estadio V demostró un incremento en los meses de Diciembre y Enero, con valores del IGS = 76% Y 74% respectivamente. Evidencian hermafroditismo protogínico, detectando individuos en proceso de cambio del sexo; hembras, intersexo y machos. El componente alimenticio que encontraron en la dieta (IIR) estuvo dominado por los crustáceos (61%), ocupando los niveles más altos la familia Mithracidae (42%). Hacen mención que no existen diferencias del componente alimenticio en cuanto al estado de madurez y de la frecuencia de tallas.

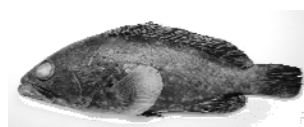




Raymundo-Guisar y Pérez-España, 2005, realizan un estudio sobre la alimentación de *E. labriformis*, en las aguas de las Islas Marietas en el Estado de Nayarit. Las tallas analizadas, capturadas mensualmente de junio del 2000 a abril del 2001, estaban comprendidas entre los 14.5 y 33.2 cm de longitud total. Encontraron que el espectro trófico estuvo constituido por dos grupos principales: crustáceos (67%), principalmente braquiuros de la familia Mithracidae y Carideos, y por el grupo de los peces (33%). Así mismo, analizaron la variación en el componente trófico por frecuencia de tallas.

Craig M. y colaboradores, en el 2006, hacen una recopilación de las características biológicas de la especie *E. labriformis*, describen tres registros nuevos sobre la distribución de esta especie en las Islas de Cedros y San Benito, ambas en las costas de Baja California, México, y en el área costera de San Diego California, Estados Unidos de Norte América.

Como puede observarse, son pocos los trabajos enfocados a los aspectos biológicos de los peces, por lo que se plantearon los siguientes objetivos:



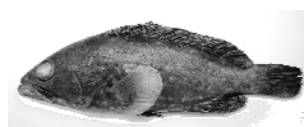
## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

**Conocer diferentes aspectos de la biología de la cabrilla verde “*Epinephelus labriformis*” (Jenyns, 1840), dentro de la pesca artesanal, practicada en la Playa Norte en Mazatlán, Sin. Méx.**

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ➡ Determinar la composición de tallas de la población
- ➡ Interpretar la relación peso-longitud
- ➡ Calcular el índice gonadosomático (IGS)
- ➡ Determinar la talla de primera madurez de las hembras
- ➡ Caracterizar la composición específica del espectro trófico
- ➡ Describir a partir del método numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición y combinado (IIR), la composición cuantitativa del espectro trófico
- ➡ Describir el espectro trófico por talla
- ➡ Determinar la amplitud de su espectro trófico
- ➡ Realizar una descripción de la especie con base en los caracteres morfométricos: de las aletas, vértebras, espinas, así como la descripción de la forma que presenten las escamas y otolitos.



## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio queda comprendida en la bahía de Mazatlán, antiguamente conocida como bahía de Pueblo Viejo, se encuentra frente al litoral costero de la Ciudad de Mazatlán, localizada en el Sur del Estado de Sinaloa, entre los 23°15', 23°10' latitud Norte, 106°25', 106°30' longitud Oeste (ver figura 1); esta bahía delimita con el Océano Pacífico al Oeste, a corta distancia hacia el poniente hay tres islas comúnmente conocidas como: Lobos; Venados y Pájaros: corre paralelamente a las islas la isobata de 15 m; el área de la bahía mide aproximadamente 24.8 km<sup>2</sup>, determinada parcialmente por la longitud que es de 13.5 km (Cortes y Núñez, 1992).

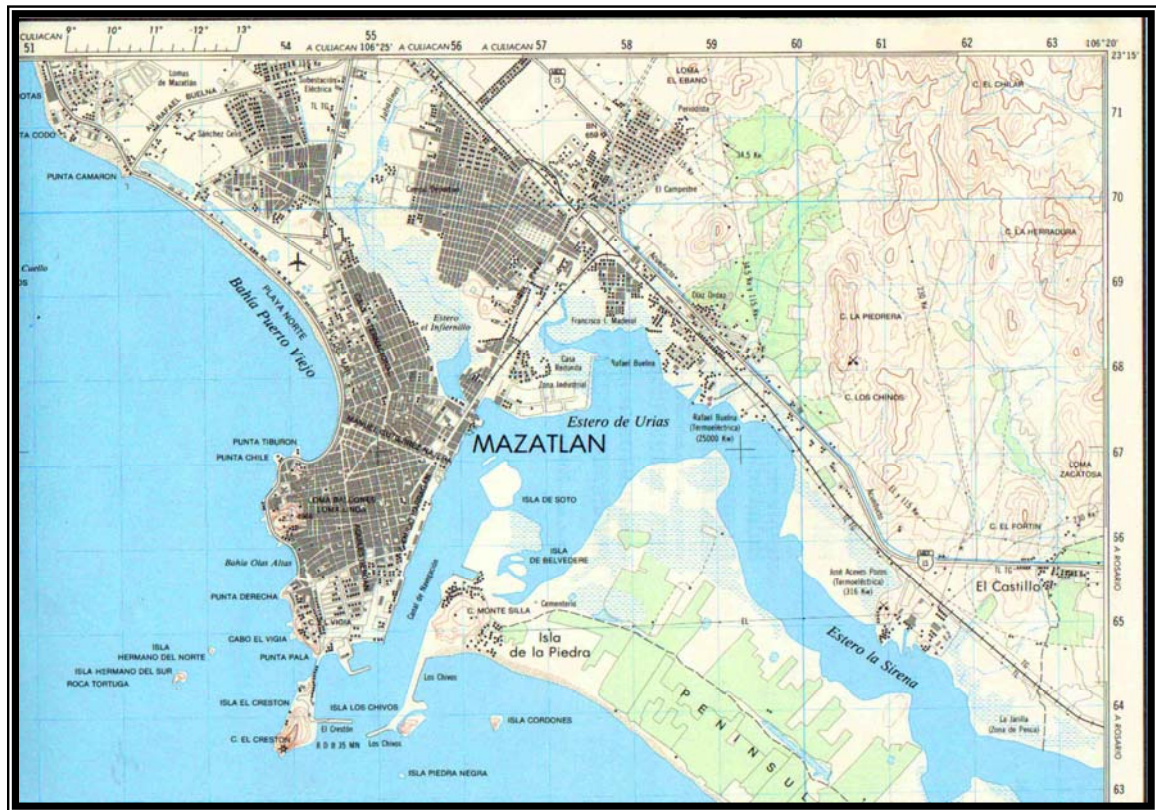
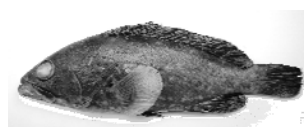


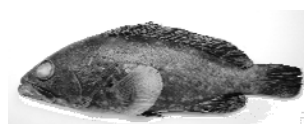
Fig. 1.- Mapa de La Bahía de Mazatlán Sinaloa, México, se señala la zona del embarcadero donde arriba la pesca artesanal.



La Secretaria de Marina (1974), mediante un estudio realizado en esa localidad, establece que el clima de Mazatlán es tropical marítimo; con temporada de lluvias que se extiende de junio a septiembre, con una temperatura media de 28° C. y la de estiaje, caracterizada por poca o nula precipitación pluvial, la cual se presenta desde noviembre a junio.



Fig. 2.- Playa Norte de La Bahía de Mazatlán Sinaloa. Área del Embarcadero de los pescadores Artesanales.



---

---

## MATERIALES Y METODOS

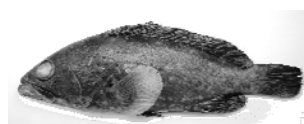
### TRABAJO DE CAMPO

Las cabrillas verdes empleadas en este trabajo, provienen de la pesca artesanal ribereña que se lleva a cabo en la bahía de Mazatlán, Sinaloa (Ver mapa 1). Los pescadores emplean como arte de pesca, líneas de mano hechas de Nylon No. 45 o 50 y anzuelos que varían desde el No. 10 hasta el No. 12, empleando diferentes tipos de carnada.

Semanalmente se realizaron visitas a la playa Norte, lugar donde se desembarcaba la captura por parte de los pescadores artesanales ribereños, en el transcurso que abarcó del mes de septiembre del 2005 al mes de agosto del 2006. Se les solicitó la captura total de las cabrillas verdes a los pescadores que hacían su arribo durante las primeras horas de la mañana (Ver figura 2).

Los organismos obtenidos se colocaron en una hielera de bolso para transportarlos al laboratorio de Ecología de Pesquerías de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Una vez en el laboratorio los organismos se enjuagaron con agua corriente y se pesaron (g) mediante una balanza semianálitica (marca SHIMADZU); después se procedió a la obtención de los datos morfométricos de todos los peces; estos datos se obtuvieron con un ictiómetro de precisión milimétrica; las medidas tomadas fueron: longitud total, longitud patrón y altura máxima, las cuales fueron expresadas en centímetros; por último se etiquetaron con los datos pertinentes de colecta.

Las cabrillas verdes se colocaron en bolsas de plástico para su congelación, y poder transportarlas hasta el laboratorio de Zoología de la Fes-Iztacala para su posterior análisis.



---

---

## TRABAJO DE LABORATORIO

En el laboratorio de la FES se procedió a la descongelación de los organismos mediante baños de agua corriente.

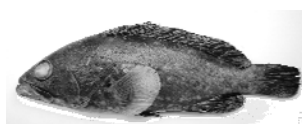
Aproximadamente el 10 por ciento del total de las cabrillas fue fijado con formol al 10% y conservado en frascos, para la obtención de las placas radiográficas y para poder realizar la técnica de transparentación. Los demás organismos fueron procesados inmediatamente después de la descongelación para su estudio. Se quitaron ciertas escamas para su descripción. Se llevó a cabo la disección de los organismos para extraerles los otolitos, las gónadas y el tracto digestivo.

### CARACTERES MERÍSTICOS

Se obtuvieron el número de radios y espinas de cada una de las aletas; también se llevó a cabo el conteo de escamas. Como un apoyo, para la obtención del número de vértebras, costillas y pterigóforos, se procedió a la obtención de placas radiográficas en la Clínica de Salud Integral de la FESI (Gosline, 1948 en: Schreck and Moyle, 1990). Con la misma finalidad, también se realizó la Técnica de Transparentación (Ver apéndice).

### ESCAMAS

Se seleccionaron ejemplares en buenas condiciones, y con la ayuda de unas pinzas de relojero se extrajeron escamas de las diferentes partes del cuerpo del organismo. Se lavaron en una solución de hidróxido de potasio para eliminar el exceso de mucosidad así como de restos de impurezas orgánicas, se secaron y se montaron entre dos portaobjetos para poder observarlas en un microscopio estereoscópico, para tomarles fotografías con una cámara digital montada en el microscopio.



## **OTOLITOS**

Para la obtención de los otolitos se localizaron las cámaras óticas, las cuales fueron perforadas con una aguja de disección y extrayendo los otolitos con pinzas de relojero; los diversos tipos de otolitos (sagita, asterisco y lapillos) se colocaron en cajas de petri para describirlos y posteriormente tomarles fotografías. La descripción del otolito se siguió con base a las terminologías y claves presentes en Mascareñas Osorio y col., 2003.

## **EXAMEN MACROSCÓPICO DE LAS GÓNADAS**

Se realizaron disecciones de los peces efectuando una incisión desde el istmo hasta el orificio anal. Se extrajeron las gónadas para realizar su descripción macroscópica; para determinar el sexo de cada organismo se efectuaron squashes, de acuerdo a la técnica propuesta por Gaviño de la Torre, et al. 1996.

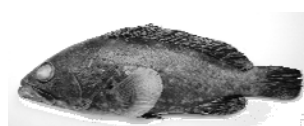
Mediante el squashes y la observación macroscópica de las gónadas, se obtuvieron las fases de desarrollo para la especie; se tomó en cuenta: el tamaño, color y textura que presentaban; se hicieron las modificaciones necesarias con ayuda de otras referencias de escalas de madurez como las de: Arellano-Martínez (1997) y Ontiveros-García (2005). Se elaboró una tabla específica de las fases del desarrollo gonádico para las hembras y otra para los machos. Se caracterizaron las fases del desarrollo con base a Nikolsky (1963).

## **ESTRUCTURA DE TALLAS**

Utilizando la longitud total y el peso de los organismos, se estableció la estructura por tallas de la población, y los datos obtenidos se plasmaron en histogramas de frecuencia y estadística descriptiva.

## **RELACIONES BIOMÉTRICAS**

Se determinó la relación longitud total y patrón – peso total (Lt-Pt) de la muestra total, ajustándose los datos por el método de mínimos cuadrados en los siguientes modelos (Pauly, 1983):



Modelo lineal:  $P_t = a + bL_t$

Modelo potencial:  $P_t = aL_t^b$

Modelo exponencial:  $P_t = ae^{L_t}$

Modelo logarítmico:  $\ln P_t = a + b \ln L_t$

donde:

$P_t$  = peso total

$a$  = ordenada al origen

$L_t$  = longitud total

$b$  = pendiente.

Para establecer el tipo de crecimiento que presentan los organismos, se analizaron los datos bajo la hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = \beta_2$  (correspondiente a un crecimiento isométrico de la especie según su forma corporal) y la alternativa  $H_a: \beta_1 \neq \beta_2$  (correspondiente al supuesto de un crecimiento alométrico) utilizando la prueba de t de student (Daniel, 1994):

$$t = \frac{\beta_1 - \beta_2}{S_b}$$

donde:

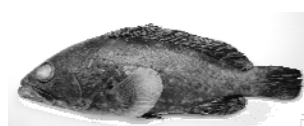
$t$  = estadístico t de student

$\beta_1$  = valor de pendiente obtenido en la relación longitud-masa

$\beta_2 = 3$ , valor hipotético de crecimiento isométrico

$S_b$  = error estándar.

Se utilizó el nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$  para tomar la decisión de rechazo o aceptación de la hipótesis nula en base a la probabilidad obtenida.





## ÉPOCA DE REPRODUCCIÓN

Se considerará como periodo (época) reproductiva a el periodo donde las hembras se encuentran en la fase de madurez y desovadas.

## TALLA DE PRIMERA MADUREZ

Se estableció la talla de primera madurez con base al cálculo de las frecuencias relativas acumuladas, por intervalos, de todos los organismos con evidencia del desarrollo gonadal que presenten (ya sea fase en desarrollo, madurez y desove), excluyendo las gónadas en reposo o inmaduras. El límite inferior que presente el intervalo de longitud en el que se evidencia el 50% de estos organismos, es considerado como la longitud de primera madurez poblacional (Arellano-Martínez, 2005).

## ÍNDICE GONADOSOMÁTICO

Este índice se basa en que el peso de la gónada, con respecto al peso total del organismo, guarda una relación directa que explica el estadio de desarrollo gonádico (Gutiérrez, 1992).

A las gónadas obtenidas se les quitó el exceso de agua mediante el secado con papel filtro para poder pesarlas en una balanza analítica (Marca Sartorius).

El IGS se calculo con la siguiente ecuación:

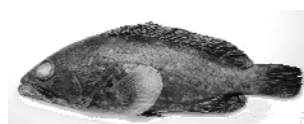
$$IGS=100 W_G W_T^{-1}$$

donde:

IGS= Índice gonadosomático

$W_G$ =Peso de la gónada

$W_T$ =Peso total del organismo.



## ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL

Los tractos digestivos fueron colocados en cajas petri para desgarrarlos longitudinalmente; se empleó tijeras de punta fina, agujas de disección y pinzas de relojero para separar el contenido estomacal, al cual se le agregó agua para disociarlo y poder manipularlo debajo del microscopio estereoscópico. Durante su análisis se procedió a separar las presas por grupo taxonómico y se identificaron hasta el menor taxón posible.

En la determinación taxonómica de los tipos alimentarios se emplearon diversas claves; para peces las claves de Jordan y Everman (1900), así como las de Allen y Robertson (1994), para los Invertebrados se empleó Brusca (2005), y por último para los cangrejos las claves Hendrickx (1997).

Bajo el empleo de estadística descriptiva sobre la muestra obtenida, logramos obtener el análisis alimenticio, la composición y amplitud del espectro trófico.

## FRECUENCIA DE APARICIÓN

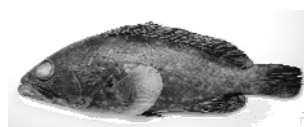
Con este método, se registró el número de estómagos que contenían uno o más tipos de categorías alimenticias (tipos alimentarios).

$$FA = \frac{n}{NE} * 100$$

donde:

n = Número de estómagos que contenían un determinado tipo alimenticio

NE = Número total de estómagos analizados.



## MÉTODO NUMÉRICO

Este método ayudó a la cuantificación de la importancia numérica de cada tipo de presa en los estómagos analizados, el total se expresó como una proporción del total de presas.

$$N = \frac{n * 100}{NT}$$

donde:

n = Número total de presas de una determinada especie

NT = Número total de presas de todas las especies

## MÉTODO GRAVIMÉTRICO

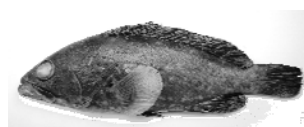
El método gravimétrico se empleó para obtener información de la biomasa de las presas consumidas. Cada tipo de alimento fue separado y secado en un horno bacteriológico a 45° por 24 horas, registrándose el peso seco de los organismos presa. Cada tipo alimentario fue pesado en una balanza analítica (Marca Sartorius). El peso fue referido al peso total estimado para todas las presas contenidas en los estómagos analizados y se expresó como un porcentaje del mismo.

$$P = \frac{p * 100}{PT}$$

donde:

p = Peso de un determinado tipo de alimento (especies)

PT = Peso de la totalidad de especies.



## ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA (IIR)

El índice (IIR) combina los tres métodos anteriores y fue propuesto por Pinkas y col., 1971. Se le utilizó con la finalidad de valorar de manera integral la importancia de cada tipo de alimento en el espectro trófico de la especie. Su fórmula es la siguiente:

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

donde:

% N = Porcentaje del método numérico

% P = Porcentaje del método gravimétrico

% FA = Porcentaje del método de frecuencia de aparición

Este método combinado se utilizó con la finalidad de valorar de una manera integral la importancia de cada tipo de alimento en la dieta de las especies (Hyslop, 1980).

## AMPLITUD DEL ESPECTRO TRÓFICO

La amplitud ( $B_i$ ) de los espectros tróficos se calculó utilizando el índice estandarizado de Levin (Hulbert, 1978; Krebs, 1999) a partir de los valores absolutos obtenidos por el método numérico (N). Este índice asume los valores de 0 a 1. Cuando los valores de  $B_i$  son menores de 0.6, el depredador se considera especialista, lo que indica que utiliza un número bajo de recursos y presenta una preferencia por ciertas presas. Cuando los valores son cercanos a uno ( $>0.6$ ), su espectro es generalista, es decir, utiliza todos los recursos sin ninguna selección o preferencia (Krebs, 1999).

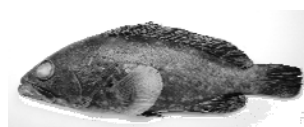
$$B_i = 1 / n - 1 \{ (1 / \sum P_{ij}^2) - 1 \}$$

donde:

$B_i$  = Índice de Levin para el depredador  $i$ .

$P_{ij}$  = Proporción de la dieta del depredador  $i$  que utiliza la presa  $j$ .

$N$  = Número de categorías de las presas.



