



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS
DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA



HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL TIBURÓN PILOTO *Carcharhinus falciformis* EN
EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL.

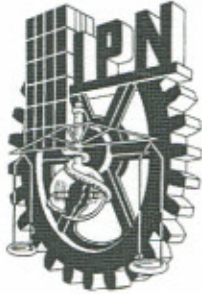


TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
(EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS)

PRESENTA

BIOL. ZULLETTE DEL SOCORRO ANDRADE GONZÁLEZ



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

⊙

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., el día 10 del mes Junio del año 2005, el (la) que suscribe ZULLETTE DEL SOCORRO ANDRADE GONZÁLEZ alumno(a) del Programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS con número de registro A020102 adscrito al CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de tesis, bajo la dirección de: DR. FELIPE GALVÁN MAGAÑA y cede los derechos del trabajo titulado: "HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL TIBURÓN PILOTO *Carcharhinus falciformis*
EN LA ZONA OCÉANICA DEL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL"
al Instituto Politécnico Nacional, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: zulette@yahoo.com

Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

ZULLETTE DEL SOCORRO ANDRADE GONZÁLEZ

nombre y firma



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION
ACTA DE REVISION DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., siendo las 14:00 horas del día 2 del mes de Junio del 2005 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICIMAR para examinar la tesis de grado titulada:

"HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL TIBURÓN PILOTO *Carcharhinus falciformis*
EN LA ZONA OCÉANICA DEL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL"

Presentada por el alumno:

ANDRADE

Apellido paterno

GONZÁLEZ

materno

ZULLETTE DEL SOCORRO

nombre(s)

Con registro:

A	0	2	0	1	0	2
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

Director de tesis
PRIMER VOCAL

DR. FELIPE GALVÁN MAGAÑA

PRESIDENTE

DR. LEONARDO ANDRÉS ABITIA CÁRDENAS

SECRETARIO

DR. AGUSTÍN HERNÁNDEZ HERRERA

SEGUNDO VOCAL

MC. JOAQUÍN ARVIZU MARTÍNEZ

TERCER VOCAL

MC. FRANCISCO JAVIER GUTIÉRREZ SÁNCHEZ

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

DR. RAFAEL CERVANTES DUARTE



L. P. N.
CICIMAR
DIRECCION

Y dijo Dios: Hagamos al hombre a nuestra imagen según nuestra semejanza: domine sobre los peces del mar y sobre las aves de los cielos, sobre los animales y sobre la tierra, y sobre todos los reptiles que reptan sobre la Tierra.

Génesis 1, 26.

Ah, se calla, mi bebé,
la noche está detrás de nosotros,
y negras son las aguas que chispearon
tan verde la luna sobre las miradas
que peinan hacia abajo para encontrarnos
parados en el hueco entre ese susurro,
donde hinchada se encuentra la ola,
allí suave es tu almohada, ah, rizo pequeñito
fatigado de ondear en tu comodidad!
la tempestad no le despertará, ni los tiburones
le alcanzan, dormido en los armamentos del mar.

Sir Rudyard Kipling.

Yo soy una parte de la Naturaleza.
Yo soy una parte de todo cuanto vive.
Yo soy enlace junto con todas las cosas vivientes
en el aire, en la tierra, en el agua.
Mi vida depende de la Naturaleza.
En este balance, en estos recursos,
destruirlos es destruirme yo mismo.
Como un miembro de la raza humana,
yo soy responsable de su sobrevivencia.
Yo soy una parte de la Naturaleza,
y no la destruiré.

Henry Gibson.

AGRADECIMIENTOS:

Sé de antemano que siempre debemos de agradecer a todas las personas, que de alguna u otra forma nos ayudaron para que este trabajo por fin halla sido terminado, pero hay que empezar por un principio.

Primero al Dios todopoderoso y eterno, que gracias que me dio la oportunidad de existir y de darme (si es que lo tengo) el carisma por las ciencias marinas y por supuesto el darme a unos padres tan aguantadores a prueba de niños hiperquinéticos y que les agradezco que me hallan llevado desde pequeña a conocer el mar:

José Manuel Andrade Topete, que le saqué uno que otro coraje, rabieta y que le he criticado a su atlas, pero también momentos agradables.

Socorro González Padilla, de algo te sirvieron las llevadas a las clases de las tardes y revisiones de tareas, así como las corredizas alrededor de la mesa para darme una tunda, para entender mejor a las madres y a las mujeres.

A mis hermanos:

Marcela, que le paso que de niña me arrojara colillas de cigarros en la cabeza, los ganchos en el moisés y sus maltratadas que hicieron que rompiera una vez mi andadera, pero que en los momentos difíciles de ambas hemos salido adelante con palabras de aliento y con hechos.

José Manuel “gordo”, por tomar tus libros sin permiso y llegarme a adueñar de tu cuarto cual si fuera mío, pero eso sí nunca me negaste una manita cuando la necesité.

Daniela “pilla” la chiquilla que fue nuestro mono de todos nosotros y aunque ahora en fechas recientes me has sacado a mí y a los demás canas verdes, tu siempre serás mi coachón.

A mis tíos Antonio, Josefina, Araceli, Ernesto, Agustín, Angélica y Sergio González Padilla, así como a mis primos por su gran apoyo demostrando que lo mejor de la vida queda en familia.

A ti Mauricio José “Kanene” el pequeño de la dinastía, te quiero mucho y cuando sepas leer y escribir espero que tengas la paciencia para leer este trabajo para que entiendas a tu tía “la visita”.

Por supuesto que no he olvidado esta parte, ya que es la crucial.

Cierto día de Agosto del 2001 en Ensenada, y estando preocupada por lo que me deparaba el futuro se me ocurrió solicitar la ayuda de alguien que creyó en mí:

Dr. Felipe Galván Magaña, gracias por recibirme en su grupo de trabajo y aunque hubo momentos en los cuales tuve problemas con la tesis, siempre tuvo un espacio para atenderme. Gracias por sus consejos, siempre los tendré en cuenta.

Al Instituto Politécnico Nacional, por su apoyo económico con las becas PIFI y de Posgrado, sin las cuales no hubiera sido posible el término de mis estudios y que gracias a sus conocimientos me hacen sentir un orgulloso burro blanco del Poli.

A la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), por las muestras sin las cuales no se hubiera llevado a cabo dicha tesis, así como al Laboratorio de Ecología de Peces de CICIMAR en la ciudad de la Paz, B.C.S. y de la colección de Peces de Scripps Institution of Oceanography en la Jolla, California y el Museo de Historia Natural de Los Angeles, California.

A mis revisores que ya se aprendieron de memoria mi trabajo y que fueron maestros míos: Dr. Leonardo Abitia, Dr. Agustín Hernández, M. en C. Francisco Arvizu, y M. en C. Francisco Sánchez (Don pancheiro, especialmente usted un gran consejero, amigo y hermano de religión que siempre me escuchó) gracias por sus comentarios. Por supuesto también al resto del personal docente que me dejaron un pedacito de sus conocimientos, también gracias.

A mis compañeros y amigos: Maribel, Carmen Amelia, Ofelia, Xchel, Mario (el apóstata), Nallely, Omar, Jorge, Constanza, Dana, Frank , Heidi, Carmen Valadéz, Noemí, Salvador, Víctor, Arturo, Melissa, Caroline (lady shark), Pedro, Antonio, Mauricio, Marcela, Eleonora, en fin a todos ustedes que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas y si alguien se me escapa, disculpen, pero es que a veces la memoria hace que se me olviden los nombres pero no los grandes momentos con uds.

Al personal administrativo que siempre me tuvo una atención con una gran sonrisa y que hicieron posible que mis trámites se llevaran a cabo sin problema alguno, gracias de antemano.

A los bibliotecarios, encargados del centro de cómputo, choferes, y hasta personal de cafetería, gracias por sus atenciones.

A la Comunidad de Santa Brígida, cuya casa de oración me hizo sentirme como en mi segunda casa y más cerca de Dios y de la Virgen, especialmente Madre Rita, Sor Paula, Sor Elvira, Sor Asunción, Sor Cirila (Chiris), Madre Ana María, las demás hermanas, novicias y sacerdotes que demostraron que debajo de ese hábito o sotana se encuentran buenos amigos. A las muchachas que también estuvieron internas, a la Señora Aída que siempre se portó bien conmigo, siendo un regalo de la Madre Patria, gracias por ser grandes amigas y sigan adelante.

A todos los laicos comprometidos que conocí en la casa, también gracias por su aliciente.

A los hermanos de la Legión de María, gracias por su entusiasmo y ganas de trabajar en pos de salvar almas.

A los pescadores y gente que vive del mar, gracias por demostrarme su coraje, entrega y ganas de salir adelante, así como enseñarme a valorar esa inmensidad llamada océano.

Y sobre todo a ti, especie considerada terror de los mares, que en realidad me enseñaste que aún hay mucho que aprender de ti y tratar de ser mejores amigos y compartir esta casa que tenemos y que se llama por error Tierra.

INDICE GENERAL:

Índice de tablas	V
Índice de Figuras	X
Resumen	XVI
Abstract	XVII
Glosario	XV
1.Introducción	1
2.Antecedentes	2
3. Justificación	4
4. Objetivos	5
4.1 General	6
4.2. Particular	6
5. Área de estudio	7
6. Colecta de muestra	9
7. Metodología	10
7.1.Método numérico	10
7.2.Método gravimétrico	10
7.3.Método de frecuencia de aparición	11
7.4.Método del índice de importancia relativa.	11
7.5.Variación espacio temporal del espectro trófico	11
7.6. Variación del espectro trófico por sexo	11
7.7. Variación del espectro trófico por talla	11
8. Índices ecológicos	12
8.1.Amplitud de nicho trófico	13
8.2.Traslapo trófico	14
8.3.Estados de digestión vs. Porcentaje de llenado y hora del día	14
9.Resultados	15
9.1.Espectro trófico	16
9.1.2.Área total	16
9.1.3.Área A	18
9.1.4.Área B	19

9.1.5.Área C	19
9.1.6.Área D	20
9.1.7.Área E	21
9.1.8.Área F	21
Índices ecológicos	22
10. Amplitud de dieta (Índice de Levin)	22
10.1.Área total	22
10.2.Área A	22
10.3.Área B	23
10.4.Área C	23
10.5.Área D	23
10.6.Área E	23
10.7.Área F	23
11. Traslapamiento de Dieta (Índice de Morisita-Horn)	23
11.1.Área total	23
11.2.Área A	24
11.3.Área B	24
11.4.Área C	24
11.5.Área D	24
11.6.Área E	24
11.7.Área F	24
11.8.Traslapo de dietas por Área	24
12. Estado de digestión y porcentaje de llenado vs hora del día	25
13.Discusión	25
13.1Diferencia de alimento por sexo y área	27
13.2Diferencia de alimento entre juveniles y adultos del tiburón piloto	28
13.3Índices ecológicos	30
13.3.1. Amplitud de nicho trófico	30
13.3.2. Traslapo trófico	32
13.4. Estado de digestión de las presas	33
13.5. Movimientos migratorios	35

14.Conclusiones	37
15.Bibliografía	39
16.Anexo.	115

Índice de tablas.

Tabla 1. Estómagos analizados por área, talla y sexo	15
Tabla 2. Espectro trófico del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> , en el área total, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa	52
Tabla 3. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> , en el área total, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.	54
Tabla 4. Espectro trófico de los machos del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> , en el área total, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.	56
Tabla 5. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> , en el área total, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.	58
Tabla 6. Espectro trófico de los adultos del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> , en el área total, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.	60
Tabla 7. Espectro trófico del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> , en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.	62
Tabla 8. Espectro trófico de las hembras tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> , en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.	63

Tabla 9. Espectro trófico de los machos tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

63

Tabla 10. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

64

Tabla 11. Espectro trófico de los adultos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

65

Tabla 12. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

66

Tabla 13. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

67

Tabla 14. Espectro trófico de los machos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

68

Tabla 15. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

69

Tabla 16. Espectro trófico de los adultos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa.

70

Tabla 17. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 70

Tabla 18. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 71

Tabla 19. Espectro trófico de los machos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 71

Tabla 20. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 72

Tabla 21. Espectro trófico de los adultos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 72

Tabla 22. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 73

Tabla 23. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 74

Tabla 24. Espectro trófico de los machos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 75

Tabla 25. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 76

Tabla 26. Espectro trófico de los adultos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 77

Tabla 27. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 78

Tabla 28. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 79

Tabla 29. Espectro trófico de los machos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 80

Tabla 30. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 81

Tabla 31. Espectro trófico de los adultos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 82

Tabla 32. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 83

Tabla 33. Espectro trófico de las hembras de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 84

Tabla 34. Espectro trófico de los machos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 85

Tabla 35. Espectro trófico de los juveniles de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 85

Tabla 36. Espectro trófico de los adultos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos numérico, gravimétrico, frecuencia de aparición e índice de importancia relativa. 86

Tabla 37. Valores de los índices ecológicos cuantificados en la dieta del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en total y por áreas. 87

Tabla 38. Traslapo de dietas entre áreas en *Carcharhinus falciformis* 88

Índice de figuras.

Figura 1. Localización del área de estudio.	89
Figura 2. Estructura de tallas del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> capturado en el Océano Pacífico Oriental.	90
Figura 3. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en el área total.	90
Figura 4. Presas principales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> de acuerdo con el índice de importancia relativa en el área total.	91
Figura 5. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en hembras en el área total.	91
Figura 6. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en machos en el área total.	92
Figura 7. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en juveniles en el área total.	92
Figura 8. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en adultos en el área total	93
Figura 9. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en el área A	93
Figura 10. Presas principales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> de acuerdo con el índice de importancia relativa en el área A.	94
Figura 11. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en hembras en el área A	94
Figura 12. Anàlisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en machos en el área A	95

Figura 13. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en juveniles en el àrea A	95
Figura 14. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en adultos en el àrea A	96
Figura 15. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en el àrea B	96
Figura 16. Presas principales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> de acuerdo con el índice de importancia relativa en el àrea B.	97
Figura 17. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en hembras en el àrea B	97
Figura 18. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en machos en el àrea B	98
Figura 19. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en juveniles en el àrea B	98
Figura 20. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en adultos en el àrea B.	99
Figura 21. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en el àrea C.	99
Figura 22. Presas principales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> de acuerdo con el índice de importancia relativa en el àrea C.	100
Figura 23. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en hembras en el àrea C	100

- Figura 24.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el àrea C. 101
- Figura 25.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en juveniles en el àrea C. 101
- Figura 26.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en adultos en el àrea C. 102
- Figura 27.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el àrea D. 102
- Figura 28.** Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el índice de importancia relativa en el àrea D. 103
- Figura 29.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el àrea D. 103
- Figura 30.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el àrea D. 104
- Figura 31.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en juveniles en el àrea D. 104
- Figura 32.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en adultos en el àrea D. 105
- Figura 33.** Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el àrea E. 105
- Figura 34.** Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el índice de importancia relativa en el àrea E. 106

Figura 35. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en hembras en el àrea E.	106
Figura 36. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en machos en el àrea E.	107
Figura 37. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en juveniles en el àrea E.	107
Figura 38. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en adultos en el àrea E.	108
Figura 39. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en el àrea F.	108
Figura 40. Presas principales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> de acuerdo con el índice de importancia relativa en el àrea F.	109
Figura 41. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en hembras en el àrea F.	109
Figura 42. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en machos en el àrea F.	110
Figura 43. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en juveniles en el àrea F.	110
Figura 44. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto <i>Carcharhinus falciformis</i> en adultos en el àrea F.	111
Figura 45. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el àrea total	111

Figura 46. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área A.	112
Figura 47. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área B.	112
Figura 48. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área C.	113
Figura 49. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área D.	113
Figura 50. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área E.	114
Figura 51. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área F.	114

1.GLOSARIO:

Amplitud de nicho: Selección de la dieta con respecto a un número potencial de tipos alimenticios (Odum, 1972).

Competencia: Demanda simultánea por dos o más organismos o especies hacia un recurso que es común, esencial y está limitado (Odum, 1972).

Depredador: Organismo que mata a otro para alimentarse de él (Odum, 1972).

Depredador tope: Organismo que está en el ápice de la cadena alimenticia, se encuentra interactuando con los organismos que están en niveles tróficos inferiores y que son sus presas (Odum, 1972).

Diversidad de especies: Especies que se encuentran en un determinado hábitat (Odum, 1972).

Especialista: Organismo que tiene una dieta restringida a un reducido número de especies (Odum, 1972).

Generalista: Organismo que presenta una dieta amplia, es decir, su dieta está conformada por una gran diversidad de presas (Odum, 1972).

Hábitat: Area con determinadas características ambientales o comunitarias en las que se presentan las especies (Odum, 1972).

Hábitos alimenticios: Es un estudio que provee una descripción detallada del alimento que es ingerido recientemente por los organismos (Harvey y Kitchell, 2000).

Nicho: Papel de un organismo en su medio ambiente (Lindeman, 1942).

Nivel alimenticio o Nicho trófico: Relación que tiene un organismo con todos los recursos alimenticios que se encuentran a su disposición (Lindeman, 1942).

Nivel trófico: Posición en la que se encuentra un determinado organismo en la cadena trófica, dicha posición está clasificado por medio de la manera por la cual obtiene su energía (Lindeman, 1942).

Repartición de recursos: Táctica en la cual, el recurso (comida) es repartido en su totalidad y de manera eficiente por las especies que lo consumen (Odum, 1972).

Traslapo de dieta: Utilización del mismo recurso alimenticio (presas) por dos o más especies como parte de su dieta (Odum, 1972).

RESUMEN:

Se analizó la composición de la dieta del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el Océano Pacífico Oriental durante los años 1992, 1993 y 1994. Se revisaron 324 estómagos de tiburón piloto, de los cuales 258 presentaron contenido estomacal (79.6%) y 66 vacíos (20.3%). El área de estudio se dividió en 6 zonas (área, A, B, C, D, E y F). Se encontraron 4 grupos tróficos principales en el Océano Pacífico Oriental: cefalópodos, crustáceos, mamíferos marinos y peces teleósteos. Aplicando el índice de importancia relativa (%IIR) se encontró que el tiburón piloto se alimenta principalmente del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* (66.7%). En el área A consume a familia Carangidae (59.8%), en el área B a *Thunnus albacares* (38.3%), en el área C a *Cubiceps pauciradiatus* (59.22%), en el área D a *Thunnus albacares* (72.8%), en el área E *Dosidicus gigas* (21%) y en el área F *Katsuwonus pelamis* (65.1%). Aplicando el índice ecológico de amplitud de nicho trófico, se observó valores bajos en el área total tanto en machos y hembras como en juveniles y adultos (.005-.49) indicando que los tiburones tienden a seleccionar a sus presas. Fueron valores altos en el área A y F (0.61-1), área C (0.78-0.83), área E (0.66-0.85) y bajos en el área B (0.32-0.56) y D (0.25-0.57). El índice de diversidad registró valores altos en el área D y E (2.30-2.38) en comparación con el área A (1.89), área B (2.18), área C (1.17) y área F (1.98). En el análisis de traslapamiento trófico por área y talla, se observó que existe un traslapamiento medio y bajo en el área total (0.1-0.4) bajo en el área A (0.07-0.13), así como en el área C (0.2-0.33), área D (0.11-0.37), área E (0.27-0.34), área F (0.11-0.42), indicando que se alimentan de presas diferentes. Las categorías entre machos juveniles y adultos, así como entre sexos, presentaron traslapamiento desde bajo hasta medio, lo que indica que existe una segregación por talla y sexo.

ABSTRACT:

The diet composition of silky shark *carcharhinus falciformis* from the Eastern Pacific Ocean was analyzed during 1992, 1993 and 1994. From a total of 324 silky shark stomachs, 258 showed stomach contents (79.6%) and 66 empty (20.3%).

4 trophic principal groups were found in the Eastern Pacific Ocean: cephalopods, crustaceans, marine mammals and fishes. Applying relative importance index (RII%), in the total area was found that Silky shark specially fed on albacore *Thunnus albacares* (66.7%), in the A area Carangidae (59.8%), in the B area was *Thunnus albacares* (38.3%), in the C area was *Cubiceps pauciradiatus* (59.22%), in the D area was *Thunnus albacares* (72.8%), in the E area was *Dosidicus gigas* (21%) and in the F area was *Katsuwonus pelamis* (65.1%). Applying the breadth trophic ecological index, low values were observed in the total area in males and females as well as in juveniles and adults (0.005-49), that means sharks selects their preys, whiles in the A area values were high (0.87-1), in the B area low (0.32-0.56), high in the C area (0.78-0.83), low in the D area (0.25-0.57), high in the E area (0.66-0.85) and high in the F area (0.61-1), the high values showed a generalist tendency. Applying the prey diversity index , high values were registered in the D and E area (2.30-2.38) than in others areas: A area (0.189), B area (2.18), C area (1.17) and F area (1.98). In the Morisita Horn Index, was low in the total area (0.14-4) as well as in A (0.07-0.13), C(0.2-0.33), D (0.11-0.37), E (0.27-0.34) and F (0.11-0.42), showing they fed from different preys.