## POSICIÓN SISTEMÁTICA DE LA ESPECIE

Posición sistemática de la especie, tomada de Nelson (1984):

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo</b>	<b>Chordata</b>
<b>Subfilo</b>	<b>Vertebrata</b>
<b>Superclase</b>	<b>Osteichtyes</b>
<b>Clase</b>	<b>Actinopterygii</b>
<b>Subclase</b>	<b>Neopterygii</b>
<b>Infraclase</b>	<b>Teleostei</b>
<b>Superorden</b>	<b>Acanthopterygii</b>
<b>Orden</b>	<b>Perciformes</b>
<b>Suborden</b>	<b>Percoidei</b>
<b>Familia</b>	<b>Serranidae</b>
<b>Subfamilia</b>	<b>Epinephelinae</b>
<b>Género</b>	<b><i>Epinephelus</i></b>
<b>Especie</b>	<b><i>Epinephelus labriformis</i> (Jenyns, 1840)</b>

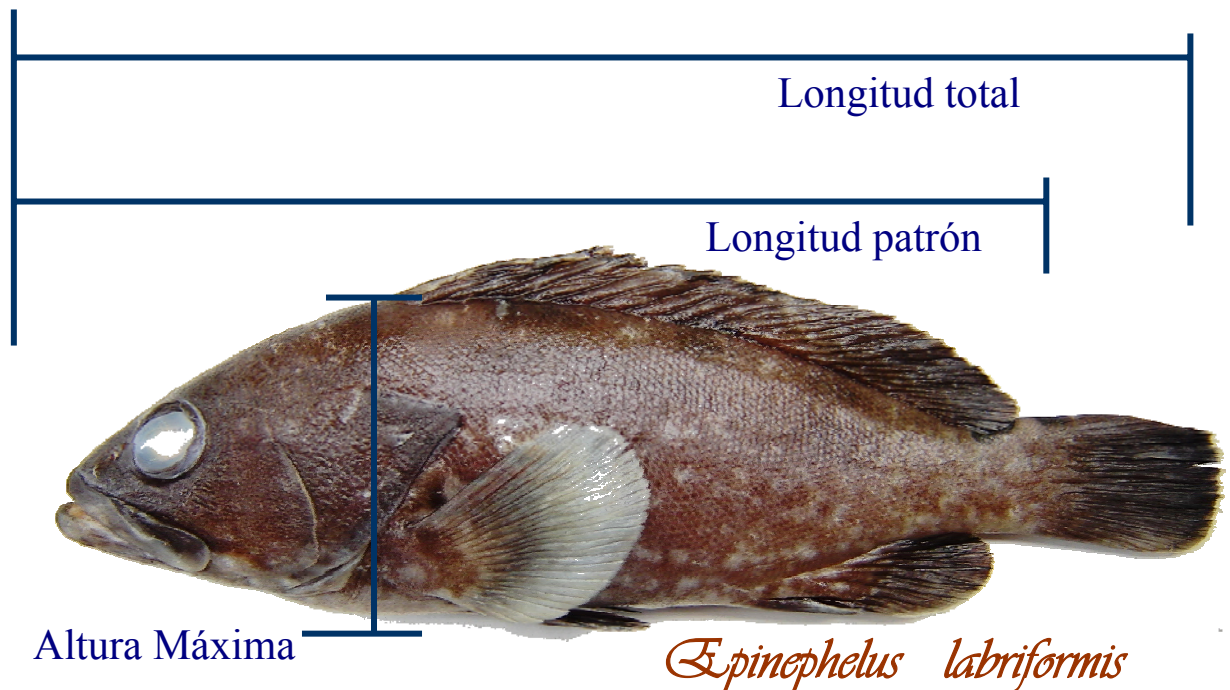
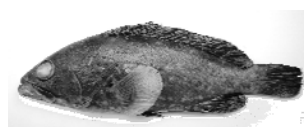
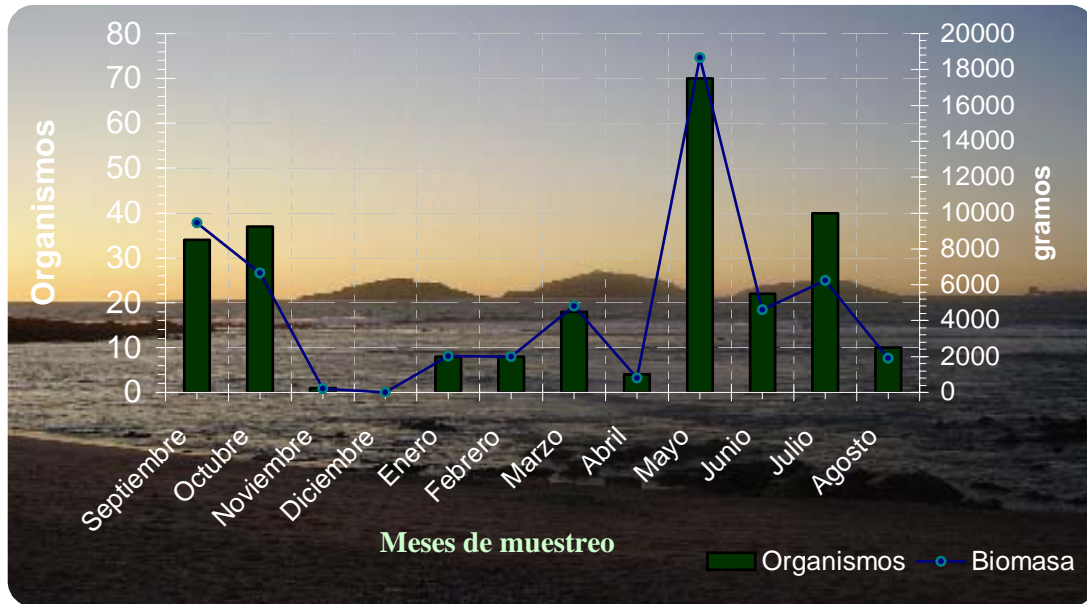


Fig. 3.- Datos morfométricos más utilizados para el estudio de la cabrilla verde.



## RESULTADOS Y SU ANÁLISIS

Durante el periodo de estudio que comprendió del mes de septiembre del año 2005, hasta el mes de agosto del año 2006, se recolectó información de 252 cabrillas verdes, *Epinephelus labriformis*.



Gráfica 1.- Variación en el número de organismos y de la biomasa en el periodo de estudio, comprendido de septiembre del 2005 a agosto del 2006, dentro de la pesca artesanal.

Se observa en la gráfica no. 1 la variación que presenta la captura de cabrillas verdes, dentro de la pesca artesanal de Mazatlán, Sinaloa. Los meses de septiembre y octubre presentan una captura de 34 (9,444.62 g) y 37 organismos (6,665 g) respectivamente. La captura de cabrillas, a partir de noviembre, empieza a dejar de ser atractiva para los pescadores, ya que a esta zona arriban las sierras (familia Escombridae, ver figura 4), debido a que durante su migración encuentran en ella las condiciones adecuadas para reproducirse; es por ello que los pescadores se enfocan a este recurso por ser más redituable, es por ello que en noviembre solo capturaron un ejemplar (195 g) y en diciembre ninguno. Estos resultados nos harían pensar que las cabrillas, por no ser capturadas, tendrían desplazamientos o migraciones. Cuando las condiciones ambientales cambian, principalmente debido al aumento de la temperatura, las sierras se desplazan hacia otras áreas, que les proporcionan condiciones más idóneas, los pescadores artesanales vuelven a la pesca de las cabrillas.

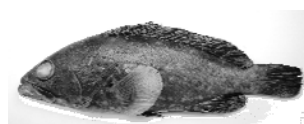
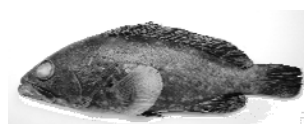




Fig. 4.-Panga en el mes de noviembre con la captura, conformada por una sola especie; la sierra, de la familia Escombridae, que tiende a migrar durante los últimos y primeros meses del año, en La Bahía de Mazatlán, Sin.

Esto se vio reflejado en los meses de febrero y marzo, con una captura de ocho organismos cada uno (2,020g) en el primero y (1,980g) en el segundo. La captura de cabrillas sigue aumentando en el mes de marzo, con 18 organismos (4,800g). Por cuestiones anormales en la obtención de los organismos, en el mes de abril solo nos proporcionaron cuatro organismos (804.6g). Para el mes de mayo se obtiene la mayor captura durante todo el año, con 70 organismos (18,650.68g) y disminuye hasta una captura de 22 organismos (4,618.4g) para el mes de junio. Para el mes de julio hay un ligero repunte en la captura, obteniéndose 40 organismos (6,239.4g), disminuyendo drásticamente en agosto, con solo 10 organismos (1,912.9g).



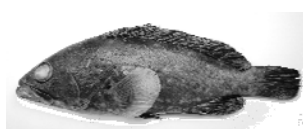
Meses	No. organismos	Longitud mínima (cm)	Longitud máxima (cm)	Media	Moda	Desviación estándar
Septiembre	34	17	36	24.2323	20.6	4.8337
Octubre	37	16	30.6	21.4351	19.7	3.1683
Noviembre	1	23.4	23.4	23.4	23.4	-
Diciembre	0	-	-	-	-	-
Enero	8	17.3	29.5	23.225		4.9976
Febrero	8	18	32.8	23.4	18	5.1802
Marzo	18	18	34.5	23.944	26	4.1362
Abril	4	16.3	29	21.45	-	5.4957
Mayo	70	17.8	33.5	24.8335	21.9	3.8616
Junio	22	18.3	32.3	22.809	18.7	3.8596
Julio	40	17.9	26.1	21.2725	19.8	2.3828
Agosto	10	20.4	25.8	22.75	21.7	1.9317
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>23.2107</b>	<b>20</b>	<b>3.9867</b>

Tabla 1.-Estadísticos que representa la longitud total de la población de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, capturada en la bahía de Mazatlán, Sin., durante los meses de estudio.

Los resultados obtenidos de los datos morfométricos fueron los siguientes: la longitud total estuvo en un intervalo de 16 y 36 cm; la longitud total promedio fue de 23.2107 cm. (ver tabla 1), mientras que la longitud con mayor frecuencia de aparición fue a los 20 cm.

El peso mínimo que presentaron las cabrillas verdes fue de 80 g, la cabrilla con mayor peso resultó tener 805 g, el peso que más se repitió fue de 120 g, y el promedio del peso que tenían los organismos analizados es igual a 227.5023g. (ver tabla 2)

Los datos analizados concuerdan con los datos de otras pesquerías, como la analizada por Cruz-Romero y col., (1987) donde se manejan tamaños desde los 14 cm de longitud patrón hasta los 32.5 cm, no lejos de la talla máxima (36 cm) capturada en la pesca artesanal de Mazatlán, Sin. El peso arrojado es un poco diferente, esa pesquería arroja un valor entre los 120 y los 420 gramos, y un promedio de 308g, mientras que en nuestro estudio el peso varía desde los 80 g hasta los 805g, con promedio parecido a esa pesquería. El arte de pesca no debió ser un parámetro que definiera las variaciones, ya que en las dos pesquerías se emplea la línea de mano con un anzuelo del mismo tamaño. Este favorece la extracción de ejemplares aceptables comercialmente, en cuanto a peso



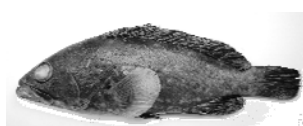


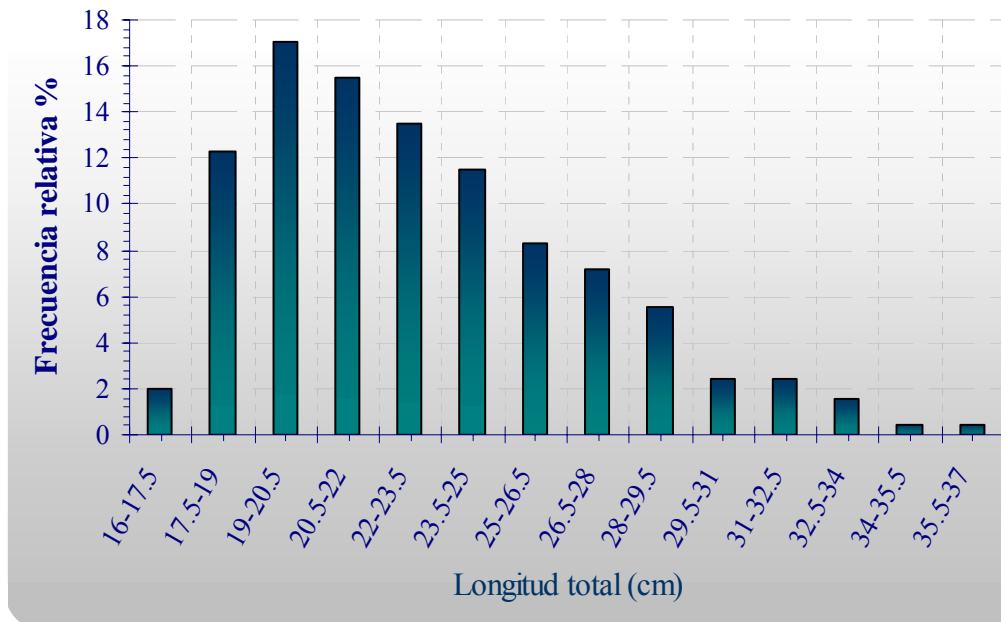
y talla. El estudio de Quijije y col., (2005) emplea la longitud total; las tallas analizadas eran desde los 13.3 a 31.2 cm, estas son medidas menores a las obtenidas en nuestra investigación. Raymundo Guisar y Pérez España (2005), también trabajan con la longitud total y las tallas obtenidas, en su estudio variaban entre los 14.5 y los 33.2 cm, siguen siendo los resultados arrojados en la pesca artesanal de Mazatlán los mayores registros, puede que esta población no esté tan explotada como en las áreas de los estudios previos; además la pesca artesanal de Mazatlán devuelve a los organismos con tallas no comerciables, por eso no se encuentran tallas menores a los 16 cm de longitud total.

La frecuencia de tallas de las cabrillas capturadas, dentro de la pesca artesanal, quedó representado en el histograma de la gráfica No. 2, se establecieron 14 intervalos, iniciando a los 16 cm y terminando a los 37 cm. El ancho del intervalo fue de centímetro y medio.

Meses	No. organismos	Peso mínimo	Peso máximo	Media	Moda	Desviación estándar	Biomasa
Septiembre	34	101	650	227.7829	-	159.627	9444.62
Octubre	37	90	532	180.1351	136	97.5059	666.5
Noviembre	1	195	195	195	-	-	195
Diciembre	0	-	-	-	-	-	-
Enero	8	90	450	252.5	-	148.8767	2020
Febrero	8	100	590	247.5	100	168.9251	1980
Marzo	18	110	805	266.6666	370	160.9256	4800
Abril	4	92.4	423	201.15		153.5716	804.6
Mayo	70	84.6	592.2	266.4382	520	131.2561	18650.68
Junio	22	95	598	209.9272	95	132.0914	4618.4
Julio	40	80	288.2	155.985	160	57.0585	6239.4
Agosto	10	116.2	275.2	191.29	-	50.5397	1912.9
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>80</b>	<b>805</b>	<b>227.5023</b>	<b>120</b>	<b>130.7865</b>	

Tabla 2.-Estadísticos del peso total de los organismos analizados, capturados por los pescadores artesanales ribereños de la bahía de Mazatlán, Sin., durante los meses de estudio.



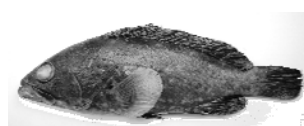


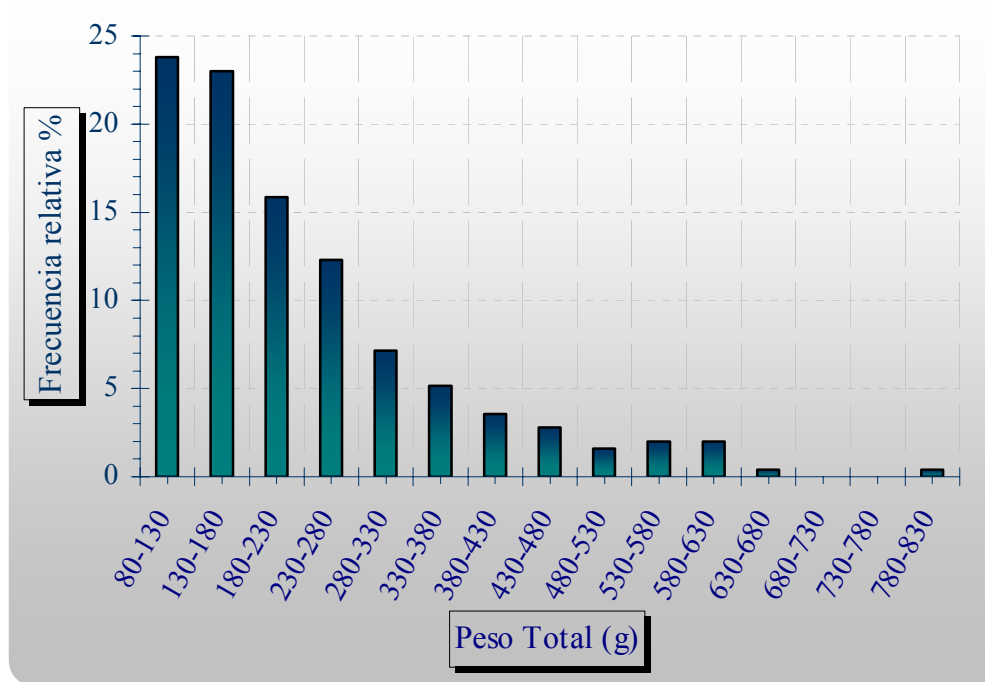
Gráfica 2.- Histograma de Frecuencia relativas % de las Tallas (Longitud Total en cm), que presentaron las cabrillas verdes *Epinephelus labriformis* en el transcurso de septiembre 2005 al mes agosto 2005.

Se observa como desde el primer intervalo la Frecuencia relativa % empieza a aumentar hasta alcanzar su máximo en el tercer intervalo de los 19-20.5 cm, con 43 organismos que corresponden al 17.06% de Frecuencia relativa %, para comenzar a disminuir gradualmente en los siguientes intervalos. Los últimos dos intervalos: 34-35.5 cm y 35.5-37 cm solamente presentan un organismos cada uno, que les corresponde una frecuencia relativa % de 0.397.

Se ve claramente que los datos están sesgados al lado izquierdo de la curva, por lo tanto, los datos mayores corresponden a peces de tallas inferiores, las tallas grandes de *E. labriformis* son pocas dentro de la captura artesanal.

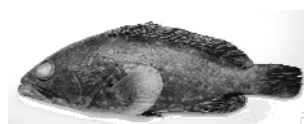
Las frecuencias relativas % del peso que presentaron las cabrillas verdes, capturadas de manera artesanal en la época de estudio, queda registrado en la gráfica no.3. Está representado por 15 intervalos, con un límite inferior de 80 g y un límite superior de 830 g, con un ancho de intervalo de 50 gramos.





Gráfica 3.-Histograma de la Frecuencia relativa % de los pesos de la cabrilla verde *E. labriformis* capturada por los pescadores artesanales ribereños dentro la bahía de Mazatlán, Sin., en el transcurso del mes de septiembre 2005 al mes de agosto 2006.

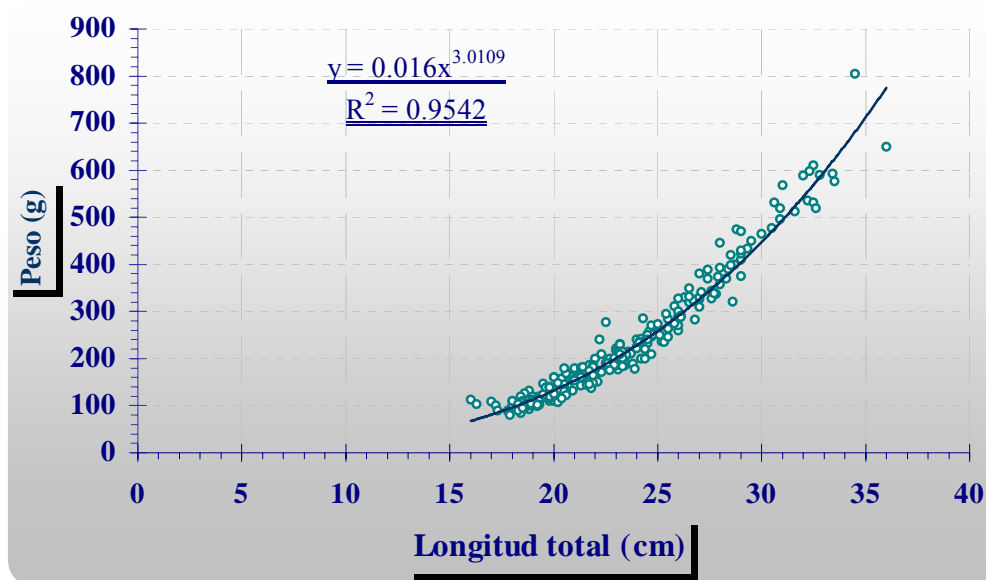
El comportamiento que presenta es de tipo potencial. El primer intervalo de los 80-130 g cuenta con 60 organismos, es el que contiene el mayor porcentaje de frecuencia relativa porcentual, con 23.81 %. De este intervalo empieza a disminuir la frecuencia relativa porcentual, hasta desaparecer en los intervalos 680-730 g y 730-780 g; el último intervalo solo estuvo representado por 1 organismo que representa el 0.397%.



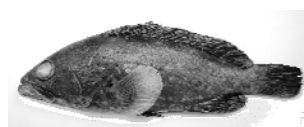
## RELACIÓN PESO-LONGITUD

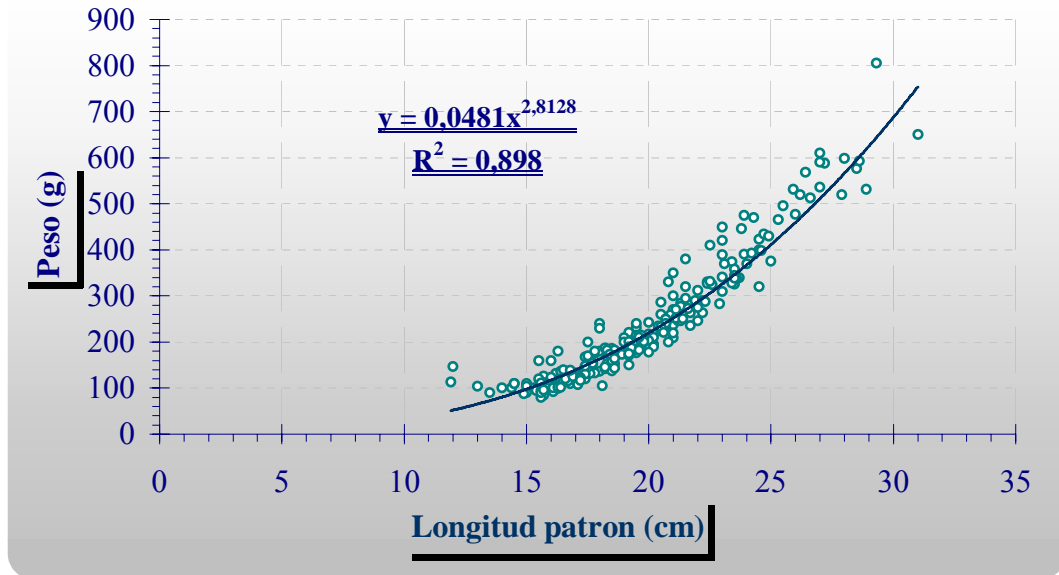
Se obtuvieron dos relaciones; peso-longitud total y peso-longitud patrón, ya que dentro de las investigaciones biológico-pesqueras se manejan tamaños de muestra grandes; existe además la falta de tiempo para su análisis detallado y, por consiguiente se emplea en la mayoría de los casos la longitud total como medida práctica y poder así facilitar las mediciones en campo. En otros campos de investigación, se emplea la relación peso-longitud patrón, para darle más confiabilidad al estudio, es notable dentro de las investigaciones piscícolas.

La relación existente entre el peso y la longitud total de la cabrilla verde, resultó ser más significativa dentro del tipo exponencial con  $R^2=0.9542$ , su representación gráfica está dada por la ecuación:  $y=0.016X^{3.010938}$ . Al aplicar la prueba de t-studen la  $t_0$  resultó ser menor a la calculada; por lo tanto, no se rechazó la hipótesis nula ( $H_0:\beta_1=\beta_2$ ) y se concluye que el crecimiento que tiene la cabrilla verde *E. labriformis* es de tipo isométrico. (Ver gráfica 4)



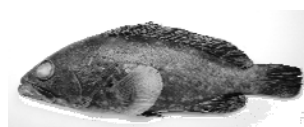
Gráfica 4.-Relación entre el peso y la longitud total de la cabrilla verde *E. labriformis* capturada dentro de la Bahía de Mazatlán, Sin. La representación gráfica queda enmarcada con el tipo potencial y el crecimiento de tipo isométrico.





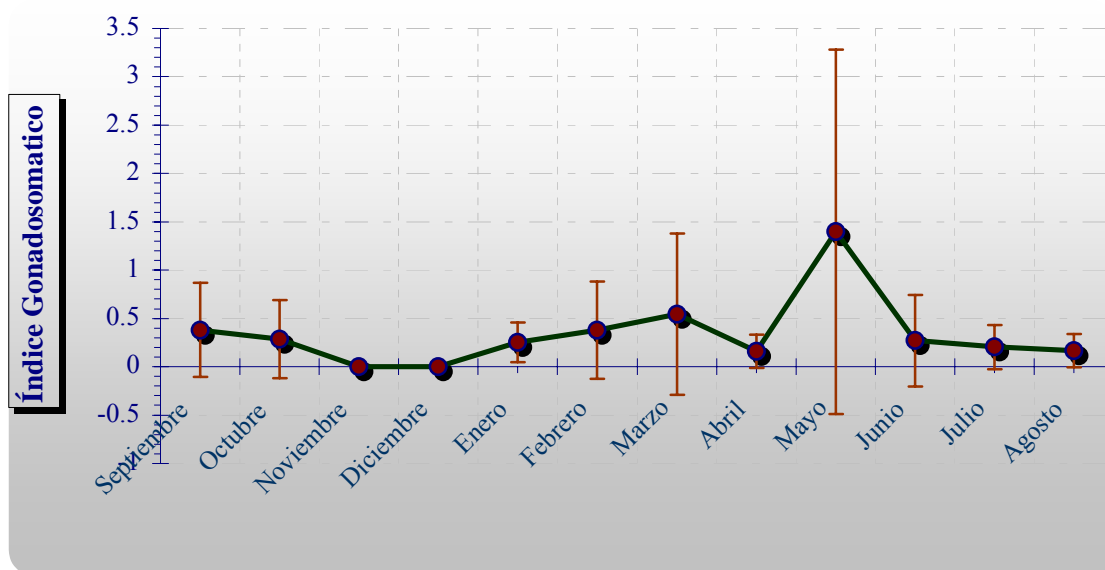
Gráfica 5.-Relación entre el peso y la longitud patrón de la cabrilla verde *E. labriformis* capturada dentro de la Bahía de Mazatlán, Sin.

Al parecer, se tuvo una mayor exactitud al emplear la longitud total, en cambio se dificultó y se tuvo una mayor variación al emplear la longitud patrón en los modelos de relación, esto se debió a la dificultad de poder establecer el pedúnculo caudal, y tomar la medida correspondiente (ver gráfica 5). En cambio, Cruz- Romero et al (1987) obtiene un R más exacta al utilizar la longitud patrón, más no indican el tipo de relación, y tampoco la analizan por sexos. No concordamos con el crecimiento que presentan, ellos manejan un crecimiento de tipo alométrico, mientras que para nuestros resultados es del tipo isométrico. Este tipo de crecimiento isométrico es apoyado y reportado por Quijije e Intriado (2005) para la población de *E. labriformis* trabajada en Jaramijó-Ecuador, el número de organismos, analizado por ellos, fue de 684 organismos, número realmente significativo para apoyar su resultado.



## ÍNDICE GONADOSOMÁTICO

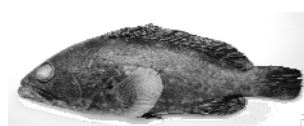
En el periodo de febrero a marzo se presenta un ligero incremento en el índice gonádico, junto con el valor de sus desviaciones estándar; en el mes de abril se observa una marcada disminución, para continuar con el mes de mayo, es en este mes donde se obtiene el valor del índice gonádico más alto, siendo su desviación estándar muy amplia. Se observa que en el mes de junio hay una disminución considerable, en los meses siguientes el índice gonádico sigue disminuyendo, hasta alcanzar el valor mínimo en agosto. (Gráfica 6)



Gráfica 6.- Dinámica del índice gonádico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, obtenido en periodo comprendido del mes de septiembre del año 2005, al mes de agosto del año 2006.

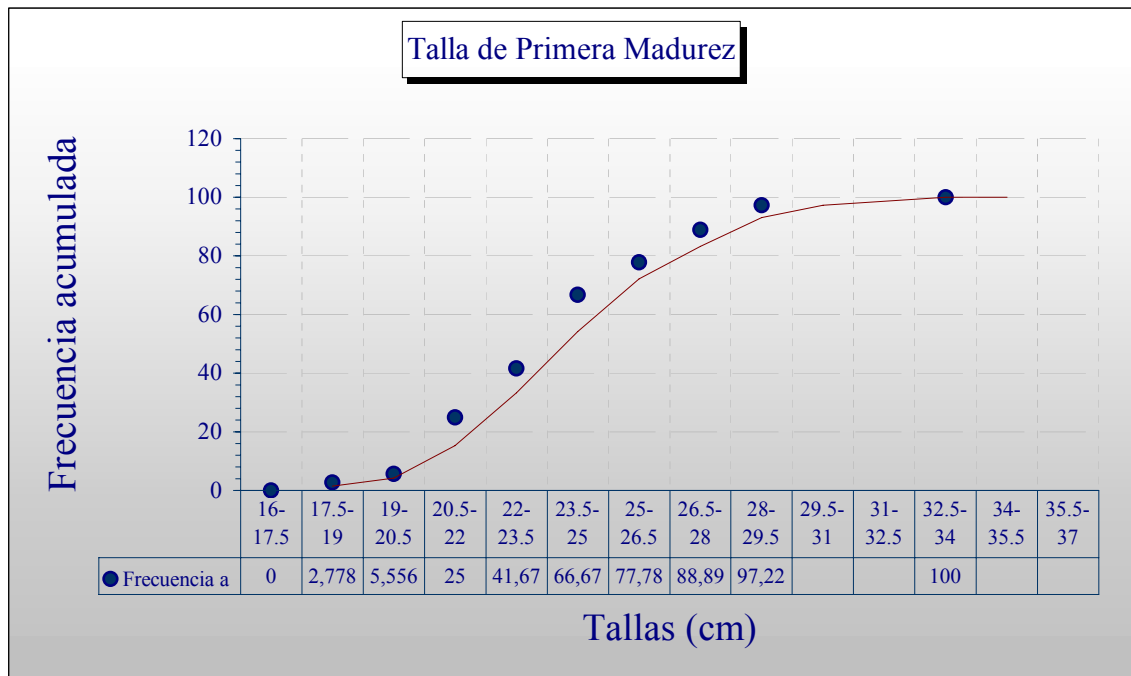
## ÉPOCA DE REPRODUCCIÓN

Se encuentran hembras maduras esporádicamente a lo largo de todo el periodo de estudio, pero la mayor cantidad de hembras en estado de maduración y desove las encontramos desde el mes de abril a junio, el mes de mayo es la época con el mayor contingente de hembras en estado de madurez. Por lo que *E. labriformis* establece una época de reproducción que se extiende de Abril a Junio.

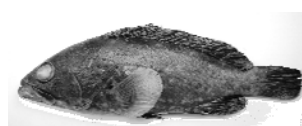


### TALLA DE PRIMERA MADUREZ

Se encontraron 36 organismos hembra con maduración sexual. Las hembras maduras no aparecen en el primer intervalo de talla, aparece una hembra madura a partir de los dos siguientes intervalos de talla; 17.5-19 y 19-20.5 cm. En el intervalo de talla de 20.5-22 cm aparecen 7 hembras maduras, se suman seis hembras maduras del siguiente intervalo, y es hasta el intervalo comprendido en los 23.5 – 25 cm donde se alcanza más de la mitad de la frecuencia relativa acumulada. Registrándose que la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, que habita en la bahía de Mazatlán, tiene su primera madurez entre los 23.5 cm y los 25 cm (Ver gráfica 7).



Gráfica 7.-Frecuencia de hembras maduras de *E. labriformis* por clase de talla, donde el intervalo comprendido por los 23.5 y 25 cm, presenta el 66.67% de frecuencia acumulada.

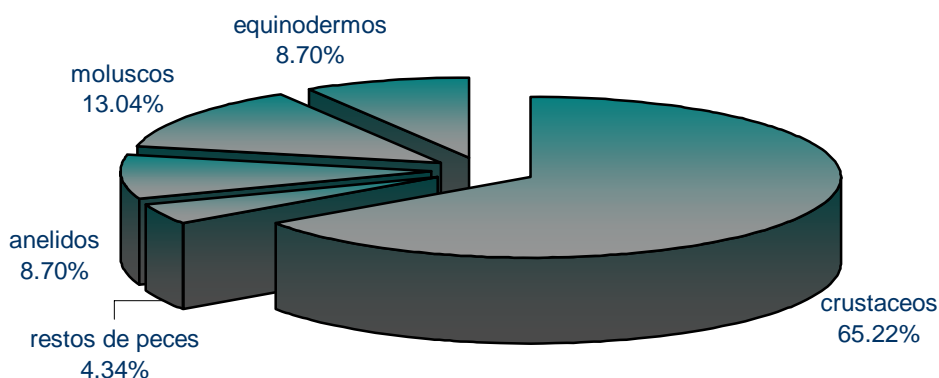


## ESPECTRO TRÓFICO GENERAL

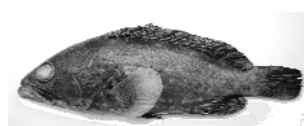
De los 252 organismos muestreados en el periodo de estudio, solo se analizaron 222 estómagos, debido a que en los meses de: enero, febrero y mitades del mes de marzo, los pescadores no dejaban más que tomar los datos in situ, para que ellos pudieran vender el producto, además de que estaban molestos por problemas sociales.

De los 222 estómagos analizados, el 12.6126 % (28 estómagos) estaban vacíos, y el resto que equivale al 87.3874 % (194 estómagos) contenían alimento

En total se registraron 23 tipos de presas diferentes, más un grupo en el que se incluyó al alimento con proceso de digestión avanzada, conocida como moni (materia orgánica no identificable), las diferentes presas se agruparon en cinco grupos; el grupo de los Crustáceos fue conformado por el 65.22% del total de los diferentes tipos de presas, le siguió el de los Moluscos con el 13.04%, los grupos de Anélidos y Equinodermos cada uno con el 8.70% de tipos de presas diferentes y por último el de los peces con el 4.3% de diferentes tipos de presas. (Ver gráfica 8)



Gráfica 8.- Grupos de los diferentes tipos alimentarios, en el espectro trófico general de la cabrilla verde capturada en la Bahía de Mazatlán, Sin.





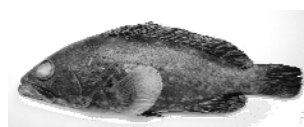
## Tipos alimentarios

El grupo de los crustáceos, formado por 15 de los 23 tipos diferentes de presas (65.22% del total), es el que mayor diversidad presentó: Cangrejos rojos, cangrejos negros, cangrejos majoideos, cangrejos moros, langostas, camarones, estomatópodos, jaibas, isópodos, alpheidos, anfípodos, percebes, partenopoideos, goneplacidos y anomuros.

El espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis* de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, se conformó de pocos tipos de presa a comparación de otras especies mismas de la zona, por ejemplo el del Pez Vela *Istiophorus platypterus*, que presenta un total de 77 tipos de diferentes presas, esto puede ser resultado de los pocos estómagos analizados; además, de que la mayoría del alimento presentaba un alto grado de digestión, haciendo difícil la tarea de distinción a nivel específico de las presas. Hay presas como los cangrejos de pinzas negras (familia Xanthidae), los cangrejos de pinzas rojas (familia Porcellanidae) y otras que se manejan a nivel de familia que pueden ser en realidad varias especies.

Los organismos de los que se alimenta la cabrilla verde, dentro de la Bahía de Mazatlán Sin, son todos de hábitos bentónicos y algunos demersales. Todas las presas se relacionan con el sustrato del piso litoral. Esto indica que la cabrilla verde es un depredador que vive en el fondo y al asecho de presas, no se aleja en demasía del piso litoral en la búsqueda de alimento, esto parece ser algo congruente al hablar de la familia Serranidae, peces de hábitos demersales, que su vida se ve adosada al fondo marino.

La cabrilla mostró su preferencia por los crustáceos, al igual que en otros trabajos, aunque las familias de los crustáceos sean diferentes, las familias más importantes reportadas en el área de Quji Ecuador y en la zona costera de Nayarit son Mitricidae y Goneplecidae, esto nos indica que la cabrilla verde se alimenta de recursos propios de la zona en la que habite, dando preferencia a crustáceos decápodos que vivan en las zonas rocosas.

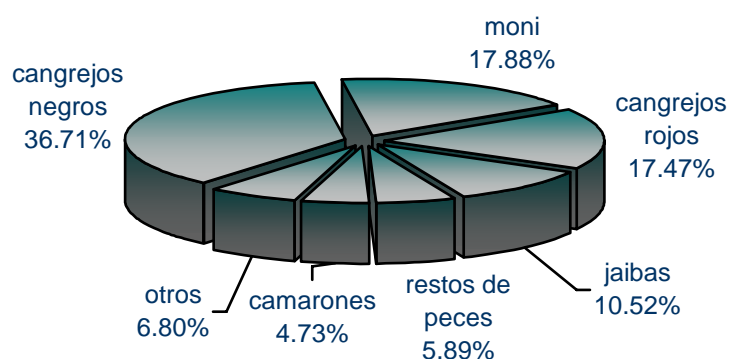


De acuerdo al método numérico se cuantificaron un total de 632 organismos presa, destacando los crustáceos de las familias Xhantidae con 186 organismos (29.4%), cangrejos rojos de la familia Goneplacidae con 114 (18%), jaibas con 75 (11.9%), los camarones con 54 (8.5%) y los restos de peces no identificados con 47 (7.4%) (Ver tabla 3).