1.INTRODUCCIÓN:

Los elasmobranchios presentan una edad tardía de reproducción, fecundidad baja, período de gestación largo y crecimiento lento (Holden, 1977). Estos factores combinados hacen que los tiburones sean susceptibles a la sobreexplotación (Holden, 1977; Bedford, 1987).

En las últimas décadas se ha observado una disminución notable en las capturas de tiburón a nivel mundial (Holden, 1977) principalmente en especies que se encuentran catalogadas en riesgo, por lo que estudios referentes a su biología son necesarios para regular su pesquería o la conservación. Desafortunadamente se desconocen muchos aspectos biológicos de la mayoría de las especies de tiburones.

El tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* es una especie circumtropical: de amplia distribución mundial. Pertenece a la familia carcharhinidae, que es una de las más importantes por su gran diversidad de especies. La mayoría de las especies pertenecientes a esta familia, son marinas, aunque algunas presentan preferencias por arrecifes coralinos e islas oceánicas, también se les encuentra desde la costa hasta el borde de la plataforma continental, en el fondo y también en la zona epipelágica. El tiburón piloto es una especie altamente migratoria que habita la plataforma continental e islas, pero es común en las zonas oceánicas profundas. Se ha registrado también en los arrecifes (Compagno, 1984).

Carcharhinus falciformis es la especie de tiburón más capturado como fauna incidental en la captura de atún aleta amarilla y barrilete en el Océano Pacífico Oriental. El tipo de pesca en el cual está siendo afectado es en lances de pesca de atún asociado a objetos flotantes (Compagno, 1984). En los tiburones piloto la información biológica con respecto a su dieta es escasa (Cortés, 1999), solo se conocen estudios hechos en tiburones costeros (Marín, 1992, Cabrera, 2000, 2003;). Sin embargo no se conoce la dieta de esta especie en aguas oceánicas, por ello en el presente estudio se analiza los hábitos alimenticios del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en la zona oceánica del Océano Pacífico Oriental.

2.ANTECEDENTES:

La información de los hábitos alimenticios de esta especie es mínima a pesar de ser una de las especies más abundantes de los océanos en su zona tropical. Cabe señalar, que fuera de México no se ha publicado ningún trabajo asociado a estudios de alimentación de esta especie de tiburón. En México, únicamente hay cuatro trabajos:

Galván et al. (1989) estudiaron 11 especies de tiburones que fueron capturados en la cercanía de Isla Cerralvo, Baja California Sur, México. Entre las especies que se capturaron con mayor frecuencia de mayo a diciembre estuvo *C. falciformis*, el cual se alimentó principalmente de la langostilla *Pleuroncodes planipes*.

Marín (1992) en el Golfo de México encontró en los contenidos estomacales de 7 *C. falciformis*, los restos de peces óseos y carnadas. Este autor afirma que *C. falciformis* presenta hábitos alimenticios epipelágicos; también menciona que en su dieta son comunes los atunes, macarelas, ofíctidos y calamares.

Cabrera (2000) en su trabajo de tesis realizado en el Golfo de Tehuantepec, México, encontró en el contenido estomacal de *C.falciformis* una especie de crustáceo, el cangrejo *Portunus xantusii affinis* con una importancia relativa de 99.5% con respecto a otras especies presa. También encontró un cefalópodo, el calamar *Gonatus sp.*

Cabrera (2003) en su trabajo de tesis de maestría realizado en el Occidente de Baja California Sur, encontró que en Punta Lobos, B.C.S. el tiburón piloto se alimenta principalmente de langostilla *Pleuroncodes planipes* con un Índice de Importancia Relativa de 83.1%; mientras que en Punta Belcher, B.C.S. el mayor porcentaje lo presentó el calamar gigante *Dosidicus gigas* con una Importancia Relativa de 41.4%, seguido por la macarela *Scomber japonicus* con 32.9%.

Los estudios que se han hecho con respecto a su biología en general, se han realizado debido a la presencia común de este organismo como fauna de acompañamiento en las pesquerías de altura como la del atún. Por eso es frecuente que en los reportes que elabora la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), se encuentra información cuantitativa de esta especie. Au (1991),

describe las agregaciones poliespecíficas que se encuentran con los atunes en el Océano Pacífico Oriental, entre estos organismos los tiburones se encontraban en un 90% de ocurrencia, siendo de 25.2% el valor de ocurrencia del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, encontrándose en las redes de uno a 500 organismos por lance. Litvinov (1993) reportó que en la pesquería de atún en el Océano Pacífico Oriental la fauna incidental está compuesta aproximadamente en el 5-20% de tiburones, siendo *Carcharhinus falciformis* una de las especies más representativas.

En cuanto a su patrón de movimientos, mediante estudios de marcaje y recaptura mediante el sistema PSATs, llevado a cabo por Musly y colaboradores, de 4 tiburones piloto marcados (1 hembra y 3 machos), los cuales un total de 409 días pasaron con las marcas de los cuales 35 fueron para hembras y 374 para machos. El tiempo que estuvieron en libertad fue un promedio de 129 días. La hembra marcada como 35 F se dirigió al sur, al igual que uno de los machos, el 136M quien recorrió una mayor distancia y a manera más zigzagueante. Los 2 restantes machos, el 198M se dirigió al norte con un leve movimiento de zigzag mientras que el 40 hizo un recorrido muy pequeño. La mayor profundidad que se registró fue cerca de los 250 metros en invierno en las primeras horas del día. Este registro se dio en los machos mientras que en las hembras fue cerca de los 140 mts de profundidad. En la noche se registró 180 mts de profundidad máxima para los machos y 160 mts para las hembras.

Okamoto y Bayliff (2003), reportan las distribuciones trimestrales de las capturas de tiburones reportadas durante 1993-1997, que fueron pescados en una banda ecuatorial norteña que se extiende desde aproximadamente 5° N en 150° O hasta la línea ecuatorial frente al litoral del norte de Sudamérica y una banda ecuatorial sureña que se extiende desde aproximadamente 150° O hasta 20° S frente al litoral de Sudamérica. Las capturas de tiburones en la banda ecuatorial sureña al este de 100° O ocurrieron principalmente durante los trimestres segundo y tercero. Además, se capturaron tiburones frente a la punta de la península de Baja California durante los trimestres tercero y cuarto y al norte de 20° N y oeste de 125° O durante los trimestres primero y cuarto.

Sin embargo, no existen estudios referentes a la alimentación de dicha especie en aguas oceánicas. Es por eso la finalidad de llevar a cabo dicho trabajo de tesis.

3.JUSTIFICACIÓN:

Los trabajos que se han hecho con respecto a sus parámetros biológicos y pesqueros en general, (Bonfil et. al, 1993; Marín, 1992, Cabrera, 2000 y 2003) se han realizado debido a la presencia de esta especie como fauna de acompañamiento de especies como el atún, aleta amarilla. Los estudios de hábitos alimenticios pueden contribuir a entender las interacciones entre los miembros de una comunidad. Los hábitos alimenticios de peces están correlacionados con su morfología externa e interna (p.ej:tracto alimenticio) (Keenleyside 1979). El cuerpo, aletas y forma de la boca, reemplazamiento de dientes y protusión de la mandíbula pueden indicar como se alimenta el tiburón.

La información de la biología básica de los elasmobranquios a nivel mundial es escasa (Wetherbee et al., 1990). Parte de los estudios publicados, son los que describen los hábitos alimenticios y espectro trófico. Con respecto a este tema, destacan las listas de presas que han sido observadas en los estómagos de los tiburones (Clark y von Schmidt, 1965), siendo pocos los trabajos que cuantifican a las presas y aún menos los que estiman la cantidad de comida que es consumida por el organismo (Cortés, 1999).

Asímismo, hay pocas descripciones del comportamiento alimenticio o de patrones de selectividad de presas de los depredadores. Pocos trabajos se han realizado con esta especie de tiburón, de hecho, el presente estudio es el primero que se realiza en la zona oceánica, con lo cual el presente estudio aportaría información de las presas consumidas por *C. falciformis* en el Océano Pacífico Oriental.

En México, uno de los problemas principales para la toma de decisiones sobre el manejo de la pesquería de tiburones es la falta de información biológica suficiente y confiable (Applegate y Espinoza, 1993), que sustente las medidas de regulación y conservación de estos depredadores. En el caso de México, destaca la ausencia de datos históricos y recientes de las estadísticas de captura y esfuerzo

Hàbitos alimenticios del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el Océano Pacífico Oriental. Zulette del Socorro Andrade González.

pesquero, que permitiera poder estimar las abundancias y sus posibles fluctuaciones (Instituto Nacional de la Pesca, 2001).

4.OBJETIVOS:

4.1.GENERAL:

Determinar la composición alimenticia de *Carcharhinus falciformis* en diferentes áreas oceánicas del Océano Pacífico Oriental.

4.2.PARTICULAR:

- a. Determinar las presas dominantes en la dieta de *Carcharhinus falciformis* mediante el índice de importancia relativa.
- b. Estimar la amplitud trófica por sexo, talla y por área geográfica.
- c. Evaluar el posible traslapo de dietas entre sexo y talla y por área geográfica.
- d. Calcular la hora probable del día en la cual estos tiburones se alimentan.

5. AREA DE ESTUDIO:

El estudio se incluye en el Pacífico Centro Oriental. Esta área se extiende desde 28° Latitud Norte hasta 20° Latitud Sur, entre 75° y 140° longitud oeste (Fig.1)

Para el análisis trófico por área geográfica, se aplicó una división de seis áreas del OPO, basadas principalmente en los resultados del análisis estadístico de regresión tipo árbol realizado por George Waters (IATTC, 8604 La Jolla Shores Drive, La Jolla, CA. EE.UU. Comunicación personal), asociado a la distribución de presas y depredadores provenientes de la misma base de datos del presente análisis de la comunidad. Estas áreas son:

- 1) Área A. Entre las latitudes 15°-30°N y al Este de la longitud 140° W. En dicha área se manifiesta una influencia de masas de agua de origen subtropical del Norte, tropical, así como una mezcla de agua proveniente de la Corriente de California, del Océano Pacífico Oriental y de masas de agua del Golfo de California.
- 2) Área B. Entre las latitudes 15°N y -5.36°S y entre las longitudes 102°-140°W. En esta área de muestreo se presenta una combinación de diferentes masas de agua (tropical, ecuatorial y subtropical del Sur).
- 3) Área C. Entre las latitudes 7.18°-15°N; y al Este de la longitud 102°W. Dicha zona manifiesta una influencia de la masa de agua tropical.
- 4) Área D. Entre las latitudes 7.18° y -5.36°S; y al Este de la longitud 102°W. En dicha zona se presentan dos masas de agua (tropical y ecuatorial).
- 5) Área E. Entre las latitudes -5.36° y -20°S; y entre las longitudes 83.83° y 102°W. En dicha área se manifiesta una masa de agua subtropical del Sur.
- 6) Área F. Entre las latitudes -5.36° y -20°S; al Este de la longitud 83.83°W. También en esta zona se localizó una masa de agua subtropical del Sur.

Hay cuatro corrientes ecuatoriales principales en el OPO. Las que fluyen del este al oeste en la superficie son: Corriente Ecuatorial del Sur (CES) entre los 10° S y los 4° N y la Corriente Ecuatorial del norte (CEN) localizada entre los 10° N y los 15° N. Entre las corrientes ecuatoriales del sur y del norte, está la Contra Corriente Ecuatorial del norte (CCEN) fluyendo de oeste a este y cerca de la

superficie. Subsuperficialmente y en el ecuador, la Subcorriente Ecuatorial (mejor conocida como Corriente de Cromwell) fluye en un chorro estrecho hacia el este cerca del ecuador. A lo largo de los márgenes continentales, la corriente límite del este (Corriente de California a lo largo de la costa de Norteamérica y Corriente del Perú a lo largo de la costa de Sudamérica) fluye hacia el ecuador, donde gira hacia el oeste y se une con la circulación este-oeste la cual es característica del OPO. La CCEN contribuye con la naturaleza cálida del OPO hacia el norte del ecuador. Aunque generalmente es estrecha, la CCEN se extiende hasta atravesar el Océano Pacífico Oriental y propiciar el desarrollo de eventos de surgencias principalmente en las regiones costeras de América Central y al Sur de México (Wyrcki, 1974).

La fuerza relativa de estas corrientes y su contribución a la circulación general del OPO fluctúan estacionalmente con la fuerza de los vientos de deriva (Wyrcki, 1967). Cuando los vientos usualmente se debilitan y se alejan hacia el norte durante la segunda mitad del año, la CCEN es más fuerte (Wyrcki, 1974). La Subcorriente Ecuatorial, la cual se desarrolla ampliamente entre agosto y diciembre podría aparecer en la superficie, pero desaparecer de la superficie entre febrero y abril. El efecto de la fuerza de los vientos es más fuerte cerca de la costa, donde los vientos conducen a eventos de surgencia, especialmente en las costas de México y Centro América (Legeckis, 1986; Bennet, 1996).

Estas corrientes son las que transportan los objetos flotantes hacia la parte ecuatorial del OPO donde convergen las corrientes que propician frentes oceánicos. Estas zonas de convergencia proporcionan áreas de alimento para diferentes especies que se asocian a los objetos flotantes.

6.RECOLECTA DE MUESTRA:

La recolecta de muestras en el mar la realizaron los técnicos observadores de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, principalmente de la flota de barcos cerqueros de México, Venezuela y Panamá. El esfuerzo de muestreo fue en las zonas de pesca de atún del Océano Pacífico oriental. El período de muestreo fue de 1992-1994.

Para el análisis del contenido gástrico se separa las diferentes especies presa de acuerdo al grupo taxonómico, identificándose hasta el menor taxón posible, dependiendo del estado de digestión de las presas (1: organismos casi completos; 2: peces sin piel y calamares sin tentáculos; 3: esqueletos y 4: picos, otolitos y restos muy digeridos).

Para el caso de los peces, la determinación taxonómica se realizó por medio del esqueleto axial y apendicular. Para las características vertebrales (conteo, número, posición) se utilizó las claves de Clothier (1950), Clothier y Baxter (manuscrito sin publicar) y Miller y Jorgensen (1973); Monod (1968) para placas hipúricas. La identificación también se realizó por comparación directa con la colección de esqueletos y otolitos del Laboratorio de Ecología de Peces de CICIMAR en la ciudad de la Paz, B.C.S. y de la colección de Peces de Scripps Institution of Oceanography en la Jolla, California y el Museo de Historia Natural de Los Angeles, CA. Para aquellos peces que presentaron un estado de digestión mínimo, se utilizó las claves de Allen y Robertson (1994), Fischer *et al* (1995), Thomson *et al.* 1979). Los crustáceos se identificaron por medio de los exoesqueletos o por restos de estos, utilizándose las claves de Garth y Stephenson (1966) y Brusca (1980). En los cefalópodos, debido a la rápida digestión de las partes blandas de su cuerpo, el aparato mandibular comúnmente conocido como “pico”, es la estructura con la cual se pueden identificar a estos organismos por estar compuesto de quitina (material de difícil digestión). Para este grupo en particular se emplearon los trabajos de: Clarke (1962, 1986); Iverson y Pinkas (1971) y Wolff (1982, 1984).

En el análisis cuantitativo de los contenidos gástricos se utilizó los siguientes métodos: método de frecuencia de aparición (FO) de acuerdo con

Cailliet *et al.* (1986) y los métodos gravimétrico (G) y numérico (N) según Pinkas *et al.* (1971). Asimismo se utilizó una combinación de los tres métodos anteriores para valorar la importancia de cada tipo de alimento, esta formulación es conocida como Índice de Importancia Relativa (IIR) propuesto por Pinkas *et al.* (1971).

$$IIR = (N + G) * FO$$

N=Porcentaje de Número de organismos.

G=Porcentaje de Peso.

FO=Porcentaje de Frecuencia de ocurrencia.

7. METODOLOGÍA:

7.1.MÉTODO NUMÉRICO(N):

Con este método se registró numéricamente los organismos encontrados en un estómago expresados en porcentaje (Pinkas *et al.* 1971), con la siguiente formulación:

$$N = n / NT * 100$$

Donde:

n=Número total de presas de una determinada especie presa.

NT=Número total de presas de todas las especies.

Este método posee como ventajas que es sencillo, su tiempo de análisis es reducido y las presas son identificadas también hasta el taxón más bajo posible. Las desventajas de este método son las siguientes: proporciona una separación por importancia, ya que enfatiza la importancia de las presas pequeñas en números grandes, la precisión de este método depende mucho del estado de digestión en el que se encuentren las presas, ya que quizá se podría estar subestimado o sobre estimado la muestra, por lo que sería conveniente contar únicamente las partes de las presas que puedan ser totalmente identificadas. Este método es efectivo para alimentos que se encuentran como unidades discretas en el contenido estomacal.

7.2.MÉTODO GRAVIMÉTRICO:

Con este método se calculó el peso de las presas consumidas y se expresaron los valores obtenidos en porcentajes del peso total (Pinkas *et al.*, 1971), con la siguiente formulación:

$$P = p / PT * 100$$

Donde:

p: Peso de una presa especie determinada.

PT: Peso total de las presas.

Por lo general, en estudios para conocer el espectro trófico de un organismo, el peso que se emplea es el hidratado, ya que generalmente se tienen un mayor número de muestras y es difícil, consume mucho tiempo y se necesita de equipo especializado para transformarlo a peso seco. Sin embargo, el peso hidratado posee cierto grado de error cuando el material se encuentra preservado con formol, ya que se incrementa el peso de la presa (Parker, 1963). Esta metodología favorece a las presas grandes que tardan más en ser digeridas que a las pequeñas. La estimación de peso seco se emplea cuando se requiere saber la entrada de energía (calorías) al organismo. Este último es ampliamente utilizado en peces planctófagos porque existe un margen de error bajo (Hyslop, 1980).

7.3.MÉTODO DE FRECUENCIA DE APARICIÓN (FA).

Con este método se registró la frecuencia de una presa determinada en los estómagos con alimento. Las ventajas de este método, son las siguientes: requiere de poco tiempo, asimismo, las presas se identifican hasta el taxón más bajo posible, pero posee ciertas desventajas, entre las cuales se encuentra la poca información que se obtiene con respecto a la cantidad de cada alimento presente en el contenido estomacal. Los resultados se expresan como porcentajes de una especie con respecto al número total de estómagos con alimento analizados (Cailliet et al. 1986), con la siguiente formulación:

$$FA = n / NE * 100$$

Donde:

n: Número de estómagos que tiene un determinado tipo de alimento.

NE: Total de estómagos con alimento analizados.

7.4 ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA (IIR):

El índice de Importancia Relativa se utilizó con la finalidad de valorar de una manera integral la importancia de cada tipo de alimento en la dieta de las especies. la importancia de cada una de las presas en la dieta del tiburón, ya que incorpora la biomasa, cantidad y aparición de cada presa en una sola medición. Incorpora los métodos anteriores por medio de la siguiente fórmula, la cual se basa y se expresa en porcentajes:

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

Donde:

P=Porcentaje de peso

N=Porcentaje del número de organismos.

FA=Porcentaje de frecuencia de aparición.

7.5.VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DEL ESPECTRO TRÓFICO.

Los valores obtenidos a partir del Índice de Importancia Relativa (IIR) se emplearon para comparar el espectro trófico de *Carcharhinus falciformis* por sexo, talla y en cada área geográfica.

7.6.VARIACIÓN DEL ESPECTRO TRÓFICO POR SEXO.

Los valores del Índice de Importancia Relativa (IIR) por sexo se emplearon para analizar las variaciones en la composición del espectro trófico de machos y hembras durante el período de estudio por área y en general.

7.7.VARIACIÓN DEL ESPECTRO TRÓFICO POR TALLA.