En términos de biomasa (método gravimétrico), la totalidad de pesas registraron un peso total de 78.51939 gramos. Los componentes alimentarios que más biomasa aportaron fueron; los cangrejos negros con 19.59 gramos (24.9%), seguido de las jaibas con 11.77 gramos (14.9%), por la moni con 11.53 gramos (11.5%) y por los restos de peces con 7.38 gramos (9.4%).

Entre las presas que con más frecuencia aparecen en los estómagos de la cabrilla verde tenemos: en primer lugar a moni con 75.257% (146 estómagos), los cangrejos rojos con 42.78% (83 estómagos), cangrejos negros con el 41.8% (83 estómagos), las jaibas con 24.23% (47 estómagos), los restos de peces con el 21.65% (42 estómagos) y finalmente los camarones con el 20.10% (39 estómagos).

Al conjuntar los valores porcentuales de los métodos, numérico, gravimétrico y el de frecuencia de aparición, en el índice de importancia relativa (IIR), se encontró que son los cangrejos negros (36.73%) son la presa más representativa de la dieta, seguido por la moni (17.87%), cangrejos rojos (17.46%), jaibas (10.52%), restos de peces (5.89%) y los camarones (4.73%). (Ver gráfica 9)



Gráfica 9.- Espectro trófico (%IIR) general, de las principales especies presa de la cabrilla verde capturadas en la Bahía de Mazatlán Sin.

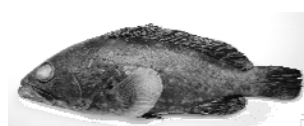
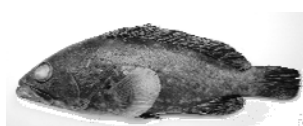


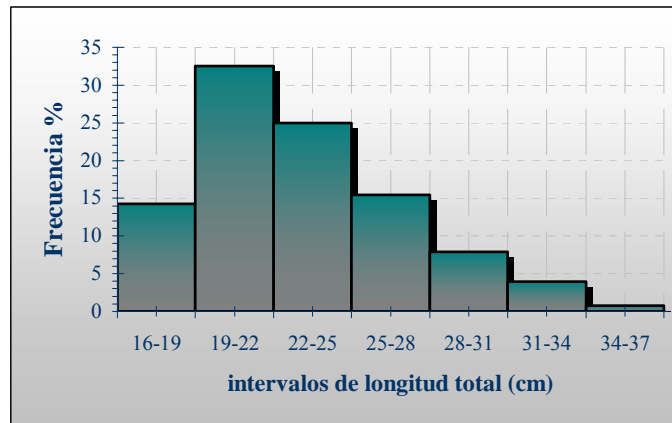
Tabla 3. Resultados del espectro trófico general de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.) y el índice de importancia relativa.

	N	N%	FA	FA%	P	P%	IIR	IIR%
Cangrejos rojos	114,0	18,0	83,0	42,8	5,7	7,2	1079,7	17,5
Cangrejos negros	186,0	29,4	81,0	41,8	19,6	25,0	2270,6	36,7
Majoideos	44,0	7,0	34,0	17,5	3,7	4,7	204,9	3,3
Moros	35,0	5,5	24,0	12,4	4,5	5,7	138,9	2,2
Langostas	11,0	1,7	9,0	4,6	1,0	1,3	14,2	0,2
Camarones	54,0	8,5	39,0	20,1	4,7	6,0	292,3	4,7
Estomatopodos	5,0	0,8	5,0	2,6	0,4	0,5	3,4	0,1
Jaibas	75,0	11,9	47,0	24,2	11,8	15,0	650,7	10,5
Isopodos	2,0	0,3	2,0	1,0	0,1	0,1	0,4	0,0
Alpheidae	6,0	0,9	6,0	3,1	0,1	0,1	3,4	0,1
Anfipodo	1,0	0,2	1,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0
percebes	4,0	0,6	4,0	2,1	0,3	0,4	2,1	0,0
partenopoidea	16,0	2,5	8,0	4,1	1,0	1,3	15,9	0,3
Goneplacidae	2,0	0,3	2,0	1,0	0,1	0,1	0,4	0,0
Anomuro	4,0	0,6	4,0	2,1	0,9	1,1	3,6	0,1
restos de peces	47,0	7,4	42,0	21,6	7,4	9,4	364,5	5,9
poliqueto	5,0	0,8	4,0	2,1	0,4	0,5	2,7	0,0
anelido	2,0	0,3	2,0	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0
pulpo	4,0	0,6	4,0	2,1	3,7	4,7	11,1	0,2
gasteropodo	11,0	1,7	9,0	4,6	0,8	1,0	12,8	0,2
restos calcareos		0,0	7,0	3,6	0,8	1,1	3,8	0,1
ofiuroideo	3,0	0,5	3,0	1,5	0,0	0,1	0,8	0,0
erizo	1,0	0,2	1,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0
moni		0,0	146,0	75,3	11,5	14,7	1105,0	17,9
	632,0	100,0	194,0		78,5	100,0	6181,7	100,0



## ESPECTRO TRÓFICO POR TALLAS

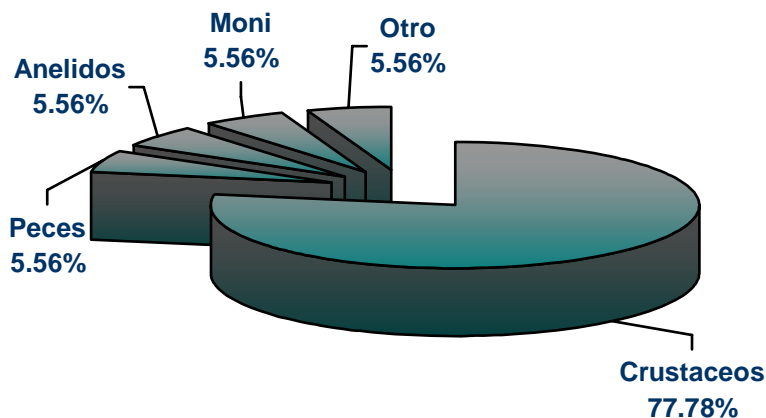
La distribución de frecuencias de longitud total de la cabrilla verde, presentó un rango de 16 – 37cm; para analizar el espectro trófico se agruparon en seis intervalos, el último intervalo de 31-37 posee el ancho de dos intervalos debido a los pocos datos para su análisis. (Ver gráfica 10)



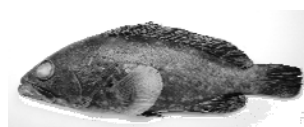
Gráfica 10.- Distribución de frecuencias establecidas para el análisis del espectro trófico.

### Intervalo de talla 16-19 cm

Este intervalo fue conformado por 36 organismos, de los cuales solo 27 contenían alimento. En total se registraron 18 presas diferentes (ver gráfica 11), las cuales se integraron dentro de los crustáceos con 14 presas (77.77%), peces y anélidos con solo una especie (5.56%) respectivamente.



Gráfica 11.-Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 16-19 cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.

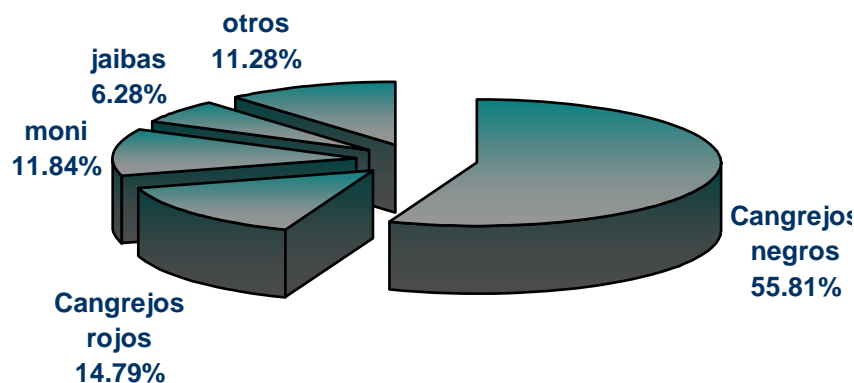


De acuerdo con el método numérico, se cuantificaron un total de 93 organismos presa, siendo los cangrejos rojos los que mayores individuos presentaron con 37 (39.78%), seguido por los cangrejos rojos con 15 individuos (16.13%) y por último las jaibas con 10 individuos (10.75%).

En el método gravimétrico se obtuvo 9.7572 gramos de biomasa total aportadas por las presas, los cangrejos negros son los que realizan mayor aporte de biomasa con 3.1861 gramos (32.65%), seguidos por moni con 1.4168 gramos (14.52%) y por último por las jaibas con .8816 gramos (9.0354%).

Las presas que con mayor frecuencia de aparición se presentaron, dentro de este intervalo, fueron: moni con el 66.67% (18 estómagos), los cangrejos negros con 62.96% (17 estómagos), cangrejos rojos 48.14% (13 estómagos), las jaibas 25.92% (siete estómagos), y por último los cangrejos moros, los camarones y los restos de peces con el 11.11%, 18.51%, 18.52% respectivamente (5 estómagos). (Ver tabla 4)

Con el método de IIR se encontró que la especie más importante dentro de la dieta en el intervalo 16-19 cm fue la de los cangrejos negros con el 55.81%, seguida de los cangrejos rojos con el 14.79%, moni con 11.84%, y las jaibas con el 6.28%. (Ver gráfica 12)



Gráfica12.- Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 16-19cm (LT).

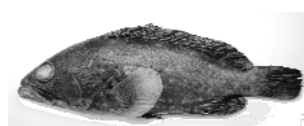
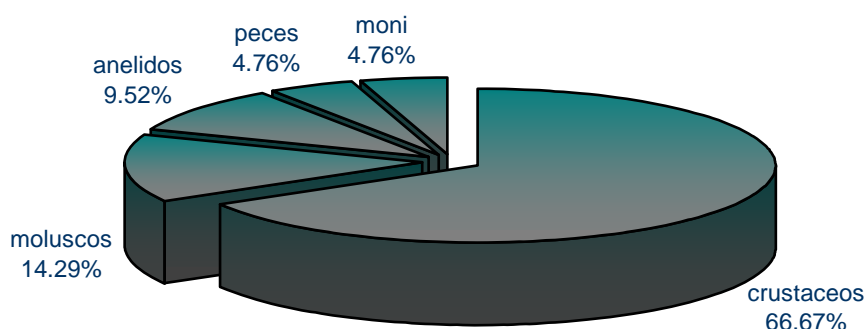


Tabla 4.- Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 16-19cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.) y el índice de importancia relativa.

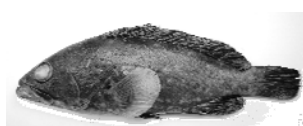
	N	N%	P	P%	F.A	%F.A	IIR	%IIR
Cangrejo rojo	15	16,1290	0,8767	8,9852	13	48,1481	1209,2018	14,7971
cangrejo negro	37	39,7849	3,1861	32,6538	17	62,9630	4560,9603	55,8130
Majoideos	8	8,6022	0,8538	8,7505	5	18,5185	321,3447	3,9323
Moros	3	3,2258	0,7756	7,9490	3	11,1111	124,1645	1,5194
Langosta	2	2,1505	0,0959	0,9829	2	7,4074	23,2104	0,2840
camarón	6	6,4516	0,6875	7,0461	5	18,5185	249,9573	3,0588
estomatopodos	1	1,0753	0,0024	0,0246	1	3,7037	4,0736	0,0498
jaibas	10	10,7527	0,8816	9,0354	7	25,9259	513,0240	6,2779
isopodo	0	0,0000	0,0490	0,5022	0	0,0000	0,0000	0,0000
Alpheidae	1	1,0753	0,0070	0,0717	1	3,7037	4,2482	0,0520
Anfipodo	1	1,0753	0,0006	0,0061	1	3,7037	4,0053	0,0490
percebes	1	1,0753	0,0795	0,8148	1	3,7037	7,0002	0,0857
Goneplacidae	1	1,0753	0,0111	0,1138	1	3,7037	4,4038	0,0539
anomuro	2	2,1505	0,6048	6,1985	2	7,4074	61,8447	0,7568
peces	4	4,3011	0,1585	1,6244	5	18,5185	109,7318	1,3428
poliqueto	1	1,0753	0,0175	0,1794	1	3,7037	4,6468	0,0569
restos calcareos	0	0,0000	0,0528	0,5411	1	3,7037	2,0042	0,0245
moni	0	0,0000	1,4168	14,5206	18	66,6667	968,0373	11,8460
<b>totales</b>	<b>93</b>	<b>100</b>	<b>9,7572</b>	<b>100</b>	<b>27</b>		<b>8171,8587</b>	<b>100,00</b>

### Intervalo de talla 19-22cm

Este intervalo es el más representativo con 82 organismos y 70 estómagos con alimento analizados, de los cuales se registraron un total de 21 tipos de presas, siendo el grupo de los crustáceos el que mayor número aporta con 14 presas (66.66%), seguido por el grupo de los moluscos con tres tipos diferentes de presas (14.29%), por los anélidos con dos presas (9.52%), finalmente por el grupo de los restos de peces (4.76%), ver grafica 13.



Gráfica 13.-Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 19-22cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.

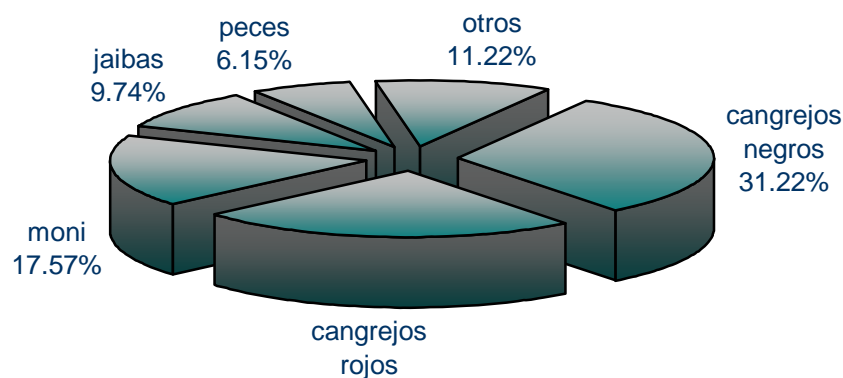


Se registraron 222 organismos presas y, según el método numérico son los cangrejos negros los de mayor importancia, por aportar 58 organismos (25.33%), en segundo lugar tenemos a los cangrejos rojos con 51 organismos (22.27%), las jaibas con 23 organismos (10.04%), los camarones con 21 organismos (9.17%), y por los peces con 19 organismos (8.3%).

Los organismos presa en total presentaron una biomasa de 21.3834 gramos; los cangrejos negros con 4.3581g (20.38%) son, según el método gravimétrico, los de mayor importancia, seguidos por moni con 3.7501 g (17.5374%), por las jaibas con 2.932 g (13.7116%), cangrejos rojos con 2.0951 g (9.7978%), y por los restos de peces no identificados con 1.8367 g (8.5894%), ver tabla 5.

Las presas más frecuentes, dentro de los estómagos analizados, son: moni con el 62.86% de aparición (44 estómagos), los cangrejos rojos con el 47.14% de aparición (33 estómagos), los cangrejos negros con 42.86% (30 estómagos), las jaibas con 25.71% (18 estómagos), los restos de peces con 22.86% (16 estómagos) y los camarones con 18.57% (13 estómagos).

Mediante la aplicación del índice de importancia relativa se observó que los grupos de mayor a menor importancia son: los cangrejos negros con el 31.22%, los cangrejos rojos con 24.1%, moni con 17.57%, las jaibas con 9.74% y por último los restos de peces con 6.15%, ver gráfica 14.



Gráfica 14.- Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 19-22cm (LT).

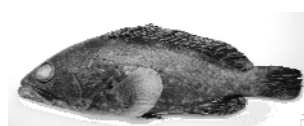
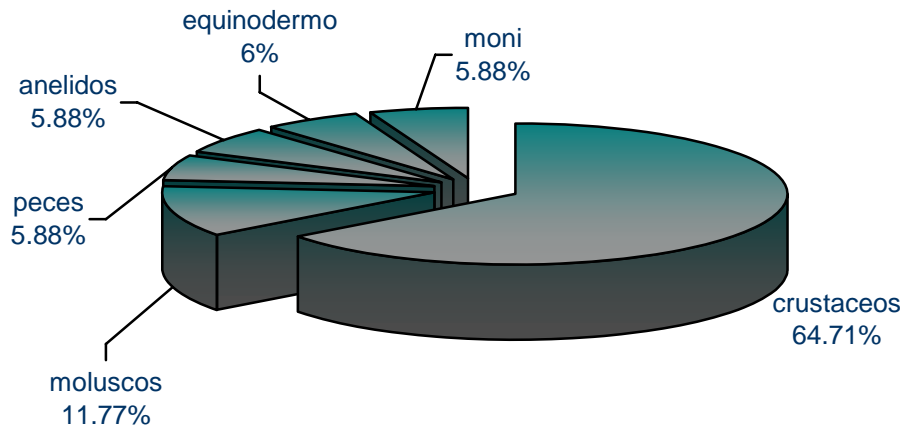


Tabla 5.- Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 19-22cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.) y el índice de importancia relativa.

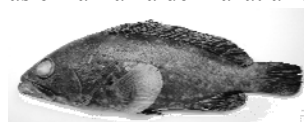
	N	%N	P	%P	F.A	%F.A	IIR	%IIR
<b>intervalo 19-22</b>								
Cangre rojo	51	22,2707	2,0951	9,7978	33	47,1429	1511,8021	24,0974
cangrejos negros	58	25,3275	4,3581	20,3808	30	42,8571	1958,9260	31,2244
Majoides	15	6,5502	0,8606	4,0246	10	14,2857	151,0691	2,4080
Moros	13	5,6769	1,58	7,3889	11	15,7143	205,3192	3,2727
Langosta	4	1,7467	0,6659	3,1141	3	4,2857	20,8321	0,3321
camaron	21	9,1703	0,9403	4,3973	13	18,5714	251,9705	4,0163
estomatopodo	4	1,7467	0,3986	1,8641	4	5,7143	20,6331	0,3289
jaibas	23	10,0437	2,932	13,7116	18	25,7143	610,8490	9,7366
isopodo	1	0,4367	0,0019	0,0089	1	1,4286	0,6365	0,0101
Alpheidae	3	1,3100	0,054	0,2525	3	4,2857	6,6968	0,1067
percebes	1	0,4367	0,0393	0,1838	1	1,4286	0,8864	0,0141
partenopoidea	7	3,0568	0,1825	0,8535	4	5,7143	22,3442	0,3562
Goneplacidae	1	0,4367	0,0574	0,2684	1	1,4286	1,0073	0,0161
anomuro	2	0,8734	0,2429	1,1359	2	2,8571	5,7408	0,0915
peces	19	8,2969	1,8367	8,5894	16	22,8571	385,9729	6,1522
poliqueto	2	0,8734	0,1514	0,7080	1	1,4286	2,2591	0,0360
anelido	1	0,4367	0,0034	0,0159	1	1,4286	0,6465	0,0103
pulpo	1	0,4367	1,0052	4,7008	1	1,4286	7,3393	0,1170
gasteropodo	2	0,8734	0,0868	0,4059	3	4,2857	5,4826	0,0874
calcareos		0,0000	0,1412	0,6603	1	1,4286	0,9433	0,0150
moni		0,0000	3,7501	17,5374	44	62,8571	1102,3531	17,5710
	<b>229</b>	<b>100</b>	<b>21,3834</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>6273,710008</b>	<b>99,99999985</b>

**Intervalo de talla 22-25**

Este intervalo es el segundo más grande, agrupó a 63 organismos, de los cuales se extrajeron 52 estómagos con alimento, en los cuales se encontraron 17 tipos de presas diferentes, quedando agrupadas dentro de los crustáceos con 11 presas diferentes (64.71%), moluscos con dos presas distintas (11.77%), tres grupos solo aportan un tipo de presa diferente (5.88%) y fueron: el grupo de los peces, anélidos y equinodermos respectivamente, ver gráfica 15.