Para la determinación de los intervalos de talla para la especie de estudio se empleó la longitud total. Para determinar el número de intervalos de la especie se utilizó la fórmula de Sturges (Daniels, 1997).

$$K = 1 + 3.322(\log_{10} n)$$

Donde:

K=Número de intervalos de clase.

n=Número total de valores.

Con el número de intervalos de clase para cada especie se procedió a determinar la amplitud de este intervalo, el cual se calculó con la siguiente fórmula (Daniels, 1997):

$$W = R/k$$

Donde:

W: La amplitud del intervalo.

R: Valor máximo menos el valor mínimo del total de datos.

K: Número de intervalo.

Al determinar el número y la amplitud de los intervalos se realizaron los análisis cualitativos para obtener los valores de IIR para cada intervalo de talla. Los valores se graficaron de acuerdo a los intervalos de talla de la especie. Hoyos Padilla (2003) encontró que la talla hasta juveniles es de 179 cm y de los adultos de 180 cm en adelante, por lo que los organismos que presentaron una talla menor de 179 cm se clasificarán como juveniles y mayores de 180 cm como adultos.

8. INDICES ECOLOGICOS:

8.1. AMPLITUD DE NICHOTRÓFICO:

Con el número de presas se calculó la amplitud de la dieta (B_i) para *Carcharhinus falciformis* usando el índice estandarizado de Levin (Hurlbert, 1978; Krebs, 1985) con la siguiente fórmula:

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

Donde:

B_i : Índice estandarizado de Levin para el depredador i .

P_{ij} : Proporción de la presa j en la dieta del depredador i .

n : Número de componentes alimenticios.

La amplitud de dieta, es una medida que permite conocer la selectividad de la especie en sus hábitos alimenticios. El índice asume valores de 0 a 1. Cuando los valores de B_i son cercanos a cero, el depredador se considera especialista, lo cual significa que utiliza un número bajo de recursos y presenta una preferencia por ciertos componentes. Cuando los valores son cercanos a uno, su espectro es generalista, lo que indica el uso de un mayor número de recursos sin ninguna selección. Cuando los valores son mayores a 0.6 se considera generalista.

8.3. TRASLAPO TRÓFICO:

De igual manera se determinó el posible traslapo de las dietas entre sexos, tallas y áreas geográficas utilizando el índice propuesto por Morisita-Horn (Horn, 1966; Smith y Zaret, 1982). Este índice ayuda a cuantificar las propiedades del nicho trófico. Es más importante en los recursos raros o poco frecuentes que son utilizados por una especie, sucediendo lo contrario en el índice de Levin en donde se le da mayor importancia a los recursos más abundantes (Krebs, 1985).

$$C\lambda = 2 \sum_{i=1}^n (Pxij * Pxik) / (\sum_{i=1}^n P xi^2 + \sum_{i=1}^n P yi^2)$$

Donde:

Cλ: Índice de Morisita-Horn.

xij: Número de individuos de las especies i en la muestra j.

Xik: Número de individuos de las especies i en la muestra k.

Los valores de Cλ pueden variar de 0 cuando las dietas son completamente distintas y 1 cuando las dietas son similares.

El traslapo de las dietas se clasificó de acuerdo a la escala propuesta por Lagton (1982), con traslapo bajo de 0.0 a 0.29; traslapo medio de 0.30 a 0.65 y traslapo alto 0.66 a 1.

8.4 ESTADO DE DIGESTIÓN VS. PORCENTAJE DE LLENADO Y HORA DE DIA.

Para este análisis se estableció el siguiente criterio:

- 1) Alimento reciente (RA) y menos reciente (RB) corresponden a los estados de digestión 1 y 2 con un porcentaje de llenado de 51-100%
- 2) Alimento reciente (RA) y menos reciente (RB) corresponden a los estados de digestión 1 y 2 con un porcentaje de llenado de 0 a 50%
- 3) Alimento digerido (PA) corresponde a los estados de digestión 3 y 4 con porcentajes de llenado de 51-100%.
- 4) 4 con porcentajes de llenado de 0-50% y estómagos vacíos.

9.RESULTADOS:

Se analizaron un total de 324 estómagos de tiburón piloto, de los cuales 258 presentaron contenido estomacal (79.6%) y 66 vacíos (20.3%). En cuanto a la proporción por sexos, 113 fueron hembras y 103 machos. Por madurez sexual, 180 fueron juveniles y 78 adultos. La estructura de tallas de las capturas estuvo conformada por una talla mínima de 732 mm alcanzando una talla máxima de 2500 mm. El intervalo de talla en las hembras estuvo comprendido entre los 760 y 2500 mm, mientras que el intervalo de los machos fue de 732-2300 mm(Figura 2).Se identificaron un total de 42 tipos presa, de los cuales de la clase Cephalopoda se encontraron siete familias, ocho géneros y nueve especies; de la Clase Crustácea se encontró una familia, dos géneros y dos especies; de la clase Osteichtyes se encontraron 13 familias, 21 géneros y 24 especies; y de la Clase Mammalia una sola familia .

Tabla 1. Estómagos analizados por área, talla y sexo.

ÁREA A		ÁREA B		ÁREA C	
No. de estómagos	39	No. de estómagos	81	No. de estómagos	15
con contenido	35	con contenido	63	con contenido	5
sin contenido	4	sin contenido	18	sin contenido	10
hembras	4	hembras	47	hembras	9
machos	7	Machos	21	machos	5
juveniles	16	juveniles	78	juveniles	13
adultos	23	adultos	3	adultos	2
ÁREA D		ÁREA E		ÁREA F	
No. de estómagos	112	No. de estómagos	40	No. de estómagos	37
con contenido	99	con contenido	36	con contenido	22
sin contenido	13	sin contenido	4	sin contenido	15
hembras	57	hembras	18	hembras	13
machos	54	machos	21	machos	24
juveniles	84	juveniles	19	juveniles	19
adultos	28	adultos	21	adultos	18

9.1. ESPECTRO TRÓFICO.

9.1.2. AREA TOTAL.

Se identificaron un total de 42 tipos presa, los cuales fueron agrupados en 4 categorías alimenticias principales: Crustáceos , Cefalópodos, Peces y Mamíferos marinos (Tabla 2).

Aplicando el método numérico, se cuantificaron 407 organismos de los cuales los peces aportaron el 81.3%, los cefalópodos el 14.7%, los crustáceos el 3.4% y los mamíferos marinos el 0.5%. La presa que obtuvo el porcentaje numérico más alto fue el atún aleta amarilla *Thunnus albacares* con 20.64%, seguido por *Cubiceps pauciradiatus* (12.53%) y por *Katsuwonus pelamis* (10%)(Tabla 2, Fig.3).

El peso del contenido estomacal de los tiburones en el área total fue 223,418 gramos, de los cuales los peces aportaron el 94.6%, los cefalópodos el 6.7%, los mamíferos marinos el 0.9% y los crustáceos el 0.2%. La presa que obtuvo el valor más alto para el índice gravimétrico fue el atún aleta amarilla *Thunnus albacares*, con 50.2%, seguido por *Thunnus* sp. con 7.75% y por *Carangidae* con 6.49%. (Tabla 2, Fig.3).

En cuanto al método de frecuencia de aparición, los peces fueron el contenido alimenticio más frecuente en la dieta del tiburón piloto con 115.15%, los cefalópodos con 16.2%, los crustáceos con 5.43% y los mamíferos marinos con 0.78%. *Thunnus albacares* presentó el valor más alto con 28.7%, seguido por *Cubiceps pauciradiatus* con 14.7% y por *Katsuwonus pelamis* con 14.3% (Tabla 2, Fig. 3).

De acuerdo con el Índice de Importancia Relativa, los peces fueron las presas principales con 96.2%, seguido por los cefalópodos con 3.49%, tercero por los crustáceos con 0.56% y por último por los mamíferos marinos con 0.04%. (Tabla 2). La categoría alimenticia principal fue *Thunnus albacares* con 66.7% seguida por *Cubiceps pauciradiatus* con 7.4% y por *Auxis* spp. con 6.5% (Fig.4).

La alimentación de las hembras estuvo conformada por diferentes presas, siendo el atún aleta amarilla *Thunnus albacares* la presa principal con respecto al índice numérico con 24.8%, seguido por *Thunnus* spp. con 12.1% y por *Cubiceps*

pauciradiatus con 11.5%(Tabla 3, Fig.5). En cuanto al método gravimétrico, *Euphyllax robustus* fue la presa principal con 34.3%, seguido por *Thunnus albacares* con 30.7% y por *Katsuwonus pelamis* con 10.25% (Tabla 3, Fig. 5). En el índice de frecuencia de aparición, *Thunnus albacares* registró 31.8%, seguido por *Thunnus* spp. con 16.8% y *Cubiceps pauciradiatus* tercero con 13.2%(Tabla 3, Fig.5). En cuanto al Índice de Importancia Relativa, *Thunnus albacares* fue la presa principal con 60%, seguido por *Thunnus* spp. con 10.5% y *Euphyllax robustus* con 9.3% (Tabla 3).

Por lo que respecta a los machos de acuerdo al método gravimétrico, *Thunnus albacares* fue primero con 43%, seguido por *Katsuwonus pelamis* con 23.9% y *Cubiceps pauciradiatus* con 9.9% (Tabla 4, Fig.6). El índice de frecuencia de aparición arrojó que *Thunnus albacares* como la presa principal con 34.3%, *Katsuwonus pelamis* con 19.6% y *Cubiceps pauciradiatus* con 15.7% (Tabla 4, Fig. 6).

El índice de importancia relativa registró que la presa principal fue *Thunnus albacares* con 61.2%, seguido por *Katsuwonus pelamis* con 19.7% y *Cubiceps pauciradiatus* con 10.2% (Tabla 4).

En cuanto a la alimentación en los diferentes estadios de desarrollo, se encontró que los juveniles consumen principalmente atún aleta amarilla *Thunnus albacares*, aportando el mayor índice numérico con 22.9%, seguido por *Cubiceps pauciradiatus* con 16% y *Katsuwonus pelamis* con 8.7% (Tabla 5, Fig 7). El índice gravimétrico registró que *Thunnus albacares* fue la presa principal con 40.6%, seguido por *Katsuwonus pelamis* con 15.34% y *Cubiceps pauciradiatus* con 8.6% (Tabla 5, Fig. 7). El método de frecuencia de aparición registró como la presa principal a *Thunnus albacares* con 30.3%, seguida por *Cubiceps pauciradiatus* con 17.4% y *Katsuwonus pelamis* y *Thunnus* spp. con 12.3% (Tabla 5, Fig. 7). El índice de importancia relativa indicó que la presa principal fue *Thunnus albacares* con 61.2%, seguida por *Cubiceps pauciradiatus* con 13.6% y *Katsuwonus pelamis* con 9.4% (Tabla 5).

En lo que respecta a la alimentación en adultos, también la presa dominante fue atún aleta amarilla *Thunnus albacares* obteniendo el mayor índice

numérico con 16.4%, seguida por *Auxis* spp con 13.7% y *Katsuwonus pelamis* con 12.3% (Tabla 6, Fig 8). El índice gravimétrico registró como presa principal a *Thunnus albacares* con 35.3%, *Katsuwonus pelamis* segundo con 18.9% y *Engraulis mordax* con 8.5% (Tabla 6, Fig. 8). El método de frecuencia de aparición indicó que *Thunnus albacares* fue la presa principal con 26.5%, seguido por *Auxis* sp. con 25.3% y *Katsuwonus pelamis* con 20.2% (Tabla 6, Fig. 8). El índice de importancia relativa registró como presa principal a *Thunnus albacares* con 42.1%, seguida por *Katsuwonus pelamis* 19.4% y *Auxis* spp. tercero con 13.8% (Tabla 6).

9.1.3. ÁREA A:

Se identificaron un total de 14 tipos presa, agrupados en 3 categorías alimenticias principales: Peces, Cefalópodos y Crustáceos.

En cuanto al índice de importancia relativa, los peces aportaron el 99.5%, seguido por los cefalópodos con 0.45% y los crustáceos con 0.05%. Nuevamente la Familia Carangidae fue la presa principal con 59.8%, seguida por *Auxis* spp. 30.8% y por *Engraulis mordax* con 7.3% (Fig.10).

La alimentación de las hembras de la zona A, el índice de importancia relativa señala a *Thunnus* spp. como la presa más importante en la dieta de las hembras del área A con 54.5% y *Sardinops caeruleus* con 45.5% (Tabla 8).

En cuanto a la alimentación de los machos, el índice de importancia relativa registró a *Sardinops caeruleus* como la presa principal con 39.7%, seguida por *Dosidicus gigas* y *Argonauta* spp. , ambas presas con 18.3% (Tabla 9).

Con respecto a la alimentación de los diferentes estadios de desarrollo del tiburón piloto en esta área, se puede señalar que la dieta de los juveniles el índice de Importancia Relativa indicó que la Familia Carangidae fue la presa mayor con 70.3%, seguida por *Auxis* spp. con 22.7% y después por *Sardinops caeruleus* con 3.2% (Tabla 10).

En la dieta de los adultos el índice de importancia relativa registró que la familia Carangidae fue la presa principal con 54%, seguida por *Auxis* spp. con 32% y por *Engraulis mordax* con 12.4% (Tabla 11).

9.1.4ÁREA B:

Se identificaron un total de 16 organismos presa, agrupados en 3 categorías alimenticias principales: Peces, Cefalópodos y Mamíferos marinos.

En cuanto al índice de importancia relativa, los Peces registraron un total de 98.1%, seguido por Cefalópodos con un 1.2% y Mamíferos marinos con un 0.6%. La presa principal fue *Thunnus albacares* con 38.3%, seguido por *Thunnus* spp. con 35.9% y por *Cubiceps pauciradiatus* con 17.5% (Fig. 16).

La alimentación de las hembras de esta zona el Índice de Importancia Relativa, *Thunnus* spp. fue la principal con 53.1%, seguida por *Thunnus albacares* con 35.1% y por *Katsuwonus pelamis* con 7.3% (Tabla 13).

En cuanto a la alimentación de los machos, el índice de importancia relativa indicó que *Thunnus albacares* fue la presa más importante con 64.9%, seguida por *Thunnus* spp. con 15.8% y por la Familia Delphinidae con 9.9% (Tabla 14).

Con respecto a la alimentación de los diferentes estadios de desarrollo, la dieta de los juveniles, el índice de importancia relativa *Thunnus albacares* fue la principal con 38.7%, seguida por *Thunnus* spp. 36.3% y por *Cubiceps pauciradiatus* con 17.7% (Tabla15).

La dieta de los adultos se conformó solamente con una presa, *Auxis* spp. y siendo solamente uno capturado, arrojando por lo tanto un índice de importancia relativa de 100% (Tabla 16, fig. 20).

9.1.5. ÁREA C:

Se identificaron un total de 4 organismos presa, agrupados en 2 categorías alimenticias principales: Peces, con 3 familias, 3 géneros y 3 especies y Crustáceos con 1 familia y una especie.

El índice de importancia relativa registró 74.21% para los Peces y 25.79% para los Crustáceos. *Cubiceps pauciradiatus* fue la presa principal con 59.2%, seguido por *Cheilopogon furcatus* con 25.7% y *Thunnus albacares* con 12.5% (Fig.22).

La alimentación de las hembras de esta área, el índice de Importancia Relativa registró que *Cubiceps pauciradiatus* fue la presa principal con 68.8%,

seguido por *Euphyllax robustus* con 25.5% y por *Cheilopogon furcatus* con 5.5% (Tabla 18).

En cuanto a la alimentación de los machos, el índice de Importancia Relativa registró que *Thunnus albacares* como la presa más importante con un total de 46.5%, seguido por *Cubiceps pauciradiatus* con 37.2% y por *Euphyllax robustus* con 16.1% (Tabla 19).

En lo que respecta a la alimentación en juveniles en esta área, el índice de importancia relativa fue *Euphyllax robustus* con el 41.4%, *Cubiceps pauciradiatus* con 34.2% y *Thunnus albacares* con 20.4% siendo las presas más importantes (Tabla 20).

La dieta de los adultos, se conformó solamente por *Cubiceps pauciradiatus*, siendo la única especie encontrada y arrojando por lo tanto un índice de importancia relativa del 100% (Tabla 21, Fig. 26).

9.1.6.ÀREA D:

Se identificaron un total de 24 organismos presa, agrupados en 3 categorías alimenticias principales: Peces, Cefalópodos y Crustáceos (Tabla 22).

De acuerdo al índice de importancia relativa el 98.5% de peces, 1.1% de crustáceos y el 0.3% a cefalópodos. *Thunnus albacares* fue la presa principal con 73.9%, seguido por *Cubiceps pauciradiatus* con 15.3% y *Katsuwonus pelamis* con 5% (Fig. 28).

La alimentación de las hembras en dicha área, el Índice de Importancia Relativa registró que *Thunnus albacares* fue la presa principal con 83.7%, seguido por *Cubiceps pauciradiatus* con 6.9% y por *Decapterus* spp. con 2% (Tabla 23).

En cuanto a la alimentación de los machos, el índice de Importancia Relativa registró a *Thunnus albacares* como la presa principal con 56.6%, seguido por *Cubiceps pauciradiatus* con 25.8% y por *Katsuwonus pelamis* con 11.3% (Tabla 24).

En lo que respecta a los juveniles, el índice de Importancia relativa arrojó que *Thunnus albacares* fue la presa principal con 72.7%, seguida por *Cubiceps pauciradiatus* con 14.5% y por *Katsuwonus pelamis* con 4.7%(Tabla 25).

Con respecto a los adultos, el índice de Importancia Relativa registró a *Thunnus albacares* como la presa más importante con 71.3%, seguida por *Cubiceps pauciradiatus* con 13.8% y por *Katsuwonus pelamis* con 5.7% (Tabla 26).

9.1.7.ÁREA E:

Se identificaron un total de 15 tipos presa, los cuales fueron agrupados en 2 categorías alimenticias principales: Peces con 3 familias, 7 géneros y 5 especies y Cefalópodos, con 4 familias, 5 géneros y 3 especies (Tabla 27).

El Índice de Importancia Relativa registró un 54.4% para los peces y un 45.6 para los cefalópodos, siendo *Dosidicus gigas* la especie principal con 21%, seguida por *Thunnus albacares* con 17.5% y por *Katsuwonus pelamis* con 14% (Fig.34).

La alimentación de las hembras de esta área, el índice de Importancia Relativa indicó que *Thunnus albacares* fue la presa más importante con 42.9%, seguida por *Dosidicus gigas* con 23% y por *Katsuwonus pelamis* con 16.2% (Tabla 28).

En cuanto a los machos, el índice de Importancia Relativa registró que *Dosidicus gigas* fue la presa principal con 31%, seguida por *Katsuwonus pelamis* con 28.6% y por *Thunnus albacares* con 21% (Tabla 29).

En cuanto a la alimentación en los juveniles de tiburón piloto en esta área, el índice de Importancia Relativa demostró que *Katsuwonus pelamis* fue la presa más importante con 35.2% seguido por *Thunnus albacares* con 32.1% y por el Orden Teuthoidea con 10.8%(Tabla 30).

En cuanto a los adultos, el índice de Importancia Relativa, *Dosidicus gigas* fue la principal presa con 38.1%, seguida por *Thunnus albacares* con 30.3% y por *Katsuwonus pelamis* con 14.9% (Tabla 31).

9.1.8.ÁREA F:

Se identificaron un total de 11 organismos presa, agrupados en 2 categorías alimenticias principales: Peces y Cefalópodos (Tabla 32).

El índice de Importancia Relativa registró que *Katsuwonus pelamis* fue la presa principal con 65.1%, seguido por *Thunnus albacares* con 17% y por *Sardinops sagax* con 10% (Tabla 32).

La alimentación de las hembras el índice de importancia relativa, tenemos que *Katsuwonus pelamis* fue la presa principal con 60.5%, seguido por *Sardinops sagax* con 21.6% y por *Dosidicus gigas* con 5.5% (Tabla 33).

En lo que respecta a la alimentación de los machos, el índice de importancia relativa, *Katsuwonus pelamis* fue la especie más importante con 57.7%, seguido por *Thunnus albacares* con 31.7% y por *Dosidicus gigas* con 4.9% (Tabla 34, Fig.42).

En relación a la alimentación en tiburones juveniles, el índice de Importancia Relativa, *Katsuwonus pelamis* fue la presa más importante con 48.4%, seguido por *Sardinops sagax* con 29.7% y por *Thunnus albacares* con 12.7% (Tabla 35).

En cuanto a los adultos, el índice de Importancia Relativa registró nuevamente a *Katsuwonus pelamis* como la presa más importante con 72%, seguido por *Thunnus albacares* con 17.2% y por *Dosidicus gigas* con 2.8% (Tabla 36).

10.ÍNDICES ECOLÓGICOS:

10.1. AMPLITUD DE DIETA (Indice de Levin):

10.1 ÁREA TOTAL:

La amplitud de dieta en el área en general mostró un valor de 0.24 así como en machos con 0.23 y en hembras con 0.26. En las hembras juveniles se obtuvo un valor de 0.28 mientras que en las adultas un valor de 0.49. En los machos juveniles se registró un valor de 0.30 contra 0.43 en los adultos (Tabla 37).

10.2.ÁREA A:

La amplitud de dieta en el área A arrojó un valor de 0.25 pero valores muy altos tanto en hembras con 1 y en machos con 0.87. en las hembras juveniles se obtuvo un valor de 1, no se obtuvieron especímenes adultos, en juveniles machos un valor de 0.91 contra los adultos con un valor de 1(Tabla 37).

10.3. ÀREA B:

El índice de amplitud de dieta en esta àrea obtuvo valores de 0.20 en general, 0.32 en hembras y 0.56 en machos. En las hembras juveniles se obtuvo un valor de 0.35 , no hubo especímenes adultos y en los machos juveniles un total de 0.56. Tampoco hubo especímenes adultos (Tabla 37).

10.4.ÀREA C:

La amplitud de dieta mostró un valor de 0.59 de manera general, mientras que en hembras fue alto con 0.78 y en machos con 0.83. en las hembras juveniles se registró un valor de 0.81. No hubo hembras adultas. En los machos juveniles se obtuvo un valor de 0.83. No hubo machos adultos (Tabla 37).

10.5. ÀREA D:

La amplitud de dieta mostró un valor bajo de 0.21 en general, así como en hembras con 0.25 y en machos con 0.29. En hembras juveniles se registró un valor de 0.31 mientras que en adultas 0.57. En machos juveniles se obtuvo un valor de 0.36 contra 0.50 en adultos (Tabla 37).

10.6. ÀREA E:

El índice de Levin mostró un valor de 0.53 en general, mientras que en hembras se obtuvo un valor más alto con 0.66 y en machos de 0.68. En hembras juveniles se obtuvo un valor de 0.85, mientras que en las adultas un valor de 0.67. En los machos juveniles se registró un valor de 0.71 contra 0.81 en los adultos (Tabla 37).

10.7.ÀREA F:

La amplitud de dieta mostró un valor de 0.40 en general, mientras que en las hembras se registró un valor de 0.69 y en machos un valor de 0.63. En hembras juveniles se obtuvo un valor de .88 contra 1 en hembras. En machos juveniles se obtuvo un valor de 0.85 contra un valor de 0.61 en los adultos (Tabla 37).

11.TRASLAPO (Índice de Morisita-Horn):

11.1.ÀREA TOTAL:

El índice de Morisita-Horn mostró valores de 0.4 entre machos y hembras en general, mientras que entre hembras adultas y hembras juveniles se obtuvo un

valor bajo de 0.29 y entre machos adultos y machos juveniles un valor bajo también de 0.14 (Tabla 37).

11.2. ÀREA A:

El traslapo de dietas entre machos y hembras en esta zona fue muy bajo con 0.07. Sin embargo, entre machos juveniles y adultos se obtuvo un valor bajo de 0.13 (Tabla 37).

11.3.ÀREA B:

El índice de Morisita-Horn en esta àrea indica un valor bajo de 0.25 entre machos y hembras (Tabla 37).

11.4.ÀREA C:

El traslapo de dietas en dicha àrea registró un valor medio de 0.33 entre machos y hembras. Entre hembras juveniles y adultas se obtuvo un valor bajo de 0.2. (Tabla 37).

11.5.ÀREA D:

El traslapo de dietas en esta àrea registró un valor medio de 0.37 entre machos y hembras, mientras que entre hembras juveniles y adultas se obtuvo un valor bajo de 0.11 y entre machos juveniles y adultos fue de 0.21 (Tabla 37).

11.6.ÀREA E:

El traslapo de dietas en dicha àrea arrojó por resultado un valor de 0.27 entre machos y hembras; mientras que entre hembras juveniles y adultas se obtuvo un valor medio de 0.34 y entre machos juveniles y adultos un valor bajo de 0.27 (Tabla 37).

11.7.ÀREA F:

El traslapo de dietas en dicha àrea registró un valor bajo entre machos y hembras 0.15; mientras que entre hembras juveniles y adultas un total de 0.11 y entre machos juveniles y adultos, un valor medio de 0.42 (Tabla 37).

11.8.TRASLAPO DE DIETAS POR ÀREA.

El traslapo fue bajo entre las àreas BC(0.19), BD(0.21), CD(0.14), CE(0.16), DE (0.25) y DF (0.19); medio entre las àreas AB(0.52), AD (0.43), AE (0.51),

AF(.55), BE (0.44), BF(0.46), CF (0.46) y EF(0.49) y alto entre las áreas AC (0.74). (Tabla 38).

12. ESTADO DE DIGESTIÓN Y PORCENTAJE DE LLENADO POR HORA DEL DÍA.

En el área total todos los estados de digestión y mayor porcentaje de llenado se manifestaron en gran medida en las primeras horas del día (6:00-9:00am) (Fig 45): mientras que los estómagos vacíos o con mayor estado de digestión se encontraron próximo al mediodía (9:00 am-12:00 pm) y en la tarde 3:00-6:00 pm). En las áreas A, D, E y F se manifestó el estado 1 en las primeras horas de la mañana (6:00-9:00 am), indicando con eso que se alimentaron en el crepúsculo y a su vez, se encontró en dichas áreas que el alimento digerido (estado 4), se halló en la tarde, afirmando con eso que en el transcurso de la mañana y tarde su alimento es digerido (Figs.46, 49 y 51). En las áreas B y C encontramos el alimento ya digerido de la primera en la mañana y tarde, mientras que en el área C en la tarde, indicando con eso que en el área B indicando con eso que se alimentaban en el transcurso de la noche, y que en el área C que se alimentaban en el crepúsculo o ya cerca del mediodía. (Figs. 47 y 48).

13. DISCUSIÓN

Se registraron 42 especies presa en los contenidos estomacales de *C. falciformis*, predominando los peces con 28 especies, 11 cefalópodos, 2 crustáceos y un mamífero marino. Las especies dominantes fueron *Thunnus albacares*, *Katsuwonus pelamis* y *Cubiceps pacudiradiatus*.

En el trabajo realizado por Galván *et al.* (1989) en el Golfo de California, encontró que *C. falciformis* consumió *Pleurocondes planipes*, *Dosidicus gigas*, así como peces y crustáceos bentónicos; mientras que Cabrera (2003) encontró 23 tipos presa en dos zonas de la costa occidental de Baja California Sur, dominando la langostilla *Pleuroncodes planipes*, calamar gigante *Dosidicus gigas* y la macarela *Scomber japonicus*. En el Golfo de Tehuantepec, Oaxaca, Cabrera (2000) encontró que la dieta de los tiburones piloto en dicha zona está basada en tres especies, principalmente en el cangrejo *Portunus xantusii affinis*. Compagno (1984) menciona que el tiburón piloto se alimenta de peces y calamares en el

Océano Pacífico Oriental. Marín (1992) encontró en el Golfo de México que este tiburón se alimentó de *Sphyraena barracuda*, atunes, macarelas, ofíctidos y calamares.

En el presente estudio las presas dominantes son de origen oceánico, comparada con los estudios mencionados en donde incluyen especies presa costera y cefalópodos oceánicos como *Dosidicus gigas*.

Al hacer el análisis de presas principales por área, se observa que en el área A, la familia Carangidae fueron las presas principales así como de *Auxis* spp. y *Engraulis mordax*. Esta zona subtropical es característica como zona de surgencia (Wyrcki, 1967), la cual proporciona una gran cantidad de alimento para los diferentes niveles tróficos; mientras que en el área B predominaron los escómbridos entre ellos *Thunnus* spp., *Thunnus albacares* y peces de la familia Nomeidae como *Cubiceps pauciradiatus*. Dicha zona se encuentra influenciada por dos tipos de masas de agua: la masa ecuatorial y la tropical (Wyrcki, 1967).

En el área C las especies más importantes fueron: *Cubiceps pauciradiatus*, *Euphyllax robustus* y *Thunnus albacares*. Esta zona está influenciada por la masa de agua tropical. (Wyrcki, 1967). Galván (1999) menciona que *E. robustus* y *Cubiceps pauciradiatus* se encontraron entre las presas más importantes de los tiburones piloto en esta zona aunque es notable la ausencia de la presa *Auxis* spp. en sus estómagos. En el trabajo de Cabrera (2000) el cangrejo pelágico *Portunus xantusii* fue muy común en una zona cercana al área C; sin embargo este crustáceo no fue registrado en el presente estudio, excepto *Euphyllax robustus* que es una especie de cangrejo portúnido de mayor tamaño. En el área D las presas más importantes fueron el atún aleta amarilla *Thunnus albacares*, *Cubiceps pauciradiatus* y *Katsuwonus pelamis*. Esta zona también se encuentra influenciada por dos tipos de masas de agua: la masa tropical y la ecuatorial (Wyrcki, 1967). La gran diversidad de especies en esta zona puede deberse a la presencia de objetos flotantes. Galván (1999) registró a *Cubiceps pauciradiatus* y *Katsuwonus pelamis* como las presas más importantes de la zona.

En el área E, las presas principales fueron *Dosidicus gigas*, *Thunnus albacares* y *Katsuwonus pelamis*. Esta área se encuentra influenciada por las masas de agua subtropical del sur (Wyrcki, 1967). Galván (1999) menciona que el atún aleta amarilla, el barrilete *Katsuwonus pelamis* y *Auxis* spp. fueron las presas más importantes junto con los calamares *Dosidicus gigas*, *S. oualaniensis* y *O. banksii*. Arenas et al. (1992) menciona a *T. albacares* y *K. pelamis* como especies frecuentes. En el área F las especies más importantes fueron *Katsuwonus pelamis*, *Sardinops sagax*, *Dosidicus gigas* y *T. albacares*. Arenas et al. (1992) mencionan que los escómbridos fueron las presas importantes. Esta zona está influenciada por la masa de agua subtropical del sur y por la Corriente de Humboldt (Wyrcki, 1967). Es una especulación pero se cree que las corrientes serian beneficiosas para las especies altamente migratorias pues les permiten ahorrar energía y posiblemente ayudan a encontrar presas.

13.1 DIFERENCIAS DE ALIMENTO POR SEXO Y ÁREA.

Al analizar el alimento por sexo y por área, se observó que existen diferencias de las especies presa consumidas por el tiburón piloto. En general, *Thunnus albacares* fue la especie que se consumió en ambos sexos. Los machos tuvieron preferencia por *Thunnus albacares*, *Cubiceps pauciradiatus* y *Katsuwonus pelamis*; mientras que en las hembras consumieron *Thunnus albacares*, *Thunnus* spp. y *C. pauciradiatus*, aunque en este caso por biomasa *E. robustus* fue la más importante en las hembras. Así en el área A, la sardina *Sardinops caeruleus* fue la especie consumida por ambos sexos; mientras que *Thunnus* spp. sólo fue consumida por las hembras. Las presas *Dosidicus gigas* y *Argonauta* spp. solo fueron consumidas por los machos. Estas dos últimas presas son organismos que realizan migraciones verticales en la columna de agua hasta la superficie cuando empieza el atardecer con el fin de alimentarse y permanecen en esta zona durante la noche (Compagno, 1984). Cabrera (2003) realizó un estudio de los tiburones piloto en la zona costera de Baja California Sur (Área A) en donde las hembras presentaban como presas principales a la langostilla *Pleuroncodes planipes*, *Dosidicus gigas* y *C. equiselis*. Los machos consumieron *Pleuroncodes planipes*, *Dosidicus gigas*, *S. japonicus*, *Auxis* spp. y *A. cornutus*. En otro trabajo

hecho por Cabrera (2003) realizado dentro de la zona A (Golfo de Tehuantepec) *Portunus xantusii* fue la presa principal en ambos sexos.

En el área B las presas más importantes capturadas por las hembras fueron *Thunnus* spp., *Thunnus albacares* y *K. pelamis* mientras que los machos consumieron *T. albacares*, *Thunnus* spp. y cetáceos.

En el área C, la menos diversa las hembras consumieron como presas principales a *C. pauciradiatus*, *E. robustus* y *C. furcatus*. *E. Robustus* especie marina epipelágica que se le encuentra en la plataforma continental , de forma abundante en la zona, de manera accesible a la hembra, los machos se alimentan de *T. albacares*, *C. pauciradiatus* y *E. robustus*. En esta área se observa que las hembras consumen presas pequeñas y abundantes, mientras que los machos consumen presas más veloces como los atunes. Galván (1999) menciona que hubo mayor consumo de crustáceos en el área C y que el atún aleta amarilla es depredado por los tiburones, así como especies de la familia Nomeidae. En el área D, las hembras y machos consumieron atún aleta amarilla *Thunnus albacares*, *C. pauciradiatus*, *Decapterus* spp. y *E. robustus*. Todas estas presas forman grupos grandes, lo que las hace viables para ser presa de los tiburones. Galván (1999), encontró que especies de la familia Carangidae, Nomeidae y Scombridae fueron los grupos dominantes en esta área, sobre todo en los lances con objetos flotantes y en cardúmenes libres de atún.

13.2 DIFERENCIAS DE ALIMENTO ENTRE JUVENILES Y ADULTOS DEL TIBURÓN PILOTO:

En el área total los juveniles se encontraron como presas principales al atún aleta amarilla *T. albacares*, *C. pauciradiatus* y *K. pelamis*. Los adultos se alimentaron en vez de *C. pauciradiatus* de otro escómbrido: *Auxis* spp, la cual es una presa abundante en el OPO.

En el área A los juveniles se alimentaron primordialmente de carángidos, *Auxis* spp., *S. Caeruleus* y *Auxis* spp.; mientras que los adultos se alimentaron de carángidos, *Auxis* spp. y de *E. mordax*. Cabrera (2003), encontró que la dieta de los juveniles de tiburón piloto en la costa occidental de Baja California Sur (Area A) estuvo conformada por calamar gigante *Dosidicus gigas* y *Pleurocodes planipes*.

En el área B y C los juveniles se alimentaron de *T. albacares*, *Thunnus* spp., *C. pauciradiatus* y *E. robustus*. No se encontraron adultos en estas zonas debido posiblemente a su migración.

En el área D, tanto juveniles y adultos consumieron las mismas presas principales: *Thunnus albacares*, *Cubiceps pauciradiatus* y *Katsuwonus pelamis*.

En el área E, los juveniles y adultos se alimentaron principalmente de escómbridos como *K. pelamis*, *T. albacares* y cefalópodos del Orden Teuthoidea sobre todo *D. gigas*.

En el área F los juveniles se alimentaron de preferencia de *K. pelamis*, *S. sagax* y *T. albacares*. Los adultos en vez de *S. sagax* consumieron *D. gigas*.

En el trabajo realizado por Cabrera (2003) en la costa occidental de Baja California Sur, encontró que las hembras juveniles de tiburón piloto consumieron un mayor número de presas comparado con los machos y hembras adultos. Quizá esta diferencia en cuanto al número de presas que consumen se deba a que algunas especies de tiburones se llegan a segregar por tallas y sexos. En el estudio de Cabrera (2003), las adultas se localizan en el área oceánica; mientras que las hembras juveniles se encuentran cerca de la costa, por lo cual consumen presas de diferente origen.

Al respecto, Wetherbee *et al.* (1990), mencionan que entre los factores que afectan las preferencias alimenticias de los tiburones son: el tamaño de la presa y los estadios de desarrollo. Así mismo Lowe *et al.* (1996), señalan que el tiburón cambia su dieta conforme va creciendo, como en la mayoría de los peces. Este autor hace referencia especial al tiburón tigre *Galeocerdo cuvieri* y propone cambios ontogénicos tanto en la diversidad como en la talla de las presas que conforman su dieta. Estos cambios en la dieta, se debe a varios factores, entre los que menciona: a) los tiburones de mayor tamaño se pueden alimentar de presas grandes, ya que tienen acceso a diferentes hábitats, b) los tiburones de estadios diferentes de desarrollo ocupan áreas diferentes ya que se segregar por tallas y sexos y c) conforme un tiburón aumenta de tamaño, también aumenta la eficiencia para capturar a su presa, ya que poseen sus sentidos totalmente desarrollados y son capaces de capturar presas grandes y rápidas; en cambio, los

tiburones pequeños no pueden presentar este tipo de comportamiento y tienen que alimentarse de presas que no son tan rápidas o que no presenten un alto contenido de energía, el cual suplen comiendo las presas a las que tengan acceso y que a su vez sean de captura fácil.

Cortés y Gruber (1990) observaron en la dieta del tiburón limón *N. brevirostris* que las variaciones en la dieta en cada intervalo de talla se debe al cambio ontogénico, lo cual permite que al ir alcanzando tallas más grandes, la variedad de hábitats que ocupa se incrementa, ya que los tiburones juveniles pueden moverse sobre los arrecifes y alimentarse sobre el fondo y los adultos pueden encontrarse más cerca de la superficie y alimentarse en áreas oceánicas. Asimismo, reportan que las presas más grandes fueron encontradas en tiburones grandes; mientras que las presas pequeñas (e.g. carángidos) fueron consumidas por tiburones de menor tamaño.

En el trabajo realizado por Aguilar (2003) con juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* en el suroeste del Golfo de California se encontró que la dieta de estos tiburones estuvo compuesta principalmente de presas bentónicas, esta incidencia alimenticia de los juveniles de tiburón martillo sobre presas demersales y bentónicas se puede deber a la poca destreza y capacidad que tienen en relación a la búsqueda de alimento, por lo cual seleccionan alimento que sea abundante y fácil de consumir en determinada zona. Klimley (1983) menciona que el tiburón martillo adulto en el Golfo de California es un depredador generalista oportunista, no solo por el gran número de especies presa que consume sino por los hábitats en los que se alimenta; mientras que los juveniles del tiburón martillo prefieren zonas costeras para alimentarse, el adulto se mueve hacia zonas oceánicas en busca de alimento.

13.3 ÍNDICES ECOLOGICOS:

13.3.1 AMPLITUD DE NICHOS TRÓFICOS:

El índice señala que los tiburones en esta zona son especialistas selectivos tanto en hembras como en machos, y entre juveniles y adultos, debido al mayor consumo de atunes. Sin embargo Compagno (1984), Marín (1992) y Castro

(1996), reportan que el tiburón piloto presenta una alimentación generalista, ya que se alimenta de diversas presas (peces, crustáceos y cefalópodos). Cabrera (2000), sugiere que en el Golfo de Tehuantepec, México este tiburón es más selectivo, debido al mayor consumo del cangrejo pelágico *Portunus .xantusii affinis*.

Asímismo Cabrera (2003), observó que en la costa occidental de Baja California Sur el tiburón piloto presenta valores bajos de amplitud de nicho trófico considerándose un depredador selectivo, debido al mayor consumo de tres presas que ocupan los mayores porcentajes de su espectro trófico: langostilla (*Pleuroncodes planipes*), macarela *Scomber japonicus* y calamar gigante *Dosidicus gigas*.

En las áreas A, C, E y F indican que el tiburón piloto es generalista. Esto puede deberse a que como existieron pocas presas, los tiburones se alimentaron de lo que estuviera más a su alcance. En las áreas B y D indican que el tiburón piloto es especialista debido quizás al mayor consumo de atunes. En el área A se registraron 14 especies presa, las cuales forman grupos grandes y se localizan en la zona epipelágica con excepción de *D. gigas* el cual vive en aguas oceánicas profundas, (Zvev y Nesis, 1971). Las especies más abundantes en esta zona fueron los peces de la familia Carangidae, *Auxis* spp. y *Engraulis mordax*. Esta zona subtropical es característica como zona de surgencias, la cual proporciona una gran cantidad de alimento para los diferentes niveles tróficos (Blackburn 1969), especialmente para atún aleta amarilla y barrilete (Alverson 1963, Galván, 1988).