Gráfica 15.-Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 22-25cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.



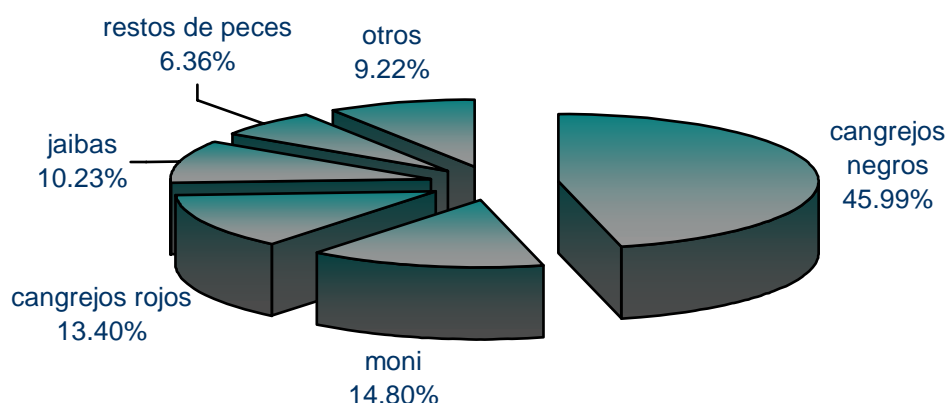


Se contabilizaron 194 organismos presas dentro de este intervalo, numéricamente los cangrejos son los que más aportan con 73 organismos (37.6289%), siguiendo en importancia numérica: los cangrejos rojos con 28 organismos presa (14.433%), las jaibas con 25 organismos (12.8866%), y los camarones con 14 presas (7.2165%).

Gravimétricamente se contabilizó 22.26089 g de biomasa generada por todos los tipos alimentarios, los cangrejos negros son los mayores portadores con 5.7429 g (25.7982%), seguidos por las jaibas con 3.6489 g (16.3915%), por moni con 3.0675 g (13.7798%), y por los restos de peces sin identificar con 2.89939 g (13.0246%).

Las presas que más concurren en los estómagos son: en primer lugar la moni que tiene una parición del 76.923% (40 estómagos), continuándole los cangrejos negros con una aparición del 51.9231% (27 estómagos), los cangrejos rojos con 44.2308% (23 estómagos) y por las jaibas con 25% (13 estómagos), ver tabla 6.

Analizando las presas por el método conjunto del IIR %, obtenemos que las presas más importantes de mayor a menor importancia, dentro de la dieta de la cabrilla verde fueron; cangrejos negros 45.9953%, moni con 14.8039%, cangrejos rojos 13.4063%, las jaibas 10.2226% y por los restos de peces con 6.3575%, ver gráfica 16.



Gráfica 16.- Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 22-25cm (LT).

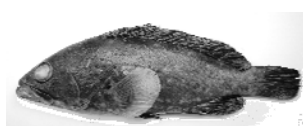
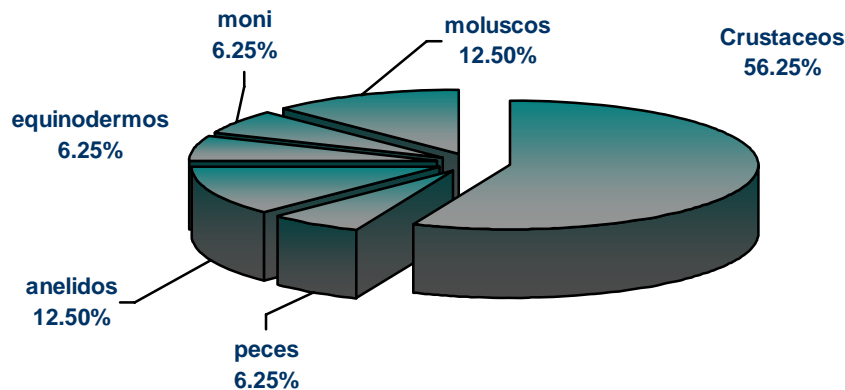


Tabla 6.- Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 22-25cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.) y el índice de importancia relativa.

intervalo 22-25	N	%N	P	%P	F.A	%F.A.	IIR	IIR%
Cangrejo rojo	28	14,4330	1,6182	7,2693	23	44,2308	959,9068	13,4063
cangrejos negros	73	37,6289	5,7429	25,7982	27	51,9231	3293,3263	45,9953
Majoides	11	5,6701	0,7663	3,4424	8	15,3846	140,1917	1,9579
Moros	7	3,6082	0,4122	1,8517	4	7,6923	41,9994	0,5866
Langosta	1	0,5155		0,0000	0	0,0000	0,0000	0,0000
camarón	14	7,2165	1,978	8,8855	11	21,1538	340,6199	4,7572
jaibas	25	12,8866	3,6489	16,3915	13	25,0000	731,9531	10,2226
isopodo	1	0,5155		0,0000	1	1,9231	0,9913	0,0138
Alpheidae	2	1,0309	0,0467	0,2098	2	3,8462	4,7720	0,0666
percebes	1	0,5155	0,1195	0,5368	1	1,9231	2,0236	0,0283
partenopoidea	7	3,6082	0,7669	3,4451	3	5,7692	40,6921	0,5683
peces	13	6,7010	2,89939	13,0246	12	23,0769	455,2067	6,3575
poliqueto	1	0,5155	0,2025	0,9097	1	1,9231	2,7406	0,0383
gasteropodo	7	3,6082	0,3151	1,4155	5	9,6154	48,3051	0,6746
calcareos		0,0000	0,6348	2,8516	5	9,6154	27,4196	0,3829
ofiuroides	3	1,5464	0,042	0,1887	3	5,7692	10,0100	0,1398
moni		0,0000	3,0675	13,7798	40	76,9231	1059,9825	14,8039
	<b>194</b>	<b>100</b>	<b>22,26089</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>7160,140928</b>	<b>100</b>	

**Intervalo de talla 25-28 cm**

Este intervalo está formado por 39 organismos, de los cuales se lograron analizar 28 estómagos con alimento, se obtuvieron 16 tipos de presa agrupándose; dentro de los crustáceos con el 56.25% de los tipos de presas, los moluscos y anélidos, cada una con el 12.5% de las presas, mientras que los grupos de los peces, equinodermos y moni solo contiene cada uno el 6.25% de los tipos de presas. (Ver grafica 17)



Gráfica 17.-Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 25-28cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.

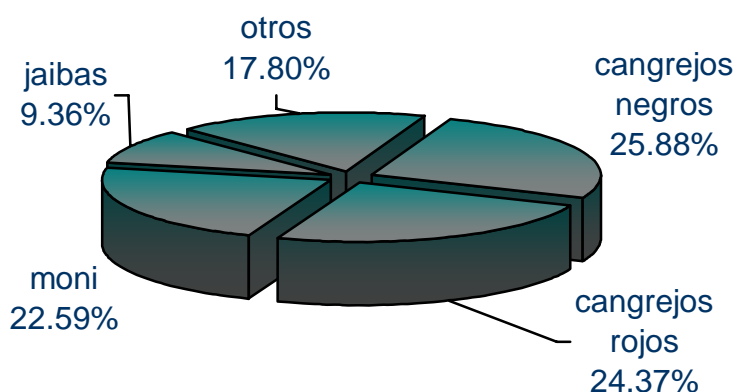


Se obtuvieron 76 organismos presa, de acuerdo con los resultados obtenidos por el método numérico, las especies presa más sobresalientes fueron: en primer lugar tanto los cangrejos rojos como los cangrejos negros con 17 presas cada una (22.3684%), seguido por los cangrejos moros y las jaibas con nueve organismos presa respectivamente (11.8421%), y por los majoideos con seis organismos presa (7.8947%).

Las presas registraron 17.1053 gramos de biomasa, y según el método gravimétrico las presas más importantes dentro de la dieta de la cabrilla verde son; cangrejos negros con una biomasa de 6.2277 g (36.408%), el pulpo con 2.6751 g (15.6390%), por moni con 2.6329 g (15.3923%) y por último las jaibas con 1.6098 g (9.4111%).

La moni presenta una aparición del 71.4286% (20 estómagos), los cangrejos rojos el 42.8571% (12 estómagos), los grupos presa formados por cangrejos negros, majoideos y jaibas, presentan una frecuencia respectiva del 21.4286% (estómagos). En este orden queda su importancia al aplicarse el Método de frecuencia de aparición. (Ver tabla 7)

El método de IIR%, muestra que los grupos más importantes en el intervalo comprendido de los 25 a los 28 cm son; cangrejos negros con el 25.8832%, seguido de cerca por los cangrejos rojos con el 24.3698%, moni con 22.5942% y el de las jaibas con el 9.3592%. (Ver gráfica 18)



Gráfica 18.- Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 25-28cm (LT).

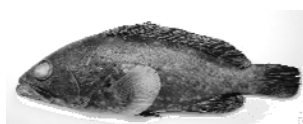
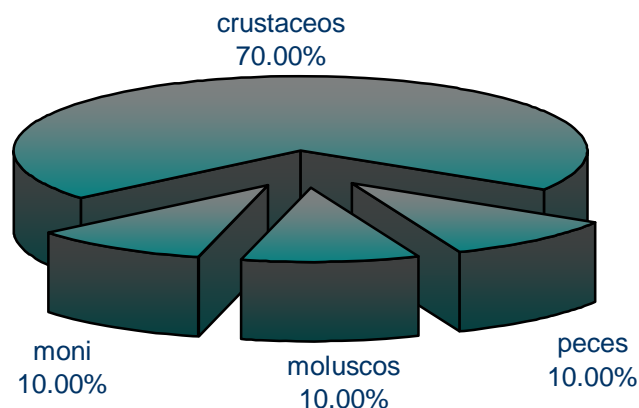


Tabla 7.- Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 25-28 cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.) y el índice de importancia relativa.

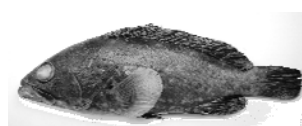
intervalo 25-28	N	%N	P	%P	F.A	%F.A	IIR	%IIR
Cangrejos rojos	17	22,3684	0,9068	5,3013	12	42,8571	1185,8444	24,3696
cangrejos negros	17	22,3684	6,2277	36,4080	6	21,4286	1259,4950	25,8832
Majoides	6	7,8947	0,6264	3,6620	6	21,4286	247,6449	5,0892
Moros	9	11,8421	1,0587	6,1893	4	14,2857	257,5916	5,2936
Langosta	2	2,6316	0,1324	0,7740	2	7,1429	24,3258	0,4999
camaron	4	5,2632	0,1829	1,0693	4	14,2857	90,4631	1,8591
jaibas	9	11,8421	1,6098	9,4111	6	21,4286	455,4262	9,3592
percebes	1	1,3158	0,0749	0,4379	1	3,5714	6,2631	0,1287
partenopoidea	2	2,6316	0,0848	0,4958	1	3,5714	11,1690	0,2295
peces	3	3,9474	0,435	2,5431	3	10,7143	69,5404	1,4291
poliqueto	1	1,3158	0,0332	0,1941	1	3,5714	5,3924	0,1108
anelido	1	1,3158	0,0113	0,0661	1	3,5714	4,9352	0,1014
pulpo	2	2,6316	2,6751	15,6390	2	7,1429	130,5042	2,6819
gasteropodos	1	1,3158	0,4002	2,3396	1	3,5714	13,0551	0,2683
erizo	1	1,3158	0,0132	0,0772	1	3,5714	4,9749	0,1022
moni		0,0000	2,6329	15,3923	20	71,4286	1099,4504	22,5942
	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>17,1053</b>	<b>100</b>	<b>28</b>		<b>4866,0757</b>	<b>100,0000</b>

**Intervalo de talla 28-31 cm**

Este intervalo comprende a 20 cabrillas verdes, de ellas se extrajeron 13 estómagos con algún tipo de alimento. Se encontraron diez tipos de presa diferentes, los cuales quedaron agrupados por los siguientes grupos: crustáceos con siete presas distintas (70%), los tres grupos siguientes solo con una presa (10%): peces, moluscos y moni. (Ver gráfica 19)



Gráfica 19.-Grupos presa encontrados en las cabrillas verdes con intervalo de 28-31 cm de longitud total, capturas en la Bahía de Mazatlán Sin.

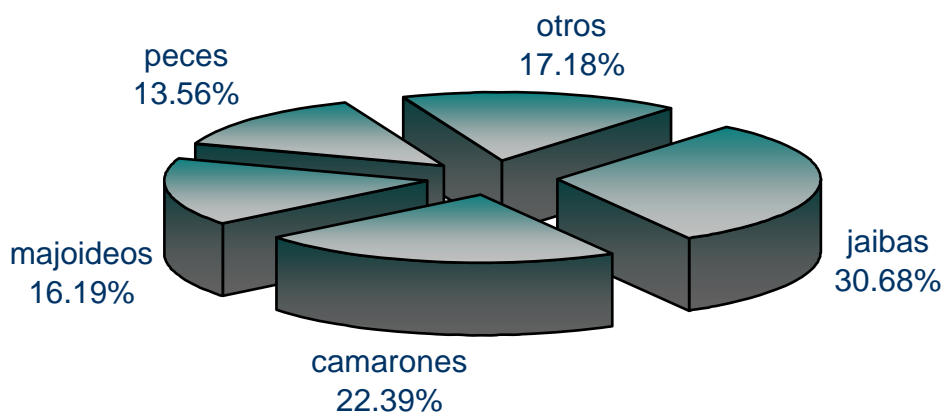


A partir del método numérico se cuantificaron un total de 35 organismos presa. Las presas más importantes fueron las jaibas y los camarones con ocho organismos (22.8571%), seguido por los peces con seis organismos (17.1429%) y, por último, los cangrejos majoideos con cuatro organismos (11.4286%).

La biomasa aportada por las presas fue de 5.9429 g, al aplicar el método gravimétrico las presas más importantes resultaron ser: las jaibas con 2.6981 g (45.4004%), seguidos por los camarones con 0.8619 g (14.5030%) y por los camarones majoideos 0.6055g (10.1886%). (Ver tala 8)

Las presas con mayor frecuencia de aparición dentro de los 13 estómagos analizados fueron moni con el 61.54% (ocho estómagos), los cangrejos majoideos con 38.46% (cinco estómagos), camarones y peces cada uno con 30.77% (cuatro estómagos).

De acuerdo con el IIR, las presas más importantes en la dieta dentro de este intervalo de tallas fueron las jaibas (30.6814%), camarones (22.3909%), los cangrejos majoideos (16.1947%) y por los peces (13.5598%). (Ver gráfica 20)



Gráfica 20.- Espectro trófico (%IIR) de las presas más importantes dentro del intervalo 28-31 cm (LT).

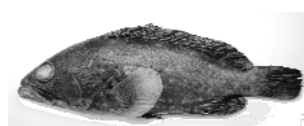


Tabla 8.-Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 28-31cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.

intervalo 28-31	N	%N	P	%P	F.A	%F.A	IIR	%IIR
Cangre rojo	3	8,5714	0,1557	2,6199	1	7,6923	86,0874	1,6768
cangrejos negros	1	2,8571	0,0782	1,3159	1	7,6923	32,1000	0,6252
Majoides	4	11,4286	0,6055	10,1886	5	38,4615	831,4308	16,1947
Moros	2	5,7143	0,5033	8,4689	1	7,6923	109,1017	2,1251
Langosta	2	5,7143	0,136	2,2884	1	7,6923	61,5595	1,1991
camarón	8	22,8571	0,8619	14,5030	4	30,7692	1149,5435	22,3909
jaibas	8	22,8571	2,6981	45,4004	3	23,0769	1575,1739	30,6814
peces	6	17,1429	0,3258	5,4822	4	30,7692	696,1547	13,5598
pulpo	1	2,8571	0,031	0,5216	1	7,6923	25,9906	0,5062
moni	0	0,0000	0,5474	9,2110	8	61,5385	566,8302	11,0408
	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>5,9429</b>	<b>100</b>	<b>13</b>		<b>5133,9722</b>	<b>100</b>

### Intervalos de tallas 31-34 y 34-37 cm

El grupo siguiente, formado por los últimos dos intervalos contiene el menor número de organismos, diez para el intervalo que comprende de los 31 a los 34 cm, y dos para el intervalo de 34 a 37 cm. De estos doce organismos solo se encontraron alimento en 4 estómagos, tres del primer intervalo y uno del último.

En estos intervalos se encontraron solamente cuatro tipos diferentes de presas, cangrejos moros, camarones, peces y moni. Los crustáceos aportan la mitad de estos tipos de presa.

Numéricamente la presa más importante dentro de estos intervalos son los peces con el 60%. Graviméricamente, los peces vuelven hacer la presa más importante con el 84.8430%, y son la presa que más frecuencia de aparición tienen dentro de los estómagos con el 50%. Al aplicar el IIR vemos que los peces son la presa más importante dentro de la dieta de la cabrilla verde en estos intervalos. (Tabla 9)

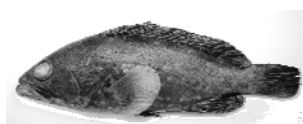
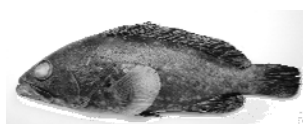


Tabla 9 .Resultados del espectro trófico de la cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, del intervalo 31-34 y 34-37cm (LT) capturada dentro de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, expresado en valores absolutos y porcentajes del método numérico (N y %N), gravimétrico (P y %P), frecuencia de aparición (F.A. y %F.A.)y el índice de importancia relativa.

intervalo 31-37	N	%N	P	%P	F.A	%F.A.	IIR	%IIR
Moros	1	20	0,1354	6,6545	1	25	666,3636	7,3681
camarón	1	20	0,0583	2,8653	1	25	571,6322	6,3207
peces	3	60	1,7263	84,8430	2	50	7242,1487	80,0780
moni			0,1147	5,6372	4	100	563,7195	6,2332
	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>2,0347</b>	<b>100</b>	<b>4</b>		<b>9043,8640</b>	<b>100</b>

Al momento de no observar cambios marcados en los diferentes intervalos de talla, podemos pensar que la cabrilla verde se alimenta, en el transcurso de su vida, de los mismos tipos de organismos. Esto parece concordar con los diferentes trabajos realizados, donde informan que la alimentación de la cabrilla verde en las diferentes tallas no varían, no importando que las presas sean diferentes, ni la geografía de su hábitat. Mencionan, además, que su alimentación no varía en las épocas estacionales, esto no lo podemos afirmar ya que no se tomó en cuenta dentro de este estudio.

Al no encontrarse organismos que habiten en diferentes niveles de la columna de agua marina, implica que la cabrilla verde no migra en los diferentes sustratos marinos en busca de alimento, siempre estará asociada al fondo marino.



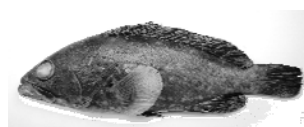
### Amplitud del espectro trófico

Al aplicar el índice de Levin se observó que la amplitud del espectro trófico de la cabrilla verde es bajo  $B_i=0.416$ , lo cual indica que en la zona de la bahía de Mazatlán Sin., esta especie es un depredador especialista, debido al mayor consumo de crustáceos (cangrejos negros, cangrejos rojos, jaibas camarones, y otros). (Ver tabla 10)

De la misma manera lo es para los intervalos de tallas, estos fluctuaron entre un valor mínimo de  $B_i=0.0476$  y un máximo de  $B_i=0.25$ , lo cual confirma la depredación especialista de la cabrilla verde.

Parámetro	$B_i$
Amplitud del espectro trófico general	0.0416
Tallas de 16-19	0.0555
Tallas de 19-22	0.0476
Tallas de 22-25	0.0588
Tallas de 25-28	0.0625
Tallas de 28-31	0.1
Tallas de 31-34 y 34-37	0.25

Tabla 10.- Amplitud del espectro trófico de la cabrilla verde ( $B_i$ ), empleando el índice estandarizado de Levin.





## CARACTERES MERÍSTICOS

### Aleta dorsal

Esta aleta se encuentra inserta en la parte dorsal, es continua, está conformada por once espinas muy fuertes y por 17 radios. Utilizando las dos técnicas (transparentación y rayos X), es fácil el conteo de estas estructuras (ver figura 5). En ambas se observa claramente su posición respecto a las vértebras; inicia en la tercera vértebra troncal y termina la inserción del último radio de la aleta dorsal, al inicio de la vértebra 23.

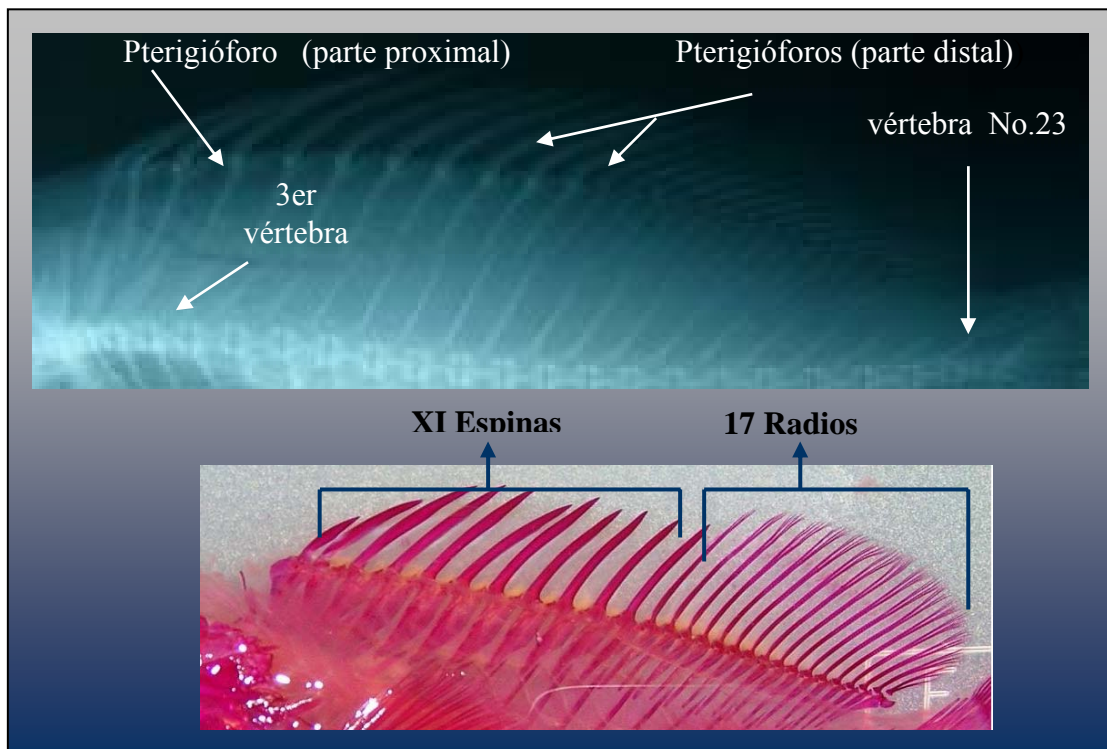
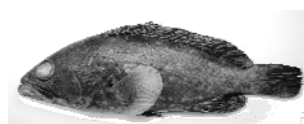


Fig. 5.- Aleta dorsal mediante la técnica radiográfica y transparentación, de la cabrilla verde proveniente de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán, Sin.

La aleta dorsal presenta unos soportes esqueléticos óseos internos, cada soporte está integrado por un juego de tres huesos. Un pterigióforo proximal (axonosto) que se encuentra adosado en el septo esquelético medio, en la posición intermedia hacia el radio de la aleta que va a ser sostenida, se encuentra el pterigióforo. Y por último hacia fuera, articulándose con el radio o espina de la aleta, se encuentra un (baseosto) pterigióforo distal (Lagler y col., 1984). Es fácil distinguir, a simple vista, el pterigióforo distal y el pterigióforo proximal (ver fig. 5). El conteo de los pterigióforos



se realizó gracias a las dos técnicas; encontrándose 27 pterigióforos, concordando así con el número de estructuras que sostienen (espinas y radios) de la aleta dorsal.

### Aleta Caudal

La aleta caudal se ubica en la parte distal del pedúnculo caudal, que en la cabrilla verde está conformado por tres vértebras. La suspensión esquelética de la aleta caudal es del tipo Homocerca. Se encuentra dividida en dos partes, superior e inferior, debido a los huesos hipurales, se encuentra conformada exclusivamente por radios, la primera con 14 y la segunda con 13, por lo tanto la aleta caudal está conformada por 27 radios. (Ver figura 6)

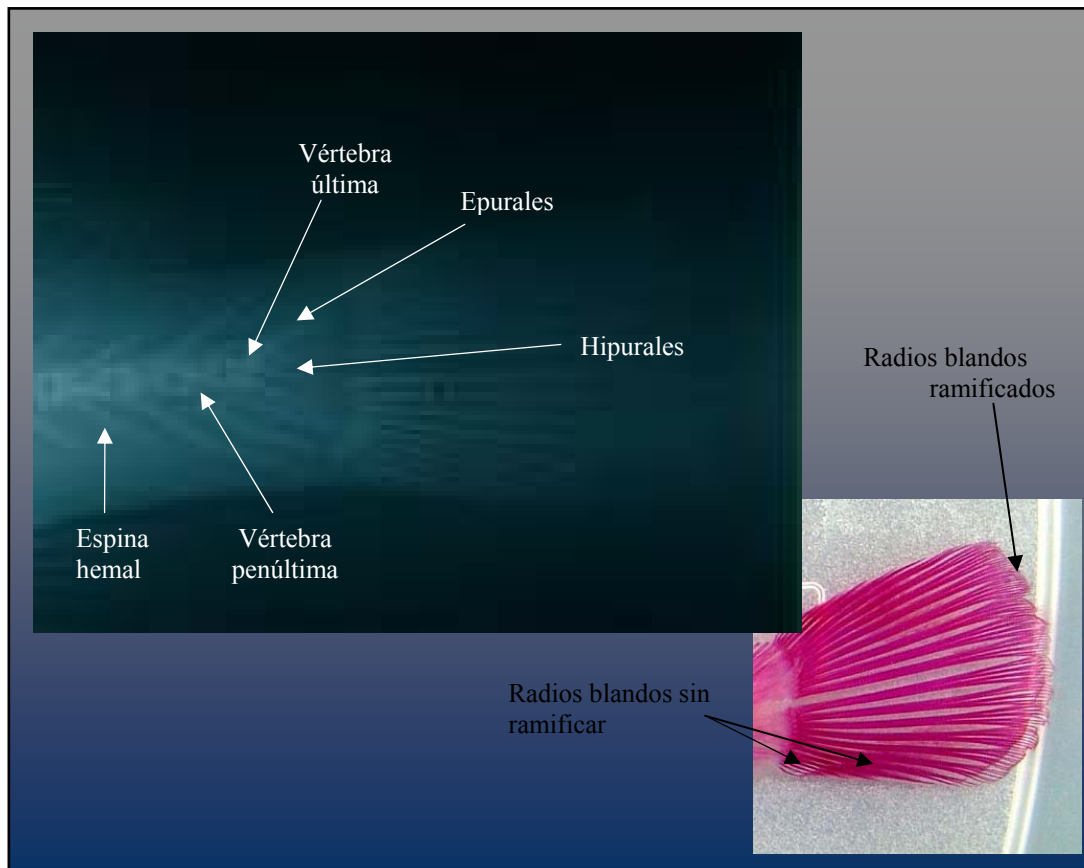
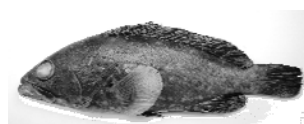


Fig. 6.- Aleta caudal de la cabrilla verde, aplicando las dos técnicas (transparentación y la placa radiográfica)

Se distingue perfectamente la placa hipúrica, que se encuentra conformada por varios elementos vertebrales, que son los encargados de darle sostén a los radios caudales.



### Aleta Anal

La aleta anal se encuentra localizada entre principios de la vértebra 20 hasta la vértebra 25, se encuentra formada por tres espinas de consistencia rígida y por ocho radios. Es más fácil distinguir este carácter merístico en la transparentación, ya que en la radiografía se pierde un poco por el contraste (ver figura 7).

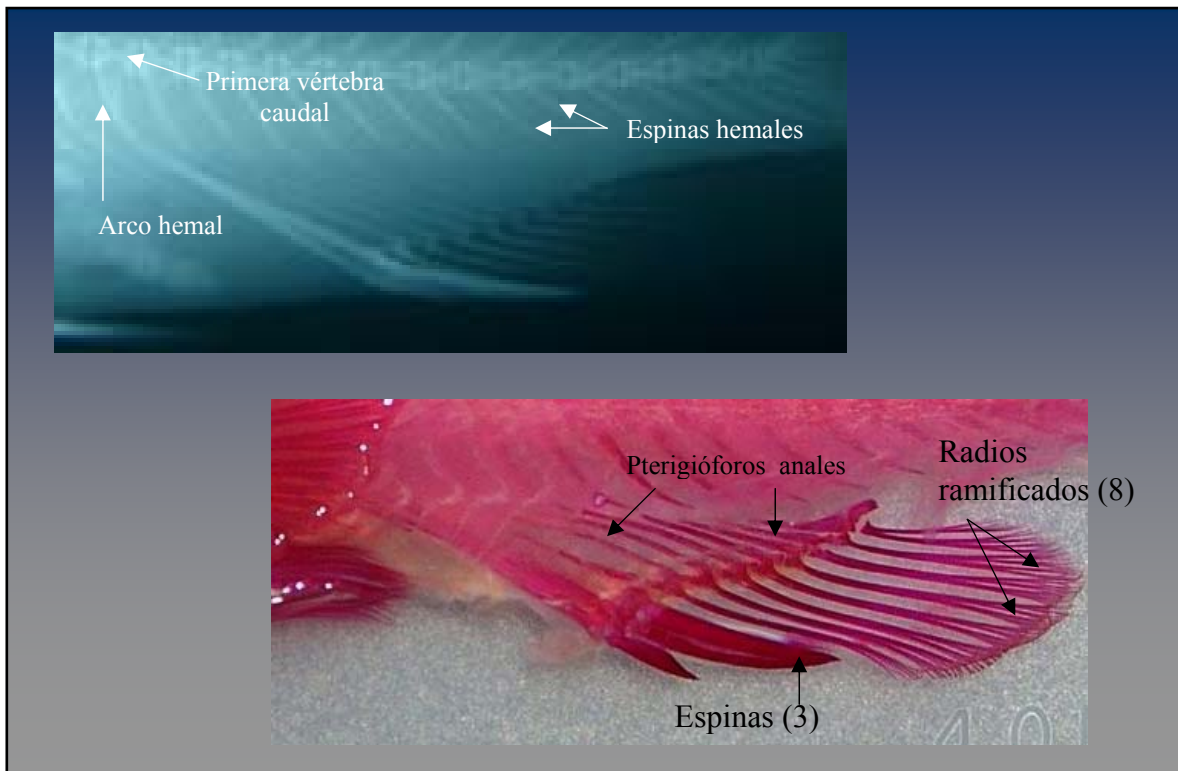
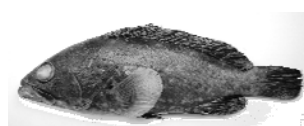


Fig. 7.- Aleta anal de la cabrilla verde *E. labriformis*, con fórmula radial A: III-8, mediante la técnica radiográfica y transparentación.

La técnica de transparentación dejó ver mejor los pterigióforos anales, que la radiografía, permitiendo su contabilización, en total la aleta caudal de la cabrilla verde es sostenida por diez pterigióforos.



### Aletas pectorales

Estas aletas son redondeadas y se encuentran insertas en la parte media del pez; están conformadas únicamente por elementos blandos, que son más difíciles de poder observar en la radiografía, debido a su posición corporal; sin embargo, con la transparentación se distinguen con mayor facilidad, su número fluctúa entre 17 y 19. También se aprecian los elementos escapulares. (Ver figura 8)

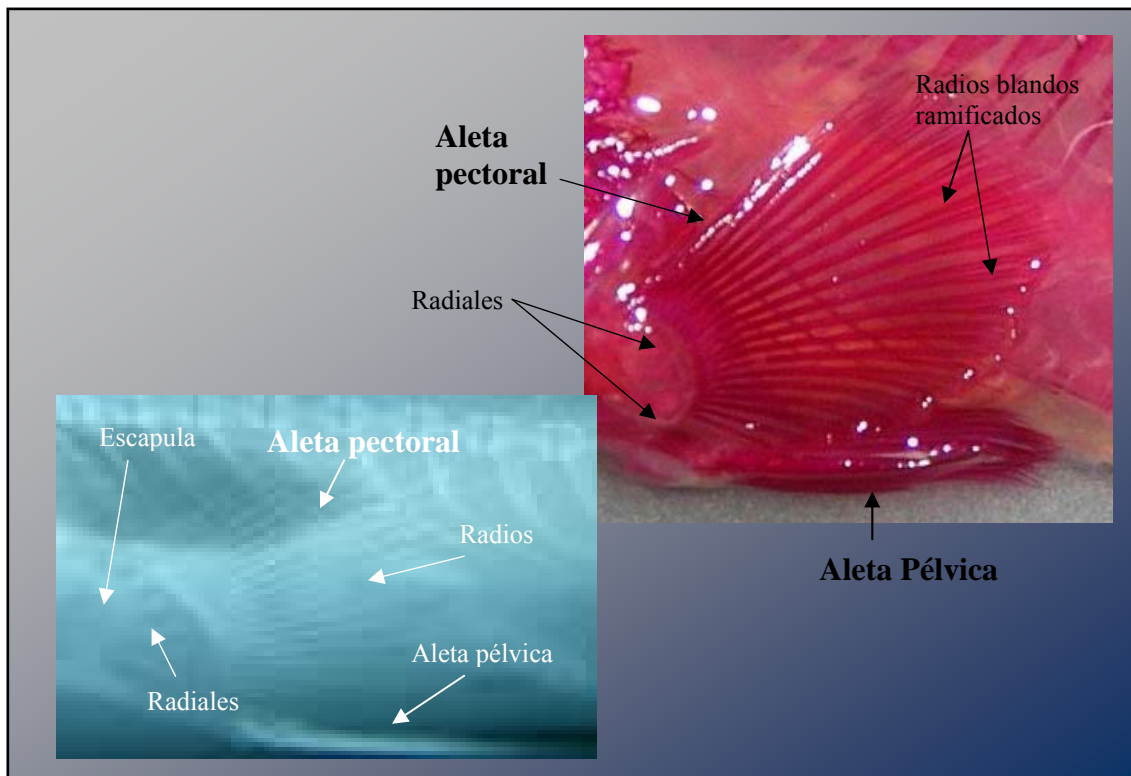


Fig. 8.- Aleta pectoral de la cabrilla verde capturada por la pesca artesanal de Mazatlán, Sin.

### Aletas pélvicas

Por su posición es difícil determinar los caracteres merísticos empleando ambas técnicas (ver figura 8), su obtención se logró con los organismos en “fresco”; los elementos que la conforman es 1 espina y 5 radios.

La fórmula radial de la especie es:

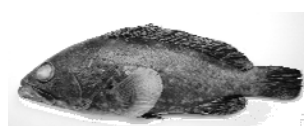
D. XI,17

C.14+27

A. III,8

Pect. 17-19

Pelv. I,5

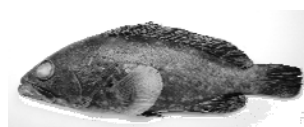


## VÉRTEBRAS

Las vértebras, que forman parte de la columna vertebral, se utilizan como carácter merístico muy importante, tanto para la determinación de las especies, distinguir entre razas de la misma especie, así como en la determinación del crecimiento, la determinación de parámetros geográficos y ambientales, destacando éstos como los más relevantes (Salgado-Ugarte y col., 2005).

Las vértebras presentan un centrum, que crece en forma radial, depositando marcas en función de cambios en el metabolismo a través del tiempo. A menudo tiene formaciones laterales que sostienen las costillas que se clasifican, de acuerdo a su localización en dos tipos: dorsales y ventrales; también forman, a todo lo largo de la columna, una serie de arcos que protegen el cordón o médula espinal. Por debajo de cada centro de las vértebras, que están en la porción caudal, hay un arco que encierra parcialmente importantes vasos sanguíneos axiales. Algunas de las últimas vértebras se modifican de tal manera que forman el complejo de la placa hipúrica, que sujetan los radios de la aleta caudal (Lagler y col., 1984).

En esta especie se observa claramente la existencia de 25 vértebras, más la que forma el complejo de la placa hipúrica. Las vértebras las podemos dividir en dos partes, aquellas que se encuentran en la parte torácica y las que se insertan en el pedúnculo caudal. Para ello tomamos en cuenta la inserción del pterigióforo que se comunica con la primera espina de la aleta anal y que se da en la vértebra 11 (ver figura 9). Por lo tanto, tenemos; 10 vértebras troncales que incluyen al atlas y el axis, y 15 vértebras caudales más el complejo hipúrico.