En el área B se encontraron 16 especies presa de las cuales fue más abundante *Thunnus* spp., *Thunnus albacares* y *Cubiceps pauciradiatus*. Estas especies presa se encuentran desde los límites de la plataforma continental hacia aguas oceánicas profundas hasta 250 o 1000 metros En el área C se encontraron un total de 4 especies presa, siendo *Cubiceps pauciradiatus* la especie más abundante. Dicha especie es consumida de forma abundante por los delfines manchados, tornillo y atún aleta amarilla en las zonas oceánicas; mientras que sólo se consume por el delfín manchado en zonas costeras(www.fishbase.org.)

Es una de las especies de peces más común y abundante de la familia Nomeidae en aguas del OPO, principalmente en áreas oceánicas (Ahlstrom et al. 1976). Los juveniles de los nomeidos se encuentran cerca de la superficie; mientras que los adultos viven en aguas más profundas, formando probablemente grandes cardúmenes, aunque sólo se han visto en agregaciones pequeñas (Haedrich 1995). El crustáceo *Euphylax robustus*, fue la segunda presa en abundancia, la cual se mantiene cerca de la superficie del agua (Brusca 1980).

El área D fue la más diversa de todas, se encontraron un total de 22 especies presa, siendo las más importantes *Thunnus albacares*, *Cubiceps pauciradiatus* y *Katsuwonus pelamis* especies epipelágicas que forman cardúmenes grandes y que siendo esta zona común con objetos flotantes, permite que los atunes se agrupen en gran número. En el área E se registraron 15 especies presa, siendo la más importante *Dosidicus gigas*, *Thunnus albacares* y *Katsuwonus pelamis*. *Dosidicus gigas* que realiza migraciones verticales para realizar sus actividades de alimentación, encontrándose en niveles subsuperficiales durante el día, con mayor ocurrencia en la superficie durante la noche (Blunt, 1960), y aunque durante el día habita a grandes profundidades, se le ha visto saltar fuera del agua durante el día en aguas cercanas a Perú y Chile (Roper y Young 1975), principalmente cuando la abundancia es alta. Mientras que el atún aleta amarilla y el barrilete, especies epipelágicas, forman cardúmenes grandes lo cual los hace factibles a ser consumidos.

En el área F se registraron un total de 11 especies, siendo *Katsuwonus pelamis*, *Sardinops sagax*, *Dosidicus gigas* y *Thunnus albacares*, las presas más abundantes en esa zona. El calamar gigante se encuentra en gran abundancia en esta área.

13.3.2 TRASLAPO TRÓFICO

En general se observó que existe un traslapamiento medio entre machos y hembras (0.4), debido a que comparten algunas especies presa; mientras que entre hembras adultas y juveniles, machos adultos y juveniles el traslapamiento fue bajo (0.29) indicando que hay segregación por talla y sexo en el alimento de los tiburones piloto.

En el trabajo de Cabrera (2003) con esta especie de tiburón realizado en la costa occidental de B.C.S., el índice demostró que existe un traslapamiento alto entre las dietas del tiburón piloto, indicando que consumen presas similares. Pittenger (1984) menciona de la elección de sitios de alimentación de los tiburones los cuales pueden compartir el espacio, sitios donde el alimento es abundante y disponible.

Kimley (1983) señala que el tiburón martillo *Sphyrna lewini* se encuentra presente durante todo el año en el Golfo de California, presentando segregación por sexos, siendo las hembras (adultos y juveniles) las que se encuentran en mayor porcentaje en aguas oceánicas (47%) alimentándose principalmente de presas pelágicas; mientras que los machos son capturados en zonas cercanas a la costa (15%) donde el consumo de estos tiburones sobre presas bentónicas es mayor. En el estudio realizado por Aguilar (2003), en *Sphyrna lewini*, se observó un traslapamiento biológicamente significativo entre machos y hembras juveniles, lo que indica que se alimentan de especies similares, y permanecen y comparten una misma área por un tiempo durante los meses de invierno en el Golfo de California.

13.4 ESTADO DE DIGESTIÓN DE LAS PRESAS:

El definir estados de digestión es importante para determinar el comportamiento alimenticio diurno o nocturno del depredador. La gran mayoría de las presas fue encontrado en estado 1 (digestión mínima), otras especies de teleósteos se encontró en estado 2 y 3. Algunos crustáceos fueron encontrados completos (estado 1), otros en estado más avanzado de digestión (2 y 3), pero los cefalópodos fueron encontrados digeridos en su totalidad (estado 4). Schaefer (1984) y Olson y Boggs (1986), estimaron que el tejido blando de los calamares pasa por el tracto digestivo de atunes (barrilete negro *Euthynnus lineatus* y atún aleta amarilla *Thunnus albacares*) en un lapso que varía de 5 a 10 horas. Así también indican que las presas con menor grasa son evacuadas de manera rápida de los estómagos, lo contrario sucede con las presas con alto contenido de lípidos como los peces, debido a que los niveles elevados de energía en los organismos

están directamente relacionados con el incremento en la cantidad de lípidos en los tejidos, por lo cual su digestión es más lenta.

Es importante considerar que la mayoría de las presas presentaron un estado de digestión 1 y 2 debido a que los barcos atuneros colocan y recobran la red en un tiempo determinado que no excede de las 4 horas, originando que el contenido estomacal no continúe su digestión debido al rápido congelado de las muestras. Preti *et al.* (2001), también clasificaron los estados de digestión de las presas del tiburón zorro *Alopias vulpinus*, encontrando que las presas se encontraron en estado de digestión avanzado debido al tiempo efectivo del lance, el cual duró más de 10 horas. Tricas (1979), realizó pruebas de digestión en tiburón azul *Prionace glauca* en cautiverio, encontrando que después de seis horas de haber sido ingeridas las presas, eran fácilmente identificables y tenían señales de digestión en las aletas y en el margen del opérculo en los peces; mientras que los calamares sólo presentaban signos externos de descomposición. Después de 12 horas, la digestión de las anchovetas se caracterizó por presentar pérdida de las escamas y partes de la piel; mientras la digestión de los calamares continuó de manera lenta. A las 24 horas en las anchovetas solo se encontraron las vértebras, otolitos y pequeñas secciones de músculo; mientras que las cabezas de los calamares estaban separados de su cuerpo, los oculares desprendidos de la capa óptica y los picos de los cefalópodos seguían implantados en la masa bucal.

En el trabajo realizado por Aguilar (2003), los estómagos de *Sphyrna lewini* en su mayoría se observaron con un porcentaje de llenado de 25 a 50%. Se ha manejado que esta especie migra hacia zonas oceánicas durante la noche para alimentarse, regresando durante el amanecer hacia aguas costeras (Klimley *et al.*, 1993) y es que en este regreso hacia la Bahía de La Paz, México sean capturadas por los pescadores ribereños, los cuales tienden sus redes en las primeras horas del día, las dejan durante la noche para regresar al día siguiente por ellas. Al quedar atrapados los tiburones en la red y permanecer toda la noche el proceso de digestión no se detiene por ello se registraron presas en estado de digestión avanzado.

13.5. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS:

En cuanto a sus movimientos migratorios, en las estaciones de verano-otoño, esta especie de tiburón se le puede encontrar cercana a la costa de B.C.S., según los registros de Cabrera (2003). Asimismo Cabrera (2000) menciona que esta especie se encuentra en el Golf de Tehuantepec durante primavera y verano. En Baja California Sur esta especie no se encuentra durante invierno y primavera, lo cual indica que se encuentra relacionada con la temperatura del agua debido a que es una especie de origen tropical.

En un análisis comparando capturas y temperatura del agua Jaime (2004) registro que el tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* sólo se capturó a partir de Julio y hasta Diciembre en las costas de Baja California Sur. Alcanzó un máximo en las capturas durante 1997 y disminuyeron sus capturas en 1999, para incrementarse en el 2000. Debido a su época de migración hacia la zona la temperatura superficial del mar (TSM) resultó un indicador válido para registrar la presencia de esta especie de tiburón. Los valores de Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE) de este tiburón fue más alta a temperaturas entre 25°- 27° C. Estos datos coinciden con los reportados por Crow (1996) para las aguas hawaianas donde se capturaron esta especie de tiburón entre 26.8° C y 27° C con la termoclina localizada entre 30 y 40 m de profundidad. El fenómeno de La Niña 1999 influyó negativamente en la captura de *Carcharhinus falciformis* en aguas de Baja California Sur debido a la baja TSM respecto a los años anteriores.

Carcharhinus falciformis es un tiburón epipelágico que no realiza migraciones verticales profundas. Crow et. al. (1996) reportaron que la profundidad a la cual se capturaba este tiburón raramente excedió los 40 m. , lo cual indica que el consumo de calamares de aguas profundas como es *Dosidicus gigas* lo realiza cuando el calamar efectúa la migración vertical a la superficie durante la noche. Las especies presa más importantes como *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus albacares*, *Cubiceps pauciradiatus* son consumidas durante el día cercanas a la superficie.

Cabrera (2003) estudió la alimentación de *Carcharhinus falciformis* en la costa occidental de Baja California Sur, encontrando que su alimento principal fue

Pleuroncodes planipes un crustáceo de alta abundancia en la zona costera de Baja California Sur, lo cual podría asociar la ocurrencia del tiburón piloto a la presencia de alimento de mayor abundancia como sucede con la langostilla. Este crustáceo presenta picos de abundancia durante Invierno- Primavera y disminuye en Verano-Otoño frente a la costa occidental de Baja California Sur. En el período frío la langostilla se dispersa por toda la plataforma continental, invadiendo incluso los cuerpos de agua lagunares mientras que en períodos cálidos la langostilla se retrae y abandona una gran parte de la plataforma, internándose en el talud (Auriolles–Gamboa y Balart, 1995).

14. CONCLUSIONES:

1.- El espectro trófico del tiburón piloto *C. falciformis* en el Océano Pacífico Oriental, está constituido por 42 tipos presa, de las cuales las presas que consume en un mayor porcentaje son: atún aleta amarilla *Thunnus albacares*, *Cubiceps pauciradiatus* y *Katsuwonus pelamis*.

2.-Las especies más importantes por área son: área A: Carángidos, *Auxis* sp. y *Engraulis mordax* ; área B: *Thunnus albacares* y *Cubiceps pauciradiatus*; área C: *Cubiceps pauciradiatus* y *Euphylax robustus*; área D: *Thunnus albacares*, *Cubiceps pauciradiatus* y *Katsuwonus pelamis*; área E: *Dosidicus gigas*, *Thunnus albacares* y *Katsuwonus pelamis*; área F: *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus albacares* y *Dosidicus gigas*.

3.- Se presentaron más estómagos llenos en la mañana (6-9 am) y con el estado de digestión 1 y 2, lo que indica que los tiburones piloto se alimentan en la noche o temprano en la mañana. Considerando el estado de digestión 3 y 4 de los cefalópodos *Dosidicus gigas* y *Stenoteuthis oualaniensis* probablemente son consumidos por los tiburones durante la noche cuando los calamares realizan su migración vertical hacia la superficie.

4.-En general el atún aleta amarilla *Thunnus albacares* fue consumido por los tiburones de ambos sexos; en el área A las hembras consumieron más *Thunnus* spp. y los machos *Dosidicus gigas* y *Argonauta* spp.. En el área B *Thunnus* spp. fue más consumido por las hembras mientras que *Thunnus albacares* lo fue por los machos. En el área C: *Cubiceps pauciradiatus* fue consumido por ambos sexos. En el área D: *Thunnus albacares* fue consumido por ambos sexos. En el área E: *Dosidicus gigas* fue consumido por ambos sexos. En el área F: *Katsuwonus pelamis* fue consumido por ambos sexos.

5.- Los tiburones piloto juveniles y adultos consumieron *Thunnus* spp. En el área A los peces de la familia Carangidae fueron consumidas por los juveniles y

adultos. En el área B *Thunnus* spp. fue consumido por los juveniles mientras que *Auxis* spp. fue consumido por los adultos. En el área C *Euphylax robustus* fue más consumido por los juveniles, mientras que *Cubiceps pauciradiatus* lo consumieron los tiburones adultos. En el área D *Thunnus albacares* fue más consumido por los juveniles y adultos. En el área E *Katsuwonus pelamis* fue más consumido por los juveniles, mientras que *Dosidicus gigas* lo consumieron los adultos. En el área F *Sardinops sagax* fue más consumida por los juveniles, mientras que la presa *Katsuwonus pelamis* lo consumieron los adultos.

6.-La amplitud de nicho trófico en general fue baja para todas las áreas estudiadas, indicando que este tiburón selecciona más a sus presas. Por sexos en el área total y en las areas B y D fue baja, mientras que en las areas A,C, E y F fue alta. Por tallas fue baja la amplitud trófica en las areas general, B yD, pero mas altas en las areas A, C, E y F.

8.- Las categorías entre machos juveniles y adultos, así como entre sexos, presentaron traslapamiento de dieta, lo que indica que existe una segregación por talla y sexo.

15. BIBLIOGRAFIA:

- Abitía, L.A. 1992. Espectro trófico energético del marlin rayado *Tetrapturus audax* (Philippi, 1887) y Marlin azul *Makaira mazara* (Jordan y Snyder, 1901), del área de Cabo de San Lucas, B.C.S. México. Tesis de maestría.
- Abitía, L. A. , F. Galván, J. Rodríguez R. 1997. Food habits and energy values of prey of Striped Marlin, *Tetrapturus audax* off the coast of Mexico. Fishery Bulletin 95: 360-368pp.
- Abitia, L.A., F. Galván, F.J.Gutiérrez S., J. Rodríguez R., B. Aguilar P., A. Moehl H. 1999. Diet of blue marlin *Makaira mazara* off the coast of Cabo San Lucas, Baja California Sur, Mexico. Fisheries Research 44. 95-100 pp.
- Aguilar, N.A. 2003. Ecología trófica de juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* en el Golfo de California. Tesis de maestría. 111 pp.
- Ahlstrom, E. H., J.L. Butler y B.Y. Sumida. 1976. Pelagic Stromateid fishes (Pisces: Perciformes) off the Eastern Pacific: kinds, distributions, and early life histories and observations on five of these from the Northwest Atlantic. Bull. Mar. Sci. 26(3): 285-402 pp.
- Allen, G., R. y Robertson, D., R. 1994. Fishes of the tropical eastern Pacific. Univ. of Hawaii Press. 332 pp.
- Alverson, F.G. 1963. The food of yellowfin and skipjack tunas in the eastern tropical Pacific Ocean. Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm., 7: 293:396 pp.
- Anónimo. 2001. Increasing competition between fisheries and whales. Japan's Whale Research in the Western North Pacific (JARPN II). Fisheries Agency Government of Japan.
- Applegate, P.S. y L. Espinoza. 1993. An overview of mexican shark fisheries, with suggestion for shark conservation in Mexico. 31-37. In: Branstetter, S. (Ed) Conservation Biology of Elasmobranchs. NOAA Tech. Rep. NMFS. 115 pp.
- Arenas, P., M. Hall y M. García. 1992. The association of fauna with floating objects and dolphins in the eastern Pacific ocean. VI. Association of fauna with floating objects in the EPO. International workshop on fishing for tunas.

- Au , D. W. 1991. Polyspecific nature of tuna schools: sharks, dolphin and seabird associates. Fishery. Bulletin. 89 : 343-354.
- Aurioles- Gamboa, D. y E. Balart. 1995. La langostilla: Biología, Ecología y Aprovechamiento. CIBNOR. México. 233p.
- Bedford, D. 1987. Pacific Angel shark management. Information document. Calif. Fish. Game. 49 pp.
- Bennett, E.B. . 1966. Monthly charts of surface salinity in the eastern tropical Pacific Ocean. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. 11(1): 3-44.
- Bianchi, G., K.E. Carpenter, J.-P. Roux, P.J. Molloy, D. Boyer y H.J. Boyer. 1999. Field guide to the living marine resources of Namibia. FAO species identification guide for fishery purposes. Rome, FAO 265 p 11 colour plates.
- Blackburn, M. 1969. Conditions related to upwellings which determine distribution of tropical tunas off western Baja California. Fish. Bull.. 68(1): 147-176 pp.
- Blunt, C.E., Jr. 1960. Observations on the food habits of longline caught bigeye and yellowfin tunas from the tropical eastern Pacific 1955-1956. Calif. Fish. and Game, 46(1): 69-80 pp.
- Bocanegra, C. N., L.A. Abitia C., F. Galván M. 2000. Espectro alimentario de la berrugata californiana *Menticirrhus undulatus* de Laguna ojo de liebre, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas 26(4): 659-675 pp.
- Bonfil, R. 1990. Contributions to the fisheries biology of the silky shark *Carcharhinus falciformis* (Bibron, 1839) from Yucatan, Mexico. M.S. Thesis. University of Wales, Bangor. 77 pp.
- Bonfil, R., R. Mena y D. de Anda, 1993. Biological parameters of commercially exploited silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, from the Campeche Bank, Mexico. P. 73-86. En S. Branstetter (ed.) Conservation biology of Elasmobranchs. NOAA Tech. Rep. NMFS 115.
- Brusca, R.C. 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California, The University of Arizona Press. 513 p.

- Bussing, W.A. 1995. Balistidae. Pejepuercos, calafates, gatillos. P(905-909) En: W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V. Niem (Eds). Guía FAO para identificación de especies para los fines de Pesca. Pacífico Centro Oriental. 3 Vols. FAO Rome 1813 pp.
- Cabrera, Ch.-C, A. 2000. Determinación de los hábitos alimenticios durante las estaciones primavera y verano de *Carcharhinus falciformis*, *Sphyrna lewini* y *Nasolamia velox* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae) a partir del análisis de su contenido estomacal en el Golfo de Tehuantepec, México. Tesis de licenciatura. UNAM. México. 63 pp.
- Cabrera Ch-C, A. 2003. hábitos alimenticios del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* (Bibron, 1839) en la costa Occidental de Baja California Sur. Tesis de Maestría. CICIMAR, 95 pp.
- Cailliet, G.M, M.S. Love y A.W. Ebeling. 1986. Fishes. A field and laboratory manual on their structure identification, and natural history. Wadsworth Publ. Comp. 194 pp.
- Castro, J. I. 1996. The sharks of North american waters. Texas A & M University Press. Texas, E. U. A. 180 pp.
- CENAIM, 1992. A fiel guide to the edible fishes and shellfishes in coastal waters of Ecuador. Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM) Ecuador. 95 pp.
- Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendricks, A.J. Lemus, R. Márquez, J.M. Poutiers, G. Robaina y B. Rodríguez, 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de Campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América FAO. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. Roma 513 pp.
- Cervigón, F., 1993. Los peces marinos de Venezuela V.2. Fundación Científica Los Roques Caracas, Venezuela. 497 pp.
- Cervigón, F., 1994. Los peces marinos de Venezuela. Volume 3. Fundación científica Los Roques, Caracas, Venezuela. 295pp.

- Clark y von Schmidt, 1965. Shark of the central Gulf Coast of Florida. Bull. Mar. Sci, 15:13-83.
- Clarke, M.R. 1962. The identification of cephalopod beaks and their relationship between beak size and total body weight. Bull. British. Mus. (Nat. Hist.) 10: 422-480.
- . 1986. A handbook for the identification of cephalopod beaks. Oxford Univ. Press, Oxford, 273 p.
- Claro, R., 1994. Características generales de la ictiofauna. P. 55-70. En R. Claro (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba y el Centro de Investigaciones de Quintana Roo.
- Clothier, C.R. 1950. A key to some southern California fishes based on vertebral characters. Calif. Dep. Fish and Game. Fish Bull. 79:1-83.
- Collete, B.B. 1995. Scombridae. Atunes, bacoretas, bonitos, caballos, estorninos, melva etc.p. 1521-1543. En W. Fisher. Krupp W. Schneider, C. Somoner, K.F. Carpenter and V. Niem (eds.) Guía FAO para identificación de Especies para los fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental 3 vols. FAO. Rome.
- _____ 2001: Scombridae. Tunas, (also albacores, bonitos, mackerels, scerfishes and wahoo) p. 3721-3756. In K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) FAO especies identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific Vol. 6 , Bonyfishes p.4 (Labridae to Latimeriidae) estuarine crocodiles. FAO, Rome.
- Compagno. L.J.V..1984. FAO Species Catalogue.V.4 P.1 Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. (125, Vol. 4, Part 2), 655pp.
- Compagno, L.J.V., D.A. Ebert y M.J. Samale, 1989. Guide to the sharks and rays of southern Africa. New Holland (Publ.) Ltd, London. 158 p.
- Compagno, L.J.V. y V.H. Niem, 1998. Carcharhinidae. Requiem sharks. p. 1312-1360. En K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) FAO Identification Guide

- for Fishery Purposes. The Livings Marine Resources of the Western Central Pacific. FAO, Rome.
- Cortés, E. y S. Gruber. 1990. Diet, feeding habits and estimated of daily ration of young lemon sharks, *Negaprion brevirostris* (Poey). *Copeia* 1990 (1): 204-218.
- Cortés, E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 54: 726- 738.
- Cortés, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 707-717.
- Crow, G.; Lowe, C. y Wetherbee, B. 1996. Shark Records from Longline Fishing Program in Hawaii with comments on the Pacific Ocean Distribution. *Pac. Sci.* 50:382-392.
- Cruz, V.H. , L.A. Abitia-Cárdenas, L. Campos-Dávila y F. Galván-Magaña. 2000. Contribución a la biología trófica del bagre cominate *Arius platypogon* (Günther, 1864), de Laguna San Ignacio, Baja California Sur, Mexico. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 35(1): 41-47.
- Daniels, 1997. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa, México. 878 pp.
- Debelius, H. 1998. *Fischführer Mittelmeer und Atlantik*. Jahr Verlag GmbH & Co., Hamburg. 305 pp.
- De Ciechowski, J. y Graciela W. 1974. Estudios sobre la alimentación de larvas de la merluza *Merluccius merluccius hubbsi* y de la anchoita, *Engraulis anchoita* en el mar. *Phycis Secc. A Buenos Aires*, 33, 86: 199-208.
- Edwards. A., 1990 *Fish and Fisheries of Saint Helena Island*. Center for Tropical Coastal Managment Studies. University of Newcastle Upon Tyre, England.
- Eschmeyer, W.N., E., S. Herald y H. Hammann, 1983. *A field guide to Pacific Coast fishes of North America*. Houghton. Mifflin Company, Boston, U.S.A. 336p.

- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental. Roma FAO. Vol. I, II, III. 1-1813 pp.
- Fischer, W., I Sousa, C. Silva, C. Silva, A. de Freitas, J.M. Poutiers, W. Schneider, T.C. Borges sp. Feral y A. Massinga. 1990. Fichas FAO de identificação de especies para actividades de pesca. Guia de Campo das espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Moçambique. Publicação preparado en colaboração comm o Instituto de Investigaçao Pesqueira de Moçambique, com financiamento do Projecto PNUD/FAO MOZ/86/030 e de NORAD. Roma, FAO. 1990 424p.
- Food and Agriculture Organization, 1992. FAO yearbook 1990. Fishery Statistics. Catches and landings. FAO Fish. Ser. (38). FAO Stat. Ser. 70(105): 647 p.
- Frimodt, C., 1995. Multilingual illustrated guide to the world's commercial warm water fishes. Fishing News Books, Osney Mead Oxford, England. 215 pp.
- Galván-Magaña, F. 1988. Composición y análisis de la dieta del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* en el Pacífico mexicano durante 1984-1985. Tesis de maestría. CICIMAR-IPN. La Paz, B.C.S. México. 86 pp.
- Galván, F., H. Nienhuis y P. Klimley. 1989. Seasonal abundance and feeding habits of sharks of the lower Gulf of California, México. Calif. Fish and Game. 75:74-84.
- Galván-Magaña, F. 1999. Relaciones tróficas interespecíficas de la comunidad de depredadores epipelágicos del Océano Pacífico Oriental. Tesis de doctorado. CICESE,
- Garth, J.S. y W. Stephenson. 1966. Brachyura of the Pacific coast of America. *Brachyrhyncha portunidae*. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol. 1:154 p.
- GerkinG, S.D. 1994. Feeding ecology of fishes. Academic Press. 416 pp.
- Gorelora, T. A., T.B. Agafonova, y N.J. Lipskaya 1994. Feeding of cigarfishes. (Genus Cubiceps: Stromatoidei), J. Ichthyol. 34(7):70-82.
- Gruber, S.H. 1977. The visual system of sharks: adaptations and capability. Amer. Zool. 17:453-469.

- Gruber, S.H. y A.A. Myrberg. 1977. Approaches to the study of the behavior of sharks. Amer. Zool. 17:471-486.
- Hart. J.L., 1973. Pacific fishes of Canada. Fish. Res. Board Can. Bull. 180:1-740 p.
- Haedrich, R.L. 1995. Nomeidae. Derivantes y Savorines. En: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico Centro-oriental. Vols. II y III : 1323-1325 pp.
- Holden, M.J. 1977. Elasmobranchs. En. J. A. Gulland (editor), Fish Population Dynamics, p. 117-215, J. Wiley and Sons, Lond.
- Honebrink. R., 1990. Fishing in Hawaii: a student manual Education Program. Div. of Aquatic Resources Honolulu Hawaii 79 pp.
- Horn, H.S. 1966. Measurement of overlap in comparative ecological studies. Am. Nat. 100: 419-424 pp.
- Hoyos Padilla, Edgar Mauricio. 2003. Biología reproductiva del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* (Bibron, 1839) de Baja California Sur. Tesis de Maestría. CICIMAR. 58 pp.
- Hulbert, S.H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. Ecology 59: 67-77.
- Humann, P. y N. Deloach, 1993. Reef fish identification. Galapagos. New World Publications, Inc. Florida, 267 p.
- Hyslop, E. 1980. Stomach contents analysis- a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, 17: 411-429.
- IGFA, 2001. Database of IGFA angling records until 2001. IGFA, Fort Lauderdale, USA.
- Instituto Nacional de la Pesca. 2001. Sustentabilidad y pesca responsable en México: Evaluación y manejo. SAGARPA 1999-2000. 1111 p.
- Iverson, L. K. y L. Pinkas. 1971. A pictorial guide to beak of certain eastern Pacific cephalopods. Calif. Div. Fish and Game Fish. Bull. 152: 83-105.

- Kailola P.J., M.J. Williams, P.C. Stewart, R.F. Reichelt, A. Mc Nece y C. Orievé. 1993. Australian fisheries resources Bureau of Resource Sciences Canberra, Australia. 422 pp.
- Keenleyside, M.H.A. 1979. Diversity and adaptation in fish behavior. Zoophysiology. Vol. 11. 208 pp. New York: Springer-Verlag.
- Klimley. 1983. Social organization of schools of the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini* in the Gulf of California. Doctoral dissertation. University of California, San Diego, La Jolla, 341 pp.
- Klimley, 1993. Highly direccional swimming by scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini*, and subsurface irradiance, temperature, bathymetry and geomagnetic field. Marine Biology, 117(1), pp 1-22.
- Krebs, C.J. 1985. Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia. 2ª ed. Harla. México. 753 pp.
- Last, P.R., 2001. Nomeidae. Drift fishes (cigarfishes p. 3771-3779) En K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific vol. 6. Bony fishes part 4. (Labridae to Latineriidae) estuarine crocodiles FAO Rome.
- Langton, R.W., 1982. A review of methods used for estimating gut evacuation rates and calculating daily ration for fish. Ref. Doc. 77-07. Woods Hole Lab., NMFS North-east Fish. Sci. Cent., 25 p.
- Legeckis, R. 1986. A satellite time series of sea-surface temperatures in the eastern equatorial Pacific Ocean, 1982-1986. J. Geophys. Res. 91: 12879-12886.
- Lieske, E. y R. Myers, 1994 Collins Pocket Guide Coral reef fishes. Indo Pacific and Caribbean including the Red Sea. Haper Collins Publishers, 400 pp.
- Lindeman, R. 1942. The trophic dynamic aspect of ecology. Ecology 23:399-418.
- Litvinov, F.F. 1993. Sharks and tuna fisheries. Southern Scientific Research Institute of Marine Fisheries & Oceanography. Resources of tunas and related especies in the world ocean and problems of their rational utilization. 30-32 pp.

- Lowe, G.C., B.M. Wetherbee, G.L. Crow y A.L. Tester. 1996. Ontogenetic dietary shifts and feeding behavior of the tiger shark *Galeocerdo cuvier*, in Hawaiian waters. *Env. Biol. Fish.* 47:203-211.
- Lubbock, R. y A. Edwards., 1981. The fishes of Saint Paul's Rocks. *J. Fish Biol.* 18: 135-157.
- Marín, O.R. 1992. Aspectos biológicos de los tiburones capturados en las Costas de Tamaulipas y Veracruz, México. Tesis Profesional. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver., México. 146 pp.
- Matarese, A.C., A.W. Kendal, D.M. Blood y M.V. Vinter, 1989 Laboratory guide to early life history stage of Northeast Pacific fishes. NOAA Tech. Rep. NMFS 80: 1-652.
- May J.L. y J. GH Maxwell. 1986. Traw Fish from temperate Waters of Australia CSIRO. Div. of Fisheries Research Tasmania. 492 pp.
- Miller, D.J. y S.C. Jorgensen. 1973. Meristic characters of some marines fishes of the western Atlantic Ocean. *Calif. Dep. Fish. Bull.* 1:301-312.
- Monod, T. 1968. Le complexe urophore des poissons teleosteens. *Memoires de L'Institute Fundamental D'Affrique Noire.* 81-705 p.
- Musyl, M. 2005. Post-release Survivability of Oceanic Sharks from Longline gear as identified with PSAT's. Hawaii University /Jimar/PFRP.
- Myers, R.F., 1991. Micronesian reef fishes. Second Ed. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 pp.
- Myers, R.F. 1999. Micronesian reef fishes: a comprehensive guide to the coral reef fishes of Micronesi, 3rd revised and expanded edition. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 330 p.
- Nakamura, I., 1985. FAO species catalogue. Vol. 5. Billfishes of the world: an annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. *FAO Fish, Synop.* 5(125):65p.
- _____2001. Istiophoridae. Billfishes p. 3759-3764. En K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) *FAO species identification guide for fishery purposes*

- the living marine resources of the Western Central Pacific. Vol. 6 Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae). Estuarine crocodiles, FAO. Rome _____2001. Istiophoridae. Agujas, marlines, peces vela p. 1186-1193. En W. Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.). Guía FAO para identificación de Especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO. Rome.
- Norman J.R. 1939. Fishes p 1-116. En John Murray Exp. Scientific Reports Vol.7. Brititish Museum of Natural History London.
- Olson, R.J. y Galván, F.. 2001. Food habits and consumption rates of common dolphinfish *Coryphaena hippurus* in the eastern Pacific Ocean. Fish. Bull. 279-298.
- Okamoto, H. y Bayliff, W.H. 2003. Análisis de la pesquería palangrera japonesa de atunes y peces picudos en el Océano Pacífico Oriental, 1993-1997. Comisión Interamericana del atún tropical. Bulletin Vol.22, No.4. La Jolla, California, 389-431 pp.
- Parin et al. 1988. Ecology of the mirror dory, *Zenopsis nebulosus*, of the submarine Nasca Ridge. J. Ichthyol. 28(5):106-115.
- Parin, N.V. 1999. Exocoetidae, Flying Fishes. P. 2162-2179. En K.E. Carpenter and V. H. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purpose. The living marine resources of the WCP. Vol. 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae) FAO Rome.
- Parker, R.R. 1963. Effects of formalin on length and weigth of fishes. J. Fish. res. Bd. Can., 20: 144-155.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese y F. Torres Jr. 1998. Fishing down marine food webs. Science. 279: 860-863.
- Pinkas, L., Oliphant, M.S. e Iverson, I.L.K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters of the Pacific Ocean. Calif. Fish. Bull. 2:85 pp.
- Pittenger, G.G. 1984. Movements, distributions, feeding, and growth of the Pacific angel shark, *Squatina californica* off Santa Barbara, California. Copeia 1986: 987-994 pp.

- Power, M.E., D. Tilman, J.A. Estes, B.A. Menge, W.J. Bond, L.S. Mills, G. Daily, J.C. Castilla, J. Lubchenco y R.T. Paine. 1996. Challenges in the quest for keystones. *Bioscience* 46: 609-620.
- Preti, A., S. E. Smith y D. A. Ramon. 2001. Feeding habits of the common thresher shark *Alopias vulpinus* sampled from the California-based drift gill net fishery, 1998-1999. *CalCOFI Rep.*, 42: 145-152 pp.
- Randall, J.E., 1996. *Shore Fishes of Hawaii*. Natural World Press. Oregon 216 p.
- Roper, C.F.E. y R.E. Young. 1975. Vertical distributions of pelagic cephalopods. *Smithson. Contrib. Zool.* 209: 1-51 pp.
- Rosas- Alayola J., A. Hernández-Herrera, F. Galván-Magaña, L. A. Abitia-Cárdenas, A. Muhlia-Melo. 2002. Diet composition of sailfish (*Istiophorus platypterus*) from the southern Gulf of California, Mexico. *Fisheries Reseach* 57. 185-195.
- Schneider, W., 1990. *FAO species identification sheets for fishery purposes fieldguide to the comercial marine resources of the Gulf of Guinea*. Prepared and published with the support of the FAO Regional Office for Africa. FAO, Rome 268 p.
- Segura Z, J. C. 1997. observaciones sobre la alimentación del tiburón *Heterodontus francisci* Girards 1854 (Chondrichthyes: Heterodontidae), en Laguna San Ignacio, Baja California Sur, Mexico. *Ciencias Marinas* 23(1): 111-128.
- Smith, C.L. 1997. *Nacional Audubon Society field guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda*. Alfred A. Knopf, Inc., New York. 720p.
- Smith, M.M. y P.C. Heemstra, 1986. Tetraodontidae, p.894-903. En M.M.Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag. Berlin.
- Smith, S.W., D.W. Au y C. Show. 1998. Intrinsic rebound potential of 26 species of Pacific sharks. *Mar. Freshwat. Res.* 49: 663-678.
- Smith-Vaniz W.F. 1995. Carangidae. Jureles, pompanos, cojinúas, zapateros, cocineros, casabes, macarelas, chicharros, jorobados, medregales, pez piloto. P. 940-986. En W. Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, R.

- E. Carpenter and V. Niem (eds.). Guía FAO para identificación de especies para los fines de la Pesca, Pacífico Centro Oriental 3 Vol. FAO Rome.
- Smith, P.E. y M.T. Zaret, 1982. Bias in estimating niche overlap. *Ecology*. 63: 1248-1253.
- Sommer, C. W. Scheneider y J.M. Poutiers, 1996. FAO species identification field guide for fishery purposes. The living marine resources of Somalia. FAO Rome, 376 p.
- Thomson, D.A., L.T. Findley y A.N. Kerstitch. 1979. Reef fishes of the Sea of Cortez. John Wiley and Sons. New York. 302pp.
- Tortonese, E. 1986. Tetraodontidae. P. 1341-1347. En P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen, E. Tortonese (eds.) Fishes of the Northeastern Atlantic and the Mediterranean, UNESCO, Paris vol. 3.
- Tricas, T.C. 1979. Relationships of the blue shark, *Prionace glauca* and it's prey species near Santa Catalina island, California. *Fish. Bull.* 77 (1): 175-182 pp.
- Vitousek, P.M., H.A. Monney, J. Lubchenco, y J.M. Melillo. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science*. 277: 494-499.
- Wetherbee, B., S. Gruber y E. Cortés. 1990. Diet, feeding habits, digestion and consumption in sharks, with special reference to the lemon shark, *Negaprion brevirostris*. Pp- 29-47. In H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber and T. Taniuchi (eds). Elasmobranchs as living resources: advances in the Biology, Ecology, Systematics and the status of the Fisheries. NOAA Tech. Rep. 90.
- Whitehead, P.J.P., 1985. FAO species catalogue Vol. 7. Clupeiod fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shad, anchovies and wolf herring. Part 1 Chirocentridae Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fish Synop (125) Vol. 7 pt T. 303 p.
- Wolff, C. A. 1982. A beak key for eight eastern tropical Pacific cephalopods species, with relationship between their beak dimensions and size. *Fish. Bull.* 80 (2) 357-370.

- _____ 1984. Identification and estimation of size from the beaks of eighteen species of cephalopods from the Pacific Ocean. NOAA Tech. Rep. NMFS. 17-50 p.
- Wyrcki, K. 1967. Circulation and water masses in the Eastern Equatorial Pacific Ocean. Int. Journal Oceanology Limnology, 1:117-147 p.
- Wyrcki, K. 1974. Equatorial currents in the Pacific 1950 to 1970 and their relations to the trade winds. J. Phys. Oceanogr. 4: 374-380.
- Yamada, V., S. Shirai, T. Iric, M. Tokimura, S. Deny, Y. Zheng. C.Li Yu, Kim y Y.S. Kim 1995. Names and Illustrations of Fishes from the East China Sea and the Yellow Sea Overseas Fishery Cooperation
- Zvev, G.V. y K. N. Nesis 1971. Squid biology and fishing. Kal'Mary (Biologiya I Promysel). Moscow, Pishchevaya Promyshlennost. 360 pp.

TABLAS Y FIGURAS.

Tabla 2. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área total, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y N%), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
C.Cephalopoda								
O. Octopoda								
F. Alloposidae								
<i>Alloposus mollis</i>	1	0.25	1	0.0004	1	0.39	0.10	0.003
F. Argonautidae								
<i>Argonauta sp.</i>	7	1.72	18	0.0081	6	2.33	4.03	0.132
F. Tremoctopodidae								
<i>Tremoctopus violaceus.</i>	1	0.25	1	0.0004	1	0.39	0.10	0.003
O.Teuthoidea								
O.Teuthoidea								
5	1.23	5918	2.6488	5	1.94	7.52	0.247	
F. Mastigoteuthidae								
<i>Mastigoteuthis spp.</i>	1	0.25	208	0.0931	1	0.39	0.13	0.004
F. Octopoteuthidae								
<i>Octopoteuthis deletron</i>	2	0.49	2	0.0009	2	0.78	0.38	0.013
F. Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	22	5.41	7945	3.5561	21	8.14	72.95	2.395
F. Ommastrephidae								
1	0.25	3	0.0013	1	0.39	0.10	0.003	
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	13	3.19	1025	0.4588	13	5.04	18.41	0.605
F. Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	5	1.23	5	0.0022	5	1.94	2.39	0.078
<i>Onychoteuthis spp.</i>	2	0.49	2	0.0009	2	0.78	0.38	0.013
C.Crustacea.								
F. Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	13	3.19	501	0.2242	13	5.04	17.23	0.566
<i>Portunus xantusii.</i>	1	0.25	22	0.0098	1	0.39	0.10	0.003
C. Osteichthyes								
F. Balistidae								
<i>Xantichthys mento</i>	1	0.25	64	0.0286	1	0.39	0.11	0.004
F. Carangidae								
Carangidae								
23	5.65	14500	6.4901	23	8.91	108.18	3.552	
<i>Decapterus spp.</i>	12	2.95	4818	2.1565	12	4.65	23.74	0.779
<i>Elagatis bipinulata</i>	2	0.49	883	0.3952	2	0.78	0.69	0.023
<i>Naucrates ductor</i>	4	0.98	991	0.4436	4	1.55	2.21	0.073
<i>Seriola rivolana</i>	1	0.25	20	0.0090	1	0.39	0.10	0.003
F. Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	2	0.49	1283	0.5743	2	0.78	0.83	0.027

<i>Sardinops sagax</i>	6	1.47	1253	0.5608	5	1.94	3.95	0.130
F. Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	3	0.74	2359	1.0559	2	0.78	1.40	0.046
F. Coryphaenidae								
F. Diodontidae								
<i>Diodon hystrix</i>	1	0.25	90	0.0403	1	0.39	0.11	0.004
F. Echeineididae								
<i>F. Echeineididae</i>	1	0.25	58	0.0260	1	0.39	0.11	0.003
F. Engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	5	1.23	12080	5.4069	4	1.55	10.28	0.338
F. Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	4	0.98	11236	5.0291	4	1.55	9.32	0.306
F. Auxis sp.								
<i>Auxis sp.</i>	37	9.09	11669	5.2229	36	13.95	199.68	6.557
F. Euthynus lineatus								
<i>Euthynus lineatus</i>	4	0.98	2390	1.0697	3	1.16	2.38	0.078
F. Katsuwonus pelamis								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	41	10.07	1930	0.8639	37	14.34	156.84	5.150
F. Thunnus albacares.								
<i>Thunnus albacares.</i>	84	20.64	11227	50.255	74	28.68	2033.24	66.76
			9	1				6
F. Thunnus spp.								
<i>Thunnus spp.</i>	27	6.63	17323	7.7536	25	9.69	139.42	4.578
F. Exocoetidae								
<i>Cheilopogon furcatus</i>	1	0.25	11	0.0049	1	0.39	0.10	0.003
F. Exocoetus monocirrhus								
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	1	0.25	5	0.0022	1	0.39	0.10	0.003
F. Exocoetus spp.								
<i>Exocoetus spp.</i>	1	0.25	13	0.0058	1	0.39	0.10	0.003
F. Oxyporhamphus micropterus								
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	4	0.98	121	0.0542	4	1.55	1.61	0.053
F. Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	2	0.49	3787	1.6950	2	0.78	1.71	0.056
F. Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	2	0.49	750	0.3357	2	0.78	0.65	0.021
F. Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	51	12.53	6323	2.8301	38	14.73	226.27	7.430
F. C. Osteichthyes								
<i>C. Osteichthyes</i>	6	1.47	3067	1.3728	6	2.33	6.63	0.218
F. Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	2	0.49	157	0.0703	2	0.78	0.44	0.014
O. Cetacea								
F. Delphinidae								
<i>F. Delphinidae</i>	2	0.49	2175	0.9735	2	0.78	1.14	0.038
407	100	22341	100				3045.31	100
		8						
Estómagos totales.					258			