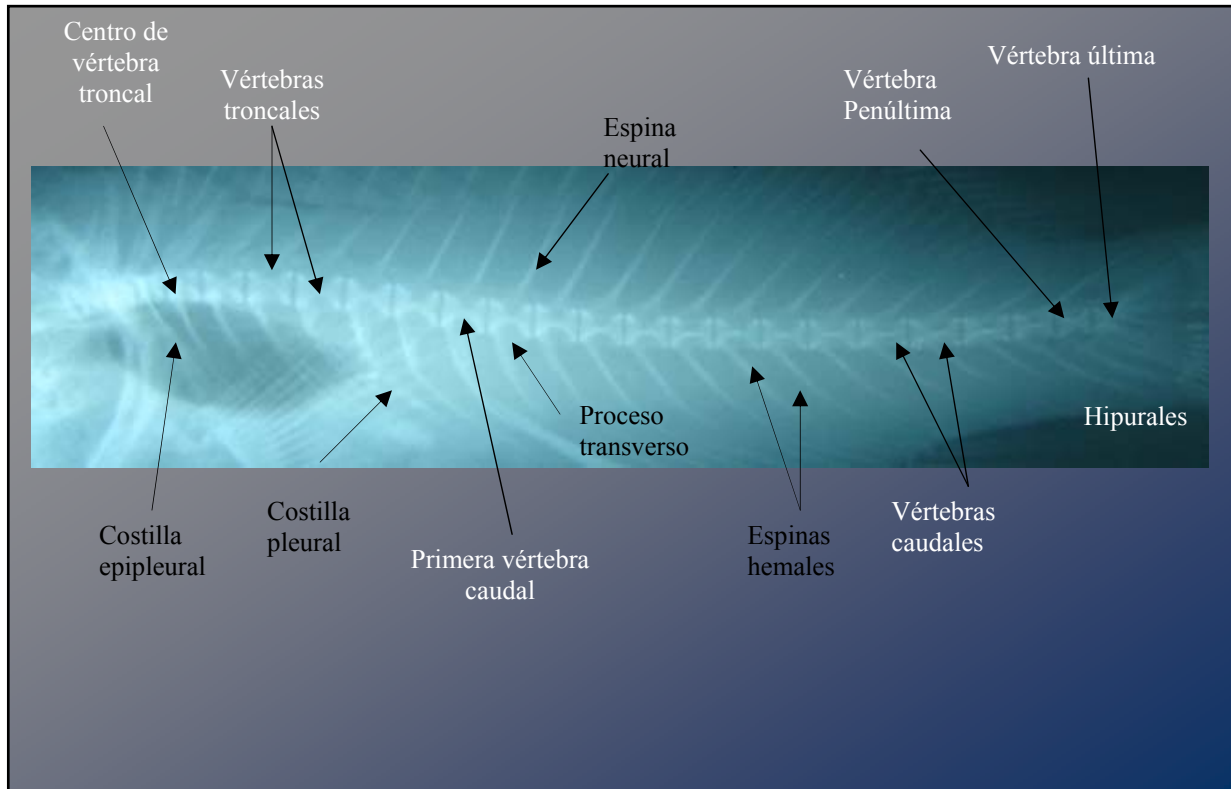
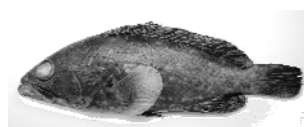


Fig. 9.- Espina dorsal y sus unidades vertebrales, presentes en la cabrilla verde, *E. labriformis* capturada en la Bahía de Mazatlán, Sin.

Gracias a la radiografía, fue posible la determinación de los diferentes tipos de espinas. En la parte superior de la espina dorsal se contabilizaron 22 a 23 espinas neurales, que empiezan a aparecer desde la segunda vértebra y parece faltar en la penúltima vértebra (ver figura 9).

Al parecer existen siete pares de costillas pleurales, que evolutivamente se fueron fusionando para formar las espinas hemales, en este caso la cabrilla presenta 13 espinas hemales.



## OTOLITOS

En la radiografía (ver figura 10) se aprecia la localización de la cámara ótica, se aloja dentro del cráneo, por debajo del cerebro y por detrás de la cavidad orbital. Su posición antecede la iniciación de la columna vertebral.

Los teleósteos tienen tres pares de otolitos, situados cada uno en su respectiva cámara ótica. La sagita dentro del sáculo, el asterisco dentro de la lagena y el lapilus dentro del utrículo. Cada uno de ellos desempeña un papel diferente. El lapilus, ubicado en la parte superior, más cerca de los canales semicirculares, desempeña funciones en el equilibrio y en la percepción de la gravedad; mientras que la sagita junto con el asterisco, situados en la parte más posterior de los canales semicirculares, se relacionan más con la recepción del sonido.

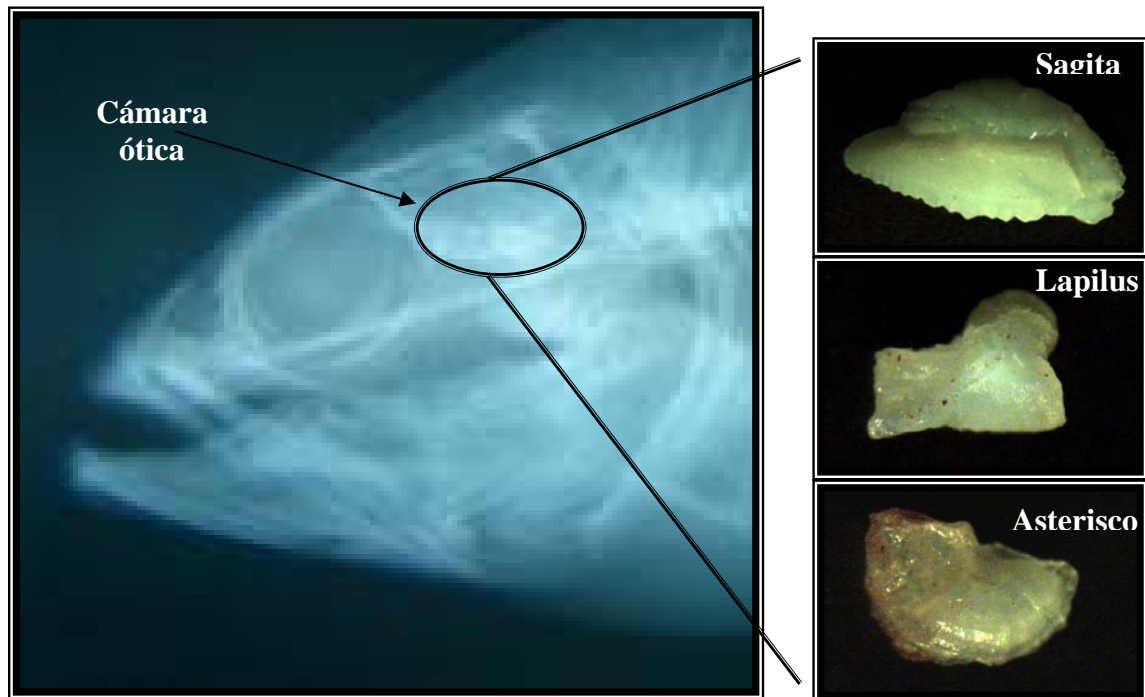
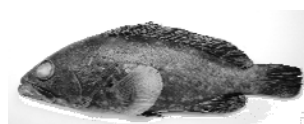


Fig. 10.- Región cefálica en base a una radiografía, dentro del círculo se observa la cámara ótica, que aloja a los tres otolitos pertenecientes a la cabrilla verde.



Los otolitos son estructuras duras y policristalinas, compuestas principalmente de carbonato de calcio cristalizado en forma de aragonita y muy raramente de fosfato de calcio, incluido dentro de una matriz proteica. La proteína fibrosa recibe el nombre de otolina y representa un porcentaje variable en el otolito, dependiendo de la especie y etapa de crecimiento. (Härkönen, 1986; Morales-Nin, 1992; Moyle y Cech, 1996: en Mascareñas Osorio, y col., 2003)

La importancia fundamental del otolito es asignada a la determinación de la edad, ya que con ella se llega a establecer otros parámetros importantes como: la longevidad de las especies, identificar las clases anuales que componen a una población, determinar la edad de primera madurez y la tasa de reclutamiento (Gullard, 1971; Everhart y Youngs, 1981: en Salgado Ugarte y Cols., 2005)

Otras finalidades del estudio de los otolitos se ve reflejada en fechas recientes, como herramienta para la determinación de las especies, así como herramienta filogenética o para conocer las líneas evolutivas, los patrones de migración y estudios paleontológicos, estas como algunas de las más relevantes.

### **Sagita**

La sagita (ver figura 11), es el componente más grande de la cámara ótica, presenta una forma ovoide o fusiforme, el rostro se prolonga en una lobulación más marcada que el antirrostro; el ostium es circular u ovalado, la cauda está encorvada en forma de J y se extiende hasta la parte posterior, presentando una curvatura muy conspicua y los márgenes están bordados de aserraciones o discontinuidades, interrumpidas en la parte ventral por una muesca cercana a la parte posterior. En la parte externa se encuentran localizadas ciertas concreciones calcáreas, la curvatura de la cara externa es cóncava y la interna convexa (ver figura 12).

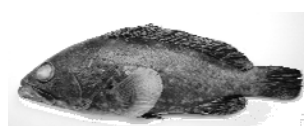




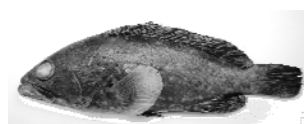


Fig. 11.-Otolito sagita extraído de la cabrilla verde *E. labriformis*, capturada de en la Bahía de Mazatlán, Sin. México.

La descripción realizada concuerda con la descripción que hace Mascareñas-Osorio y col., (2003) donde anexan información; del Sulco acústico que es del tipo heterosulcoidal – ostial, mencionan que la Cisura es de forma irregular, poco profunda; la crista superior está localizada sobre el ostio y muy bien desarrollada, mientras que la inferior poco desarrollada o ausente, lo clasifican como un otolito moderadamente grueso. Además, indican que existen pequeñas diferencias en el otolito, entre organismos juveniles y maduros.



Fig. 12.- Fotografía de un par de sagittas mostrando su parte externa, se llega a observar claramente la existencia de las marcas de crecimiento.



## Lapillus

Este otolito es mas pequeño que la sagita, presenta forma amorfa, con dos extremos muy disímiles, uno de ellos con lobulaciones bastante prominentes, el otro tiene una terminación en forma de tubo (ver figura 13).



Fig. 13.- Par de lapillus extraídos de la cabrilla verde *E. labriformis*.

## Asterisco

Este es el otolito más pequeño de los tres, y tiene una forma lunada, que pareciese estuviese roto. El borde externo del semicírculo es liso (ver figura 14).

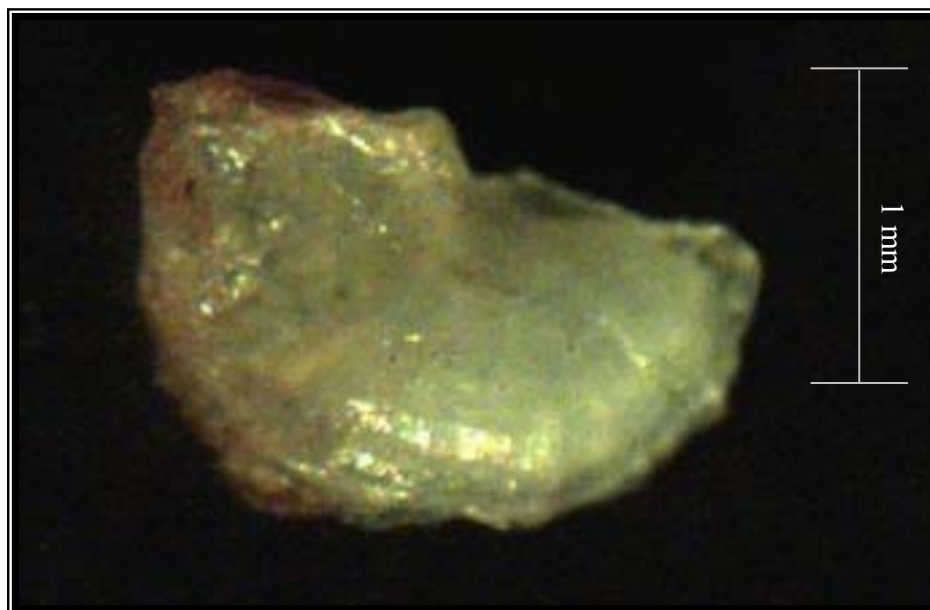
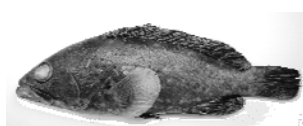


Fig. 14.- Asterisco extraído de la cabrilla verde *E. labriformis*



## Vejiga gaseosa

Como se aprecia en la radiografía (ver figura 15), la vejiga gaseosa se ubica por debajo de la columna vertebral, entre la primera y la novena vértebra; encuentra adosada en la parte antero dorsal de la cavidad abdominal, presenta forma cilíndrica con los extremos anterior y posterior con terminaciones alargadas.

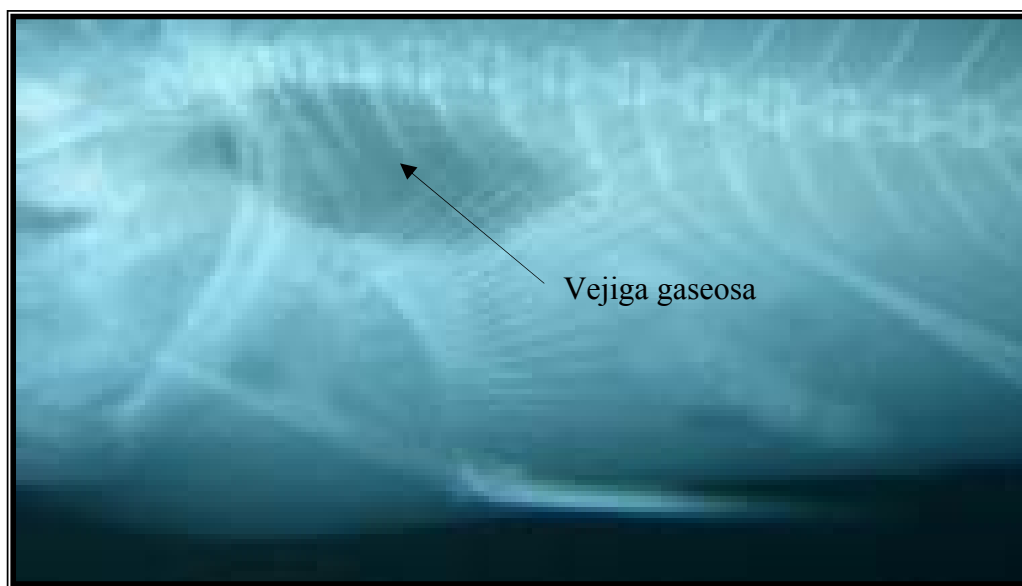
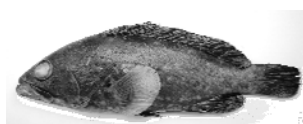


Fig. 15.- Radiografía de la Parte abdominal perteneciente a la cabrilla verde, donde se observa claramente la posición que tienen la vejiga gaseosa.



## Escamas

El cuerpo de la cabrilla se encuentra totalmente cubierto por escamas imbricadas, las cuales son de tipo ctenoidea. La mayoría mantiene una forma constante (cilíndrica); varían en el tamaño de los radios o surcos, que parten de una estructura a manera de foco (ver figura 16).

Es posible reconocer la zona externa o margen posterior que tiene contacto con el medio líquido; según la bibliografía (Salgado Ugarte et al., 2005), es una área que sufre abrasión con el ambiente, haciéndola difícil para la interpretación de las zonas de crecimiento. El margen anterior es la zona de la escama que se inserta debajo de la piel.

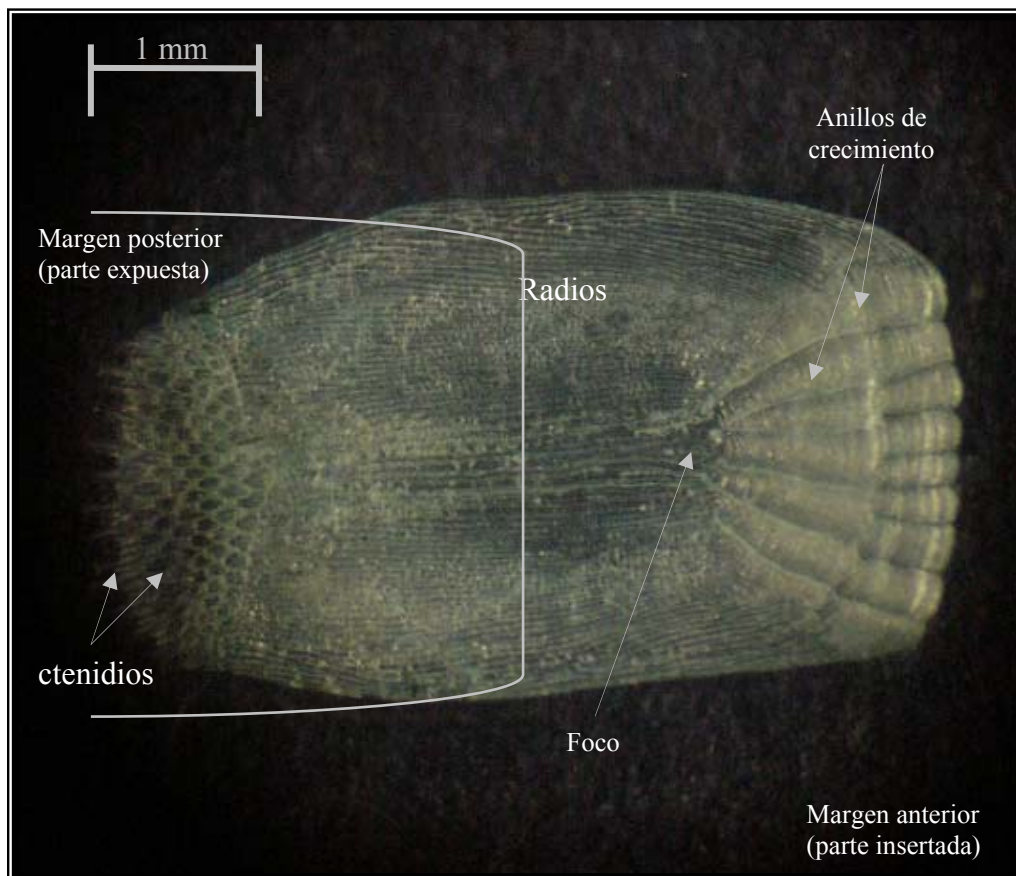
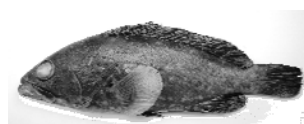


Fig. 16.-Fotografía de un escama Ctenoidea, donde se reconocen las diferentes partes de la escama de la cabrilla vede.

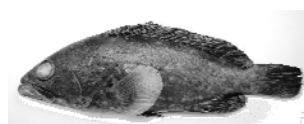


En todas las escamas se puede apreciar, de manera sencilla, la zona central o nuclear, conocida como foco de la escama (Lagler et al., 1984), que sufre un relativo desplazamiento hacia el margen posterior o el anterior de la escama.

Las escamas se caracterizan por presentar unos surcos que nacen del foco e irradian hacia el margen anterior de la escama, a estos surcos en la literatura se le conocen con el nombre de radii, dándole a la escama forma de abanico. (Ver fotografía 16)

La parte posterior de la escama se encuentra cubierta por gran cantidad de ctenidios, conocidos comúnmente como dientes

En algunas escamas, principalmente las que se insertan en la base de la aleta dorsal y de las aletas pectorales, se distinguen claramente los anillos que pueden ser marcas natales, marcas metamórficas, marcas de reproducción o marcas anuales (annuli).



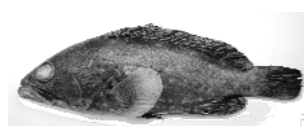
## DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Es una especie demersal (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988) que vive cerca de los arrecifes rocosos. Presentan un cuerpo moderadamente robusto y de forma compresiforme (Torres-Orozco, 1991), la cabeza y la boca son grandes, esta última es terminal, protractil y oblicua; presentan dientes viliformes, dispuestos en ambas mandíbulas, existen además de dos o hasta cuatro dientes caninos largos y puntiagudos, en la región de la faringe y en la base de las branquias hay la presencia de dientes. Esta característica es debido a que la cabrilla verde es un depredador especialista, que vive al asecho de su presa predilecta, los crustáceos, llegando a consumir otros organismos como los moluscos, peces y anélidos en menor proporción a los crustáceos.

Presenta al igual que otras cabrillas un color de fondo, que es verde oliváceo, salpicado de manchas blancas, que le sirve para pasar desapercibida en el ambiente para sus depredadores y presas. La cabrilla verde tiene la capacidad de variar la coloración olivácea a un color marrón y grisáceo pálido dependiendo del fondo en el que se encuentre, cuando se siente asechada por un depredador (Ver figura 3 y 17). En la parte superior del pedúnculo caudal, precisamente detrás de la terminación de los radios de la aleta dorsal, se encuentra una mancha oscura característica de la especie, algunos autores le asemejan una figura de silla de montar.



Fig.17.- Cabrilla verde recién capturada, y fotografiada viva, obsérvese la coloración verdusca que presenta y que caracteriza su nombre común.





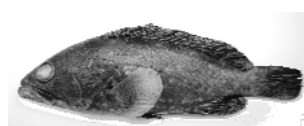
Todo el cuerpo de la cabrilla, incluyendo la cabeza está cubierto de escamas de tipo ctenoideo, de tamaño variable. Las que se encuentran en la base de las aletas dorsales y pectorales pueden emplearse para la determinación de la edad.

Las aletas de la cabrilla verde están cubiertas por gran cantidad de escamas, lo que le da una continuidad de color abarcado hasta los apéndices.

*Epinephelus labriformis* presenta un par de aletas pectorales insertadas cerca de la base corporal, tienen forma redondeada, de un tamaño mayor a la mitad de la altura máxima, están bordeadas de un color pardo-rojizo en animales vivos y, blanco en animales fijados. La inserción de las aletas pélvicas se da en posición cercana a la base de las aletas pectorales, están en la región torácica. La aleta caudal es del tipo truncada y más o menos redondeada, hay gran cantidad de escamas lo que le da una fuerte aspereza.

La cabrilla se caracteriza por presentar un operculo con tres espinas planas, su margen es liso; el margen del preoperculo es aserrado.

La longitud cefálica cabe aproximadamente 3 veces en la longitud total, y de 2.5 a 2.6 veces en la longitud patrón. El diámetro ocular cabe 4.2 a 4.5 veces en la longitud cefálica. La altura mínima (altura del pedúnculo caudal) cabe 2.5 a 2.8 veces en la altura máxima. Presenta una relación de 3.5 a 3.8 veces la altura máxima con respecto a la longitud total.

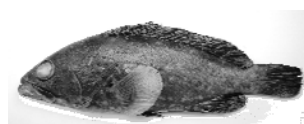


---

---

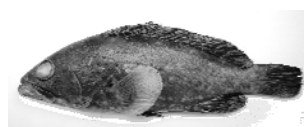
## CONCLUSIONES

- Las cabrillas verdes capturadas dentro de la pesca artesanal varían desde los 16cm a los 36cm, tallas aceptables comercialmente, que no afectan a la población explotable al no capturar tallas chicas que les impidan llegar a la talla de primera reproducción.
- La captura de cabrillas por parte de la pesca artesanal de la Bahía de Mazatlán Sinaloa, disminuye en los meses de noviembre, diciembre y enero (temporadas de baja temperatura), lo que ayuda a la recuperación de la población de cabrillas verdes, consideramos a este fenómeno como una veda natural.
- El crecimiento que tiene la cabrilla verde *E. labriformis* es de tipo isométrico
- La época de reproducción de la cabrilla verde *E. labriformis* que habita en la Bahía de Mazatlán Sinaloa, se extiende del mes de abril al mes de junio.
- La cabrilla verde *Epinephelus labriformis*, que habita en la bahía de Mazatlán, tiene su primera madurez entre los 23.5 cm y los 25 cm
- El espectro trófico de la cabrilla verde en el área de Mazatlán, Sinaloa, esta integrado principalmente por crustáceos, seguido por moluscos, peces y otros invertebrados como anélidos y equinodermos.
- El espectro trófico de la cabrilla verde no varía conforme aumenta de tamaño, mantiene su gusto particular por los crustáceos, moluscos y peces.





- *Epinephelus labriformis* es un consumidor especialista, que se alimenta principalmente de crustáceos, moluscos y peces.
  
- La cabrilla verde tiene las siguientes formulas radiales: (D. XI,17): (C.14+27): (A.III,8): (Pect. 17-19): (Pelv. I,5)
  
- Los otolitos de la cabrilla verde pueden ser utilizados para la determinación de ciertos parámetros poblacionales como lo es la edad.
  
- Las estructuras internas (otolitos, vejiga gaseosa), los caracteres merísticos (formula radial de las aletas, el número de vértebras, el número de pterigióforos), y las medidas morfométricas son de gran ayuda para la determinación de las cabrillas verdes y distinguirlas entre especies emparentadas.



---

---

## APÉNDICE

### Técnica de Transparentación

#### Material

Peces preservados en formol (4 - 10%)

Frascos de vidrio

Estuche de disección

Glicerina

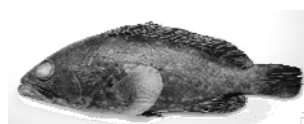
Rojo de Alizarina

Hidróxido de potasio

Agua destilada

#### Metodología

- I) Los organismos deben ser previamente identificados y fijados en formol (4 al 10%)
- II) Enjuagar a los especímenes con agua, con varios cambios para quitar el exceso de formol, el tiempo mínimo es de dos a tres días.
- III) Descamar y quitar cuidadosamente la piel al pez
- IV) En una solución de hidróxido de potasio (4 %) con una pizca de alizarina roja, se sumergen a los peces hasta que se transparenten. Dependiendo del tamaño del organismo pueden ser necesarios varios cambios de esta solución, tratando de no maltratarlos. Este procedimiento tiene una duración de cuatro a siete días.
- V) Cuando el organismo este transparentado, se pasara a una solución de hidróxido de potasio (4 %), durante 5 a 10 minutos, para quitar el exceso de Alizarina.
- VI) Se pasara al organismos en un tren de glicerina: 20%, 40%, 60%, 80%, 90% y al 100%, el tiempo requerido en cada fase es de aproximadamente 24 horas.
- VII) Finalmente los ejemplares se conserva en glicerina al 100%.



## GLOSARIO

**Cabrillas:** Nombre que se aplica a un conjunto de peces de diversos géneros de la familia Serranidae, orden Perciformes. Se distinguen por su coloración, pues todas presentan sobre el cuerpo manchas o lunares, aunque su tamaño, número, color y disposición son muy variadas.

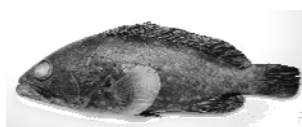
**Compresiformes:** Peces que están lateralmente aplanados, común entre los peces arrecifales o de guarida en los que la captura de la presa y la fuga exige gran maniobrabilidad.

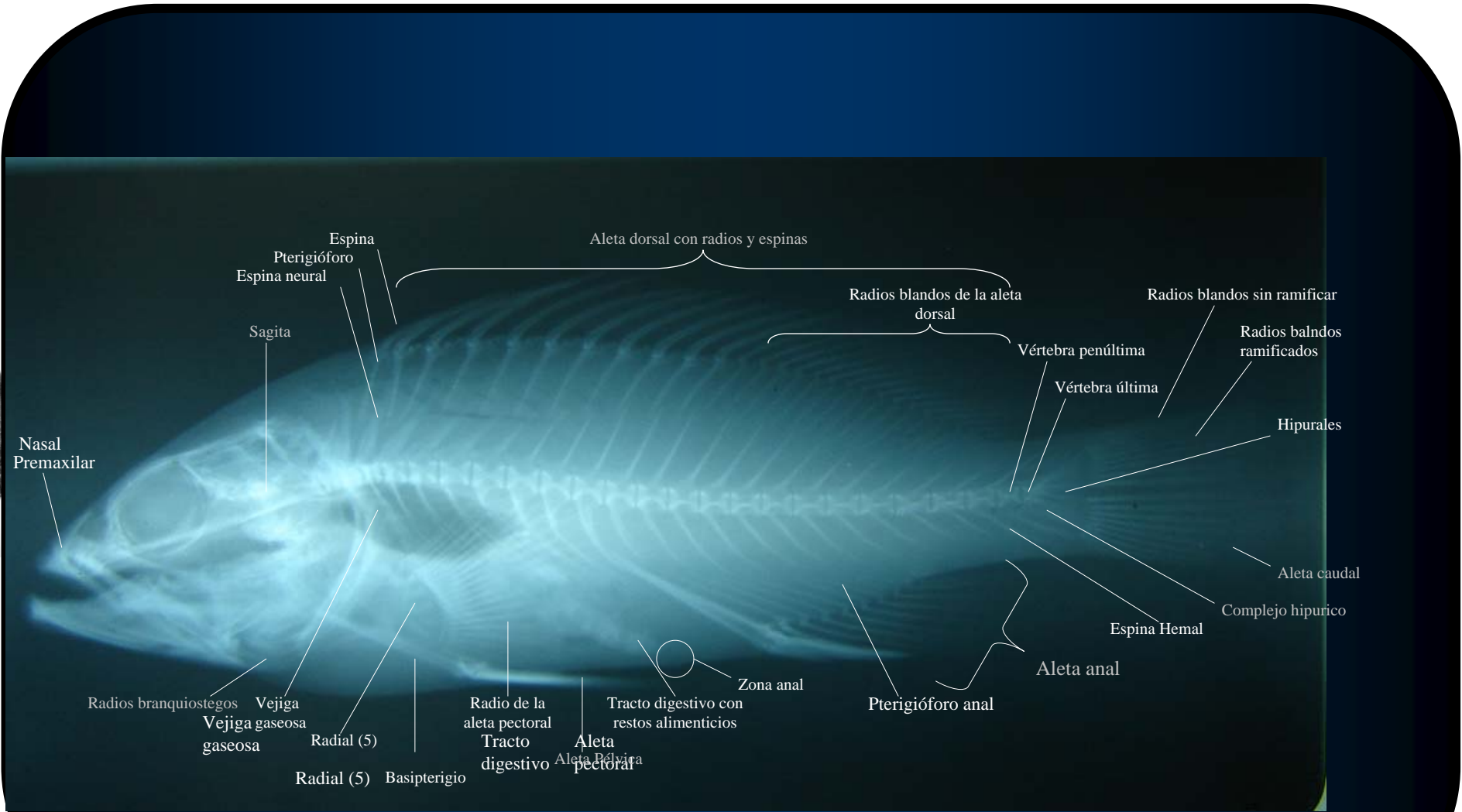
**Demersales:** Recursos biológicos asociados al fondo marino por razones de comportamiento reproductivo, alimentario o migratorio.

**Depredador especialista:** Organismos que utiliza un número bajo de recursos y presenta alta preferencia por ciertos componentes.

**Depredador generalista:** Organismos que utilizan todos los recursos sin ninguna selección.

**Espectro trófico:** Total de tipos o componentes alimenticios que forman parte de la dieta de un organismo.





Radiografía de *Epinephelus labriformis*

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

Allen, G. R. y D. R. Robertson,. 1994. Peces del Pacífico oriental tropical. CONABIO, Agrupación Sierra Madre y CEMEX, México, D.F.

Arellano-Martínez, M. 1997. Biología reproductiva del Ángel, Rey *Holocanthus passer* Valenciennes, 1846 y del Ángel de Cortés *Pomacanthus zoniéctus* (Gill, 1863) (Teleostei: Pomacanthidae), en la costa sur-occidental del Golfo de California, México. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. 88 p.

Arellano-Martínez, M. 2005. Características Ecofisiológicas de la reproducción de *Nodipecten subnodosus* en la Laguna de Ojo de Liebre, B.C.S. México. Tesis de doctorado. CICIMAR-IPN.151 p.

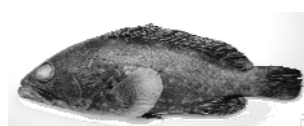
Béguery M. 1978. La explotación de los océanos. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 184

Brusca, R. C. 2005. Common Intertidal invertebrates of the Gulf of California. Univ. Arizona Press, 2nd ed.

Cortés-Altamirano, R. & A. Núñez-Pasten. 1992. Doce años (1979-1990) de registros de mareas rojas en la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 15:67-93.

Craig M. T., Pondella LL. D. J., Franck J. P.C., Hafner J. C. 2001. On the Status of the Serranid Fish Genus *Epinephelus*: Evidence for Paraphyly Based upon 16S rDNA sequence. Molecular Phylogenetics and Evolution Vol. 19, No. 1, pp.121-130.

Craig, Matthew T.; Hastings, Philip A., Pondella, Daniel J., Ross Robertson, D. Rosales-Casián, Jorge A. 2006. Phylogeography of the flag cabrilla *Epinephelus labriformis* (Serranidae): implications for the biogeography of the Tropical Eastern



Pacific and the early stages of speciation in a marine shore fish. *Journal of Biogeography*. Volume 33, Number 6, p. 969-979(11).

Craing M. T., Pondella LL. D. J., Lea R. N., 2006. New records of the flag cabrilla *Epinephelus labriformis* (Serranidae: Epinephelinae), from the Pacific coast of Baja California, México, and San Diego, California , USA, whit nothes on the distribution of other groupers in California. *California Fish and Game* 92(2):91-97.

Cruz-Romero M., Espino-Barr E., García-Boa A. 1987. Algunos aspectos biológico-pesqueros de la cabrilla *Epinephelus labriformis* (Jenyns, 1843). *Acta Científica Potosina*. Vol. IX, No.2 (165:180)

Daniels, W. W. 1994. *Biostatistics: A foundation for análisis in the health sciences*. 7<sup>th</sup> ed. John Wiley and Son, Inc. 755 p.

Fisher J. 1972. *El maravilloso mundo del mar*. Aguilar. Madrid, España. 96 p.

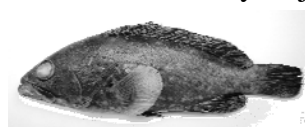
Fuentes, C. D. 1987. La pesquería del Mero en el Banco de Campeche. *Memorias VII Cong. Nac. De Ocean., Ensenada, BC. México, Julio 1987*

Fuentes C. D. 1996. Panorama de la pesca ribereña Nacional. 639-648. En: *Pesquerías relevantes de México XXX. Aniversario del INP. Tomo I. Instituto Nacional de Pesca. México. DF. 1079 p.*

Gaviño de la Torre G., Juárez L. C., Figueroa T. H. H. 1996. *Técnicas Biológicas selectas de laboratorio y de campo*. 2da edición. Limusa. México. DF. 308 p.

Gosline, W. A. 1948. Some possible uses of X-Rays in ichthyology and fishery research. *Copia*. 1948: 58-61. En: Schreck C.B. And Moyle P. B. Editors. 1990. *American Fisheries Society Bethesda Maryland. Usa. pp:109-133.*

González Medina F. De J., Cazarez García R., Zepeda Canizales A., González Magdaleno L. A., 1998. Inventario de los moluscos y crustáceos decapodos de la zona intermareal de las islas Lobos, Venados y Pajaros de la Bahía de Mazatlán,



---

Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, FACIMAR. 93 p.

Gutiérrez R. M. 1992. Técnicas de la evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces. AGT Editor S.A., México. DF. 79 p.

Hendrickx M. E. 1997. Los Cangrejos Braquiuros, (Crustacea: Brachyura: Dromiidae, hasta Leucosiidae) del Pacífico Mexicano. Antom. Jalisco, México. 178p.

Hulbert, S. H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*. 59(1): 67-77.

Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17:411-429.

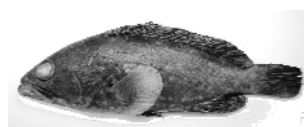
INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas Geográfica e Informática). 2002. Anuario Estadístico, Estados Unidos Mexicanos. México DF. 756p.

Jordan, D. S. & B. W. Evermann. 1896-1900. The fishes of the North and Middle America. *Bull. U. S. Natl. Mus.*, 47 Parts I,II,III and IV, 3133 p.

Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman. E.U.A. 620p.

Lagler K. F., Bardach J.E., Miller R. R., Passino A. R., 1984. *Ictiología*. AGT Editor. México, DF. 489 p.

Márquez E A. 2002. *Ictiología Aplicada*. UNAM FES Iztacala. Estado de México. México. 55 p.



Mascareñas Osorio I., Aburto Oropeza O., Balart E. F. 2003. Otolitos de peces de arrecife del Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S. C. Baja California Sur, México. 120 p.

McConnaghey, B. H. 1974. Introducción a la Biología Marina. 2da edición. Zaragoza, España. 455

Nelson, J. S. 1984. Fishes of the world. Wiley. New York.

Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. Academia Press. London and New York, 352 p.

Ontiveros-García, L. A. 2005. Aspectos reproductivos del cochito blanco *Balistes polylepis* (Steindachner, 1876) de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa durante 2004-2005. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Sinaloa, FACIMAR. 53 p.

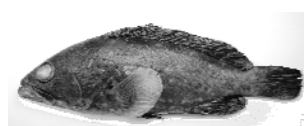
Pauly, D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO. Doc. Tec. Pesca, (234):49 p.

Peraza V. R. 2005. Espacios oceánicos y costeros de Sinaloa, Tópicos Oceanográficos. Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán de Rosales, México. 170p.

Pinkas, L., M. S. Oliphant & L. K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Calif. Dep. Fish. Game Fish Bull. 152:105 p.

Pondella D. J., Allen L. G., Cobb J. R., Gintert B. E. 2005. Biogeography of the nearshore rocky-reef fishes at the southern and Baja California islands. Journal of Biogeography. Vol 32 page 187.

Quijije J., Intriado D. 2005. Aspectos reproductivos y hábitos alimentarios de la cabrilla piedrera *Epinephelus labriformis* (JENYNS, 1840) en Jaramijò-Ecuador.





Rojas, J. R. y Pequeño Germán. 2001. Revisión taxonómica de especies de la subfamilia Epinephelinae y Serranidae (Pisces: Serranidae) de Chile. Rev. Biol. Trop. mar., vol.49, No.1, p.151-171.

Raymundo-Huizar A. R., Pérez-España H., 2005. Alimentación de *Epinephelus labriformis* en las Islas Marietas, Nayarit, México.

Ruíz Duran M. F. 1990. Recursos Pesqueros de las costas de México. México, DF. 208.

Salgado Ugarte I. H., Gómez Márquez J. L., Peña Mendoza B. 2005. Métodos Actualizados para Análisis de Datos Biológico-Pesqueros. UNAM FES-Z. 240 p.

Secretaría de Marina. 1974. Estudio geográfico de la región de Mazatlán, Sin. Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo. México. 355 p.

Sokal, R. R., & F. J. Rohlf. 1981. Biometry: The principles and practice of statistics in biological research. Second edition. W. H. Freeman. Usa. 859 p.

Torres-Orozco, R. B. 1991. Los peces de México. AGT. México DF. 235 p.

Van Der Heiden A. M., Findley L. T., 1988. Lista de peces Marinos del Sur de Sinaloa, México. An. Cien. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 15(2):209-224.

Wheaton F. W. 1993. Acuicultura, diseño y construcción de sistemas. AGT. México, DF. 704 p.

Yáñez-Arancibia A., Sánchez-Gil P., 1988. Ecología de los recursos demersales marinos, fundamentos en costas tropicales. AGT. México, DF. 228 p.