Tabla 3. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área total expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	2.00	1.16	13.00	0.01	1.00	0.88	1.03	0.03
Familia Tremoctopodidae								
<i>Tremoctopus violaceus.</i>	1.00	0.58	1.00	0.001	1.00	0.88	0.51	0.02
O.Teuthoidea								
O.Teuthoidea	3	1.73	759	0.42	3	2.65	5.72	0.19
Familia Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	8.00	4.62	4967.00	2.74	8.00	7.08	52.15	1.77
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	5.00	2.89	690.00	0.38	5.00	4.42	14.47	0.49
Familia Onycotheuthidae								
<i>Onycotheuthis banksii</i>	3.00	1.73	3.00	0.002	3.00	2.65	4.61	0.16
<i>Onycotheuthis spp.</i>	1.00	0.58	1.00	0.001	1.00	0.88	0.51	0.02
Clase Osteichthyes								
Clase Osteichthyes								
Familia Balistidae								
<i>Xantichthys mento</i>	1.00	0.58	64.00	0.04	1.00	0.88	0.54	0.02
Familia Carangidae								
Familia Carangidae								
<i>Decapterus spp.</i>	6.00	3.47	2127.00	1.17	5.00	4.42	20.54	0.70
<i>Elagatis bipinnulata</i>	1.00	0.58	1100.00	0.61	1.00	0.88	1.05	0.04
<i>Naucrates ductor</i>	2.00	1.16	199.00	0.11	2.00	1.77	2.24	0.08
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	1.00	0.58	320.00	0.18	1.00	0.88	0.67	0.02
<i>Sardinops sagax</i>	3.00	1.73	615.00	0.34	3.00	2.65	5.51	0.19
Familia Coryphaenidae								
Familia Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	2.00	1.16	2285.00	1.26	1.00	0.88	2.14	0.07
Familia Echeneididae								
Familia Echeneididae								
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium</i>	2.00	1.16	5698.00	3.15	2.00	1.77	7.61	0.26

<i>solandri</i>								
<i>Auxis sp.</i>	8.00	4.62	2817.00	1.55	7.00	6.19	38.28	1.30
<i>Euthynus lineatus</i>	3.00	1.73	1495.00	0.83	2.00	1.77	4.53	0.15
<i>Katsuwonus pelamis</i>	15.00	8.67	18564.00	10.25	14.00	12.39	234.37	7.94
<i>Thunnus albacares</i>	43.00	24.86	55724.00	30.76	36.00	31.86	1771.75	60.01
<i>Thunnus spp.</i>	21.00	12.14	11416.00	6.30	19.00	16.81	310.05	10.50
Familia Exocoetidae								
<i>Cheilopogon furcatus</i>	1.00	0.58	11.00	0.01	1.00	0.88	0.52	0.02
<i>Exocoetus spp.</i>	1.00	0.58	13.00	0.01	1.00	0.88	0.52	0.02
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	2.00	1.16	52.00	0.03	2.00	1.77	2.10	0.07
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	1.00	0.58	3297.00	1.82	1.00	0.88	2.12	0.07
Familia Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1.00	0.58	735.00	0.41	1.00	0.88	0.87	0.03
Familia Nomeidae								
Continuación								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	20.00	11.56	3404.00	1.88	15.00	13.27	178.40	6.04
Familia								
Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1.00	0.58	13.00	0.01	1.00	0.88	0.52	0.02
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphyllax robustus.</i>	8.00	4.62	62184.00	34.32	8.00	7.08	275.74	9.34
	173.00	100.00	181171.00	100.00			2952.53	100.00
Estómagos totales.					113			

Tabla 4. Espectro trófico de los machos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área total, expresado en valores absolutos y porcentuales de los índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FO y %FO) e Índice de Importancia relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
Familia Alloposidae								
<i>Alloposus mollis</i>	1	0.6329	1	0.0008	1	0.9804	0.6213	0.0165
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	4	2.532	4	0.003	4	3.922	9.941	0.265
O: Teuthoidea								
o. Teuthoidea								
Familia								
Mstigoteuthidae								
<i>Mastigoteuthis spp.</i>	1	0.63	208	0.17	1	0.98	0.78	0.02
Familia								
Octopoteuthidae								
<i>Octopoteuthis deletron</i>	2	1.266	2	0.002	2	1.961	2.485	0.066
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	14	8.86	2978	2.39	12	11.76	132.33	3.52
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	7	4.43	334	0.27	7	6.86	32.24	0.86
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	2	1.266	2	0.002	2	1.961	2.485	0.066
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes								
Familia Carangidae								
<i>Decapterus sp.</i>	6	3.80	2691	2.16	6	5.88	35.03	0.93
<i>Elagatis bippinulata</i>	1	0.63	883	0.71	1	0.98	1.31	0.03
<i>Naucrates ductor</i>	2	1.27	792	0.63	2	1.96	3.73	0.10
<i>Seriola rivoliana</i>	1	0.63	20	0.02	1	0.98	0.64	0.02
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	1	0.63	963	0.77	1	0.98	1.38	0.04
<i>Sardinops sagax</i>	3	1.90	638	0.51	3	2.94	7.09	0.19
Familia								
Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	1	0.63	74	0.06	1	0.98	0.68	0.02
Familia Diodontidae								
<i>Diodon hystrix</i>	1	0.63	90	0.07	1	0.98	0.69	0.02
Familia Engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	1	0.63	85	0.07	1	0.98	0.69	0.02

Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	1	0.63	1834	1.47	1	0.98	2.06	0.05
<i>Auxis sp.</i>	4	2.53	2384	1.91	4	3.92	17.42	0.46
<i>Euthynus lineatus</i>	1	0.63	895	0.72	1	0.98	1.32	0.04
<i>Katsuwonus pelamis</i>	22	13.92	29798	23.89	20	19.61	741.44	19.74
<i>Thunnus albacares</i>	38	24.05	53617	42.99	35	34.31	2300.26	61.24
<i>Thunnus sp.</i>	6	3.80	5907	4.74	6	5.88	50.20	1.34
Familia Exocoetidae								
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	1	0.633	5	0.004	1	0.980	0.624	0.017
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	2	1.27	69	0.06	2	1.96	2.59	0.07
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	1	0.63	490	0.39	1	0.98	1.01	0.03
Familia Kyphosidae								
Continuación								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	0.63	15	0.01	1	0.98	0.63	0.02
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	23	14.56	12351	9.90	16	15.69	383.67	10.21
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	0.63	144	0.12	1	0.98	0.73	0.02
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	4	2.53	157	0.13	4	3.92	10.42	0.28
<i>Portunus xantusii</i>	1	0.63	22	0.02	1	0.98	0.64	0.02
Orden Cetacea								
Familia Delphinidae								
f. Delphinidae	2	1.27	2175	1.74	2	1.96	5.90	0.16
	158	100	124733	100			3756.29	100
Estómagos totales.					102			

Tabla 5. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área total, expresado en valores Absolutos y porcentuales de los índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
Familia Alloposidae								
<i>Alloposus mollis</i>	1	0.38	1	0.001	1	0.56	0.21	0.01
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	3	1.15	3	0.002	3	1.69	1.93	0.06
O.Teuthoidea								
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	9	3.44	2277	1.48	9	5.06	24.84	0.79
o. Teuthoidea								
<i>Sthenoteuthis</i>	4	1.53	5750	3.73	4	2.25	11.82	0.38
<i>oualaniensis</i>	8	3.05	181	0.12	8	4.49	14.25	0.45
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	4	1.53	4	0.003	4	2.25	3.44	0.11
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes								
Familia Balistidae								
<i>Xantichthys mento</i>	4	1.53	2638	1.71	4	2.25	7.28	0.23
Familia Carangidae								
Decapterus sp.	1	0.38	64	0.04	1	0.56	0.24	0.01
Elagatis bippinulata	8	3.05	3739	2.43	8	4.49	24.63	0.78
f. Carangidae	2	0.76	1983	1.29	2	1.12	2.30	0.07
<i>Naucrates ductor</i>	9	3.44	5256	3.41	9	5.06	34.61	1.10
<i>Seriola rivoliana</i>	1	0.38	29	0.02	1	0.56	0.22	0.01
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	1	0.38	20	0.01	1	0.56	0.22	0.01
<i>Sardinops sagax</i>	2	0.76	1283	0.83	2	1.12	1.79	0.06
Familia Coryphaenidae								
f. Coryphaenidae	5	1.91	1151	0.75	5	2.81	7.46	0.24
<i>Coryphaena hippurus</i>	2	0.76	607	0.39	2	1.12	1.30	0.04
Familia Delphinidae								
f. Delphinidae	1	0.38	74	0.05	1	0.56	0.24	0.01
Familia Diodontidae								
<i>Diodon hystrix</i>	2	0.76	2175	1.41	2	1.12	2.44	0.08
f. Echeneididae								
	1	0.38	58	0.04	1	0.56	0.24	0.01

Familia Engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	1	0.38	85	0.06	1	0.56	0.25	0.01
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	2	0.76	5538	3.59	2	1.12	4.90	0.16
<i>Auxis sp.</i>	17	6.49	5885	3.82	17	9.55	98.44	3.13
<i>Euthynus lineatus</i>	3	1.15	1495	0.97	2	1.12	2.38	0.08
<i>Katsuwonus pelamis</i>	23	8.78	23633	15.34	22	12.36	298.04	9.47
<i>Thunnus albacares</i>	60	22.90	62641	40.65	54	30.34	1927.86	61.26
<i>Thunnus sp.</i>	22	8.40	12318	7.99	22	12.36	202.57	6.44
Familia Exocoetidae								
<i>Cheilopogon furcatus</i>	1	0.38	11	0.01	1	0.56	0.22	0.01
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	1	0.38	5	0.003	1	0.56	0.22	0.01
<i>Exocoetus spp.</i>	1	0.38	13	0.01	1	0.56	0.22	0.01
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	4	1.53	121	0.08	4	2.25	3.61	0.11
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira spp.</i>	1	0.38	490	0.32	1	0.56	0.39	0.01
Familia Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	0.38	735	0.48	1	0.56	0.48	0.02
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	42	16.03	13242	8.59	31	17.42	428.83	13.63
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	0.38	13	0.01	1	0.56	0.22	0.01
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphyllax robustus</i>	13	4.96	501	0.33	13	7.30	38.61	1.23
	262	100.00	154109	100.000			3146.94	100.00
Estómagos totales.					178			

Tabla 6. Espectro trófico de los adultos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área Total, expresado en valores Absolutos y porcentuales de los índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especie presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	5	3.42	15	0.01	4	5.06	17.39	0.53
<i>Tremoctopus violaceus</i>	1	0.68	1	0.001	1	1.27	0.87	0.03
O. Teuthoidea								
Familia								
Mastigoteuthidae								
<i>Mastigoteuthis spp.</i>	1	0.68	208	0.15	1	1.27	1.05	0.03
Familia								
Octopoteuthidae								
<i>Octopoteuthis deletron</i>	2	1.37	2	0.00	2	2.53	3.47	0.11
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	0.68	1	0.001	1	1.27	0.87	0.03
<i>Onychoteuthis spp.</i>	2	1.37	2	0.001	2	2.53	3.47	0.11
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	13	8.90	5668	4.03	12	15.19	196.51	6.02
f. Ommastrephidae	1	0.68	3	0.00	1	1.27	0.87	0.03
o. Teuthoidea	1	0.68	168	0.12	1	1.27	1.02	0.03
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	5	3.42	844	0.60	5	6.33	25.48	0.78
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes	2	1.37	429	0.31	2	2.53	4.24	0.13
Familia Carangidae								
<i>Decapterus sp.</i>	4	2.74	1079	0.77	4	5.06	17.76	0.54
f. Carangidae	14	9.59	9244	6.58	14	17.72	286.49	8.78
<i>Naucrates ductor</i>	3	2.05	962	0.68	3	3.80	10.40	0.32
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops sagax</i>	1	0.68	102	0.07	1	1.27	0.96	0.03
Familia Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	2	1.37	2285	1.63	1	1.27	3.79	0.12
f. Coryphaenidae	1	0.68	1463	1.04	1	1.27	2.18	0.07
Familia Engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	4	2.74	12080	8.59	4	5.06	57.39	1.76
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	2	1.37	5698	4.05	2	2.53	13.73	0.42
<i>Auxis sp.</i>	20	13.70	5784	4.12	20	25.32	450.99	13.82

Hàbitos alimenticios del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el Océano Pacífico Oriental. Zulette del Socorro Andrade González.

<i>Euthynus lineatus</i>	1	0.68	895	0.64	1	1.27	1.67	0.05
<i>Katsuwonus pelamis</i>	18	12.33	26659	18.97	16	20.25	633.85	19.43
<i>Thunnus albacares</i>	24	16.44	49638	35.32	21	26.58	1375.78	42.17
<i>Thunnus spp</i>	5	3.42	5005	3.56	4	5.06	35.37	1.08
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	1	0.68	3297	2.35	1	1.27	3.84	0.12
Familia Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	0.68	15	0.01	1	1.27	0.88	0.03
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	9	6.16	8836	6.29	7	8.86	110.33	3.38
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	0.68	144	0.10	1	1.27	1.00	0.03
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Portunus xantusii</i>	1	0.68	22	0.02	1	1.27	0.89	0.03
Estómagos totales.	146	100.00	140549	100.00	79		3262.54	100.00

Tabla 7. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y N%), Gravimétrico (P y P%), Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especie presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
Octopoda								
F. Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	3	4.48	3	0.009	3	8.57	38.46	0.45
O. Teuthoidea								
F. Ommastrephidae								
F. Ommastrephidae	1	1.49	3	0.009	1	2.86	4.29	0.05
<i>Dosidicus gigas</i>	2	2.99	2	0.006	2	5.71	17.09	0.20
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	2	2.99	2	0.006	2	5.71	17.09	0.20
F. Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis spp.</i>	1	1.49	1	0.003	1	2.86	4.27	0.05
C. Osteichthyes								
F. Carangidae								
Carangidae	23	34.33	14500	44.213	23	65.71	5160.92	60.10
F. Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	2	2.99	1283	3.912	2	5.71	39.41	0.46
F. engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	5	7.46	12165	37.093	5	14.29	636.44	7.41
F. Scombridae								
<i>Auxis sp.</i>	21	31.34	4288	13.075	21	60	2664.99	31.03
<i>Katsuwonus pelamis</i>	3	4.48	27	0.082	2	5.71	26.06	0.30
<i>Thunnus albacares</i>	1	1.49	50	0.152	1	2.86	4.7	0.05
<i>Thunnus spp.</i>	1	1.49	460	1.403	1	2.86	8.27	0.10
F. Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	1.49	15	0.046	1	2.86	4.4	0.05
C. Crustacea								
F. Portunidae								
<i>Euphyllax robustus</i>	1	1.49	1	0.003	1	2.86	4.27	0.05
	67	100.00	32796	100			8587.93	100
Estómagos totales.					35			

Tabla 8. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase Osteichthyes								
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	1	50	320	41.03	1	50	4551.28	45.51
Familia Scombridae								
<i>Thunnus sp.</i>	1	50	460	58.97	1	50	5448.72	54.49
	2	100	780	100			10000	100
Estómagos totales.					2			

Tabla 9. Espectro trófico de los machos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y P%), Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y % IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	2	22.22	2	0.18	2	40	896.04	18.30
O.Teuthoidea								
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	2	22.22	2	0.18	2	40	896.04	18.30
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	1	11.11	1	0.09	1	20	224.01	4.58
Clase Osteichthyes								
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	1	11.11	963	86.14	1	20	1944.94	39.72
Familia Engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	1	11.11	85	7.60	1	20	374.28	7.64
Familia Scombridae								
<i>Thunnus albacares</i>	1	11.11	50	4.47	1	20	311.67	6.37
Familia Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	11.11	15	1.34	1	20	249.06	5.09
	9	100	1118	100			4896.04	100
Estómagos totales.					5			

Tabla 10. Espectro trófico de los juveniles del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (N y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	3	11.11	3	0.04	3	21.43	239.11	2.26
O. Teuthoidea								
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	1	3.70	1	0.01	1	7.14	26.57	0.25
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	1	3.70	1	0.01	1	7.14	26.57	0.25
Clase Osteichthyes								
Clase Carangidae								
f. Carangidae	9	33.33	5256	68.76	9	64.29	7454.69	70.34
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops caerulea</i>	2	7.41	1283	16.78	2	14.29	345.60	3.26
Familia Engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	1	3.70	85	1.11	1	7.14	34.40	0.32
Familia Scombridae								
<i>Auxis sp.</i>	8	29.63	964	12.61	8	57.14	2413.76	22.77
<i>Thunnus albacares</i>	1	3.70	50	0.65	1	7.14	31.13	0.29
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphyllax robustus</i>	1	3.70	1	0.01	1	7.14	26.55	0.25
	27	100	7644	100.00			10598.36	100
Estómagos totales.					14			

Tabla 11. Espectro trófico de los adultos del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área A, expresado en valores absolutos y porcentuales de los índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
Familia								
Ommastrephidae								
f. Ommastrephidae	1	2.56	3	0.01	1	5	12.88	0.14
<i>Dosidicus gigas</i>	1	2.56	1	0.004	1	5	12.84	0.14
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	1	2.56	1	0.004	1	5	12.84	0.14
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis spp.</i>	1	2.56	1	0.004	1	5	12.84	0.14
Clase Osteichthyes								
Familia Carangidae								
f. Carangidae	14	35.90	9244	37.43	14	70	5133.00	54.03
Familia Engraulidae								
<i>Engraulis mordax</i>	4	10.26	12080	48.9	4	20	1183.42	12.46
Familia Scombridae								
<i>Auxis sp.</i>	13	33.33	3324	13.46	13	65	3041.55	32.01
<i>Katsuwonus pelamis</i>	3	7.69	27	0.11	2	10	78.02	0.82
Familia Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	2.56	15	0.06	1	5	13.12	0.14
	39	100	24696	100			9500.52	100
Estómagos totales					20			

Tabla 12. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (W y %W), Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
F. Alloposidae								
<i>Alloposus mollis</i>	1	1.4	1	0.002	1	1.61	2.18	0.06
O.Teuthoidea								
O.Teuthoidea	1	1.4	187	0.433	1	1.61	2.88	0.08
F.Ommastrephidae								
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	3	4.1	3	0.007	3	4.84	19.65	0.53
F.Onychoteuthis								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	3	4.1	3	0.007	3	4.84	19.65	0.53
C. Osteichthyes								
F. Carangidae								
<i>Elagatis bipinulata</i>	2	2.7	1983	4.591	2	3.23	23.53	0.64
F. Coryphaenidae								
<i>F. Coryphaenidae</i>	1	1.4	606	1.403	1	1.61	4.44	0.12
<i>Coryphaena hippurus</i>	1	1.4	74	0.171	1	1.61	2.46	0.07
F. Echeneididae	1	1.4	58	0.134	1	1.61	2.4	0.07
F. Scombridae								
<i>Auxis sp.</i>	4	5.4	2180	5.048	4	6.45	67.44	1.83
<i>Katsuwonus pelamis</i>	5	6.8	3735	8.648	5	8.06	124.23	3.37
<i>Thunnus albacares</i>	16	21.6	15929	36.882	15	24.19	1415.41	38.36
<i>Thunnus spp.</i>	19	25.7	8636	19.996	18	29.03	1325.95	35.93
F.Exocoetidae								
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	1	1.4	15	0.035	1	1.61	2.24	0.06
F. Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	1.4	735	1.702	1	1.61	4.92	0.13
F. Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	13	17.6	6869	15.905	12	19.35	647.85	17.56
C. mammalia								
O. cetacea								
F.Delphinidae	2	2.7	2175	5.036	2	3.23	24.96	0.68
	74	100	43189	100			3690.19	100
Estómagos totales.					62			

Tabla 13. Espectro trófico de las hembras del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Teuthoidea								
<i>O. Teuthoidea</i>	1	2.33	187	0.73	1	2.86	8.72	0.17
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	2.33	1	0.004	1	2.86	6.66	0.13
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	2	4.65	2	0.01	2	5.71	26.62	0.52
Clase Osteichthyes								
Familia Carangidae								
<i>Elagatis bipinulata</i>	1	2.33	1100	4.28	1	2.86	18.87	0.37
Familia Coryphaenidae								
<i>Familia Coryphaenidae</i>	1	2.33	606	2.36	1	2.86	13.38	0.26
Familia Echeneididae								
<i>Familia Echeneididae</i>	1	2.33	58	0.23	1	2.86	7.29	0.14
Familia Scombridae								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	5	11.63	3735	14.53	5	14.29	373.74	7.30
<i>Thunnus albacares</i>	10	23.26	12004	46.71	9	25.71	1799.12	35.15
<i>Thunnus spp.</i>	16	37.21	6746	26.25	15	42.86	2719.69	53.13
Familia Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	2.33	735	2.86	1	2.86	14.82	0.29
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	4	9.30	525	2.04	4	11.43	129.66	2.53
	43	100	25699	100			5118.57	100
Estómagos totales.					35			

Tabla 14. Espectro trófico de los machos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Octopoda								
Familia Alloposidae								
<i>Alloposus mollis</i>	1	5.26	1	0.01	1	6.25	32.96	0.76
O. Teuthoidea								
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	2	10.53	2	0.02	2	12.50	131.86	3.03
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	1	5.26	1	0.01	1	6.25	32.96	0.76
Clase Osteichthyes								
Familia Carangidae								
<i>Elagatis bipinulata</i>	1	5.26	883	9.83	1	6.25	94.30	2.17
Familia Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	1	5.26	74	0.82	1	6.25	38.04	0.88
Familia Scombridae								
<i>Thunnus albacares</i>	6	31.58	3925	43.67	6	37.50	2821.99	64.95
<i>Thunnus spp.</i>	3	15.79	1890	21.03	3	18.75	690.37	15.89
Familia Exocoetidae								
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	1	5.26	15	0.17	1	6.25	33.94	0.78
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	1	5.26	21	0.23	1	6.25	34.36	0.79
Familia Delphinidae								
<i>Familia Delphinidae</i>	2	10.53	2175	24.20	2	12.50	434.10	9.99
	19	100	8987	100			4344.89	100
Estómagos totales.					16			

Tabla 15. Espectro trófico de los juveniles de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
Familia Alloposidae								
<i>Alloposus mollis</i>	1	1.37	1	0.002	1	1.67	2.29	0.06
O.Teuthoidea								
o. Teuthoidea	1	1.37	187	0.44	1	1.67	3.01	0.08
Familia Ommastrephidae								
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	3	4.11	3	0.01	3	5.00	20.58	0.54
Familia Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	3	4.11	3	0.01	3	5.00	20.58	0.54
Clase Osteichthyes								
Familia Carangidae								
<i>Elagatis bippinulata</i>	3	4.11	1983	4.65	2	3.33	29.19	0.76
Familia Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	1	1.37	74	0.17	1	1.67	2.57	0.07
f. Coryphaenidae	1	1.37	606	1.42	1	1.67	4.65	0.12
Familia Echeneididae								
f. Echeneididae	1	1.37	58	0.14	1	1.67	2.51	0.07
Familia Scombridae								
<i>Auxis sp.</i>	2	2.74	1660	3.89	2	3.33	22.10	0.58
<i>Katsuwonus pelamis</i>	5	6.85	3735	8.75	5	8.33	130.02	3.41
<i>Thunnus albacares</i>	16	21.92	15929	37.33	15	25.00	1481.23	38.79
<i>Thunnus sp</i>	19	26.03	8636	20.24	18	30.00	1388.01	36.35
Familia Exocoetidae								
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	1	1.37	15	0.04	1	1.67	2.34	0.06
Familia Kyphosidae								
<i>Sectator ocyurus</i>	1	1.37	735	1.72	1	1.67	5.15	0.13
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	13	17.81	6869	16.10	12	20.00	678.13	17.76
Familia Delphinidae								
f. Delphinidae	2	2.74	2175	5.10	2	3.33	26.12	0.68
	73	100	42669	100			3818.50	100
Estómagos totales.					60			

Tabla 16. Espectro trófico de los adultos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área B, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase Osteichthyes								
Familia Scombridae								
<i>Auxis sp</i>	2	100	520	100	2	100	20000	100

Tabla 17. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase								
Osteichthyes								
Familia								
Escombridae								
<i>Thunnus albacares</i>	1	10	396	47.88	1	25	1447.1	12.54
Familia								
Exocoetidae								
<i>Cheilopogon furcatus</i>	1	10	11	1.33	1	25	283.25	2.45
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	5	50	340	41.11	3	75	6833.43	59.22
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphyllax robustus</i>	3	30	80	9.67	3.00	75.0	2975.51	25.79
	10	100	827	100			11539.3	100
Estómagos totales.					4			

Tabla 18. Espectro trófico de las hembras de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase								
Osteichthyes								
Familia								
Exocoetidae								
<i>Cheilopogon furcatus</i>	1	16.67	11.0	4.49	1	33.33	705.22	5.58
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	3	50	197.0	80.41	2	66.67	8693.88	68.85
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	2	33.33	37.0	15.1	2	66.67	3229.02	25.57
	6	100	245	100			12628.12	100
Estómagos totales.					3			

Tabla 19. Espectro trófico de los machos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase								
Osteichthyes								
Familia								
Scombridae								
<i>Thunnus albacares</i>	1	25	396	68.04	1	50	4652.06	46.52
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	2	50	143	24.57	1	50	3728.52	37.29
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	1	25	43	7.39	1	50	1619.42	16.19
	4	100	582	100			10000	100
Estómagos totales.					2			

Tabla 20. Espectro trófico de los juveniles de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase Osteichthyes								
Familia Escombridae								
<i>Thunnus albacares</i>	1	12.50	396	61.49	1	25	1849.77	20.46
Familia Exocoetidae								
<i>Cheilopogon furcatus</i>	1	12.50	11	1.71	1	25	355.20	3.93
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	3	37.50	157	24.38	2	50	3093.94	34.21
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphyllax robustus</i>	3	37.50	80	12.42	3	75	3744.18	41.40
	8	100	644	100			9043	100
Estómagos totales.					4			

Tabla 21. Espectro trófico de los adultos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área C, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase Osteichthyes								
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	2	100	183	100	1	100	20000	100
	2	100	183	100	1	100	20000	100
Estómagos totales.					1			

Tabla 22. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Teuthoidea								
Familia Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	3	2.16	56	0.045	3	3.03	5.82	0.12
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	4	2.88	177	0.143	4	4.04	10.67	0.22
Familia Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	0.72	1	0.001	1	1.01	0.63	0.01
Clase Osteichthyes								
Clase Osteichthyes	2	1.44	52	0.042	2	2.02	2.61	0.05
Familia Balistidae								
<i>Xantichthys mento</i>	1	0.72	64	0.052	1	1.01	0.68	0.01
Familia Carangidae								
Decapterus spp.	12	8.63	4818	3.898	12	12.12	137.74	2.79
<i>Seriola rivoliana</i>	1	0.72	20	0.016	1	1.01	0.65	0.01
Familia Diodontidae								
<i>Diodon hystrix</i>	1	0.72	90	0.073	1	1.01	0.70	0.01
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	3	2.16	7532	6.094	3	3.03	23.99	0.49
<i>Auxis</i> spp.	8	5.76	4731	3.827	7	7.07	62.18	1.26
<i>Euthynus lineatus</i>	4	2.88	2390	1.934	3	3.03	13.38	0.27
<i>Katsuwonus pelamis</i>	13	9.35	13718	11.098	13	13.13	251.15	5.09
<i>Thunnus albacares</i>	51	36.69	64930	52.530	43	43.43	3646.05	73.94
<i>Thunnus</i> spp.	4	2.88	6481	5.243	3	3.03	23.33	0.47
Familia Exocoetidae								
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	1	0.72	5	0.004	1	1.01	0.64	0.01
<i>Exocoetus</i> spp.	1	0.72	13	0.011	1	1.01	0.64	0.01
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	2	1.44	106	0.086	2	2.02	2.70	0.05
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	2	1.44	3787	3.064	2	2.02	8.66	0.18
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	33	23.74	14869	12.029	23	23.23	756.18	15.33
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	0.72	13	0.011	1	1.01	0.64	0.01
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	9	6.47	420	0.340	9	9.09	54.20	1.10

<i>Portunus xantusii</i>	1	0.72	22	0.018	1	1.01	0.65	0.01
	139	100	123606	100			4931	100
Estómagos totales.					99			

Tabla 23. Espectro trófico de las hembras de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Teuthoidea								
O. Teuthoidea	1	1.22	404	0.65	1	2.27	4.25	0.07
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	1	1.22	33	0.05	1	2.27	2.89	0.05
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	2	2.44	151	0.24	1	2.27	6.09	0.10
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	1.22	1	0.00	1	2.27	2.78	0.05
Clase Osteichthyes								
Clase Osteichthyes	2	2.44	52	0.08	2	4.55	11.47	0.19
Familia Balistidae								
<i>Xantichthys mento</i>	1	1.22	64	0.10	1	2.27	3.01	0.05
Familia Carangidae								
<i>Decapterus spp.</i>	6	7.32	2127	3.42	5	11.36	122.00	2.06
Familia Coryphaenidae								
Familia Coryphaenidae	1	1.22	1	0.002	1	2.27	2.78	0.05
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	2	2.44	5698	9.16	2	4.55	52.72	0.89
<i>Auxis spp.</i>	4	4.88	2347	3.77	3	6.82	58.98	1.00
<i>Euthynnus lineatus</i>	3	3.66	1495	2.40	2	4.55	27.55	0.46
<i>Katsuwonus pelamis</i>	3	3.66	4509	7.25	3	6.82	74.37	1.25
<i>Thunnus albacares</i>	28	34.15	35366	56.85	24	54.55	4963.65	83.76
<i>Thunnus spp.</i>	3	3.66	3594	5.78	2	4.55	42.89	0.72
Familia Exocoetidae								
<i>Exocoetus spp.</i>	1	1.22	13	0.02	1	2.27	2.82	0.05
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	2	2.44	52	0.08	2	4.55	11.47	0.19
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	1	1.22	3297	5.30	1	2.27	14.82	0.25
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	13	15.85	2682	4.31	9	20.45	412.47	6.96
Familia Tetraodontidae								

<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	1.22	13	0.02	1	2.27	2.82	0.05
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	6	7.32	306	0.49	6	13.64	106.49	1.80
	82	100	62205	100			5926.31	100
Estómagos totales.					44			

Tabla 24. Espectro trófico de los machos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Teuthoidea								
Familia Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	2	2.56	23	0.04	2	4	10.41	0.21
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	2	2.56	26	0.04	1	2	5.21	0.11
Clase Osteichthyes								
Familia Carangidae								
<i>Decapterus sp.</i>	6	7.69	2691	4.44	6	12	145.62	2.94
<i>Seriola rivoliana</i>	1	1.28	20	0.03	1	2	2.63	0.05
Familia Diodontidae								
<i>Diodon hystrix</i>	1	1.28	90	0.15	1	2	2.86	0.06
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	1	1.28	1834	3.03	1	2	8.62	0.17
<i>Auxis sp.</i>	4	5.13	2384	3.94	4	8	72.51	1.47
<i>Euthynus lineatus</i>	1	1.28	895	1.48	1	2	5.52	0.11
<i>Katsuwonus pelamis</i>	10	12.82	9209	15.20	10	20	560.47	11.32
<i>Thunnus albacares</i>	22	28.21	27642	45.63	19	38	2805.89	56.69
<i>Thunnus sp.</i>	1	1.28	2887	4.77	1	2	12.10	0.24
Familia Exocoetidae								
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	1	1.28	5	0.01	1	2	2.58	0.05
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	1	1.28	54	0.09	1	2	2.74	0.06
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira spp.</i>	1	1.28	490	0.81	1	2	4.18	0.08
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	20	25.64	12187	20.12	14	28	1281.30	25.89
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	3	3.85	114	0.19	3	6	24.21	0.49

<i>Portunus xantusii</i>	1	1.28	22	0.04	1	2	2.64	0.05
	78	100	60573	100			4949	100
Estómagos totales.					50			

Tabla 25. Espectro trófico de los juveniles de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Teuthoidea								
o. Teuthoidea	1	0.83	404	0.58	1	1.37	1.94	0.04
Familia Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	3	2.50	56	0.08	3	4.11	10.61	0.22
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	4	3.33	177	0.26	4	5.48	19.67	0.40
Familia Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	0.83	1	0.00	1	1.37	1.14	0.02
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes	2	1.67	52	0.08	2	2.74	4.77	0.10
Familia Balistidae								
<i>Xantichthys mento</i>	1	0.83	64	0.09	1	1.37	1.27	0.03
Familia Carangidae								
<i>Decapterus sp.</i>	8	6.67	3739	5.40	8	10.96	132.26	2.69
<i>Seriola rivoliana</i>	1	0.83	20	0.03	1	1.37	1.18	0.02
Familia Coryphaenidae								
f. Coryphaenidae	1	0.83	1	0.00	1	1.37	1.14	0.02
Familia Diodontidae								
<i>Diodon hystrix</i>	1	0.83	90	0.13	1	1.37	1.32	0.03
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	1	0.83	1834	2.65	1	1.37	4.77	0.10
<i>Auxis sp.</i>	6	5.00	3195	4.62	6	8.22	79.03	1.61
<i>Euthynus lineatus</i>	3	2.50	1495	2.16	2	2.74	12.77	0.26
<i>Katsuwonus pelamis</i>	9	7.50	7925	11.45	9	12.33	233.62	4.75
<i>Thunnus albacares</i>	35	29.17	40017	57.81	30	41.10	3574.44	72.70
<i>Thunnus sp.</i>	1	0.83	2887	4.17	1	1.37	6.85	0.14
Familia Exocoetidae								
<i>Exocoetus monocirrus</i>	1	0.83	5	0.01	1	1.37	1.15	0.02
<i>Exocoetus spp.</i>	1	0.83	13	0.02	1	1.37	1.17	0.02
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	3	2.50	106	0.15	3	4.11	10.90	0.22
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	1	0.83	490	0.71	1	1.37	2.11	0.04
Familia Nomeidae								

<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	26	21.67	6216	8.98	17	23.29	713.69	14.52
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	0.83	13	0.02	1	1.37	1.17	0.02
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Euphylax robustus</i>	9	7.50	420	0.61	9	12.33	99.95	2.03
	120	100	69220	100			4917	100
Estómagos totales.					73			

Tabla 26. Espectro trófico de los adultos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área D, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Clase Osteichthyes								
Familia Carangidae								
<i>Decapterus sp.</i>	4	9.76	1079	1.94	4	16	187.22	3.32
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	2	4.88	5698	10.27	2	8	121.19	2.15
<i>Auxis sp.</i>	2	4.88	1536	2.77	1	4	30.59	0.54
<i>Euthynus lineatus</i>	1	2.44	895	1.61	1	4	16.21	0.29
<i>Katsuwonus pelamis</i>	4	9.76	5793	10.44	4	16	323.16	5.72
<i>Thunnus albacares</i>	16	39.02	24913	44.90	12	48	4028.59	71.37
<i>Thunnus sp</i>	3	7.32	3594	6.48	2	8	110.36	1.96
Familia Istiophoridae								
<i>Makaira mazara</i>	1	2.44	3297	5.94	1	4	33.53	0.59
Familia Nomeidae								
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	7	17.07	8653	15.60	6	24	784.07	13.89
Clase Crustacea								
Familia Portunidae								
<i>Portunus xantusii</i>	1	2.44	22	0.04	1	4	9.91	0.18
	41	100	55480	100			5645	100
Estómagos totales.					25			

Tabla 27. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	4	6.25	15	0.03	3	8.57	53.80	5.26
O.Teuthoidea								
O.Teuthoidea	2	3.13	5159	9.16	2	5.71	70.22	3.51
Familia								
Octopoteuthidae								
<i>Octopoteuthis deletron</i>	2	3.13	2	0.00	2	5.71	17.88	3.51
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	13	20.31	5023	8.92	12	34.29	1002.33	21.05
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	3	4.69	306	0.54	3	8.57	44.84	5.26
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis spp.</i>	1	1.56	1	0.002	1	2.86	4.47	1.75
Clase Osteichthyes								
C. Osteichthyes	3	4.69	2591	4.60	3	8.57	79.63	5.26
Familia Carangidae								
<i>Naucrates ductor</i>	4	6.25	991	1.76	3	8.57	68.66	5.26
Familia								
Coryphaenidae								
F. Coryphaenidae	1	1.56	1463	2.6	1	2.86	10.15	1.75
<i>Coryphaena hippurus</i>	2	3.13	2285	4.06	1	2.86	20.52	1.75
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	1	1.56	3704	6.58	1	2.86	23.26	1.75
<i>Auxis sp.</i>	4	6.25	470	0.83	4	11.43	80.97	7.02
<i>Katsuwonus pelamis</i>	10	15.63	14540	25.83	8	22.86	947.46	14.04
<i>Thunnus albacares</i>	11	17.19	18003	31.98	10	28.57	1404.71	17.54
<i>Thunnus spp.</i>	3	4.69	1746	3.10	3	8.57	66.76	5.26
	64	100	56299	100			3896	100
Estómagos totales.					35			

Tabla 28. Espectro trófico de las hembras de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	2	7.41	13	0.06	1	5.88	43.93	1.12
O. Teuthoidea								
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	6	22.22	3498	16.28	4	23.53	905.93	23.04
Familia								
Onychoteutidae								
<i>Onychoteuthis spp.</i>	1	3.70	1	0.005	1	5.88	21.81	0.55
Clase Osteichthyes								
Familia Carangidae								
<i>Naucrates ductor</i>	1	3.70	199	0.93	1	5.88	27.23	0.69
Familia								
Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	2	7.41	2285	10.63	1	5.88	106.13	2.70
<i>f. Coryphaenidae</i>	1	3.70	1463	6.81	1	5.88	61.84	1.57
Familia Scombridae								
<i>Auxis sp.</i>	4	14.81	470	2.19	4	23.53	400.05	10.17
<i>Katsuwonus pelamis</i>	4	14.81	4588	21.35	3	17.65	638.25	16.23
<i>Thunnus albacares</i>	5	18.52	8354	38.88	5	29.41	1688.17	42.93
<i>Thunnus sp.</i>	1	3.70	616	2.87	1	5.88	38.65	0.98
	27	100	21487	100			3932	100
Estómagos totales.					17			

Tabla 29. Espectro trófico de los machos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	2	6.90	2	0.01	2	12.50	86.30	2.03
O. Teuthoidea								
O. Teuthoidea	1	3.45	5100	19.97	1	6.25	146.34	3.44
Familia								
Octopoteuthidae								
<i>Octopoteuthis deletron</i>	2	6.90	2	0.01	2	12.50	86.30	2.03
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	7	24.14	1525	5.97	7	43.75	1317.23	30.98
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	3	10.34	306	1.20	3	18.75	216.43	5.09
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes	1	3.45	5	0.02	1	6.25	21.67	0.51
Familia Carangidae								
<i>Naucrates ductor</i>	2	6.90	792	3.10	2	12.50	124.96	2.94
Familia Scombridae								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	5	17.24	8049	31.51	4	25.00	1218.79	28.67
Thunnus albacares	4	13.79	8633	33.80	3	18.75	892.31	20.99
Thunnus sp.	2	6.90	1130	4.42	2	12.50	141.50	3.33
	29	100	25544	100			4252	100
Estómagos totales.					16			

Tabla 30. Espectro trófico de juveniles de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Teuthoidea								
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	3	14.29	584	2.62	3	21.43	362.30	8.44
o. Teuthoidea	2	9.52	5159	23.16	2	14.29	466.92	10.87
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes	2	9.52	2586	11.61	2	14.29	301.90	7.03
Familia Carangidae								
<i>Naucrates ductor</i>	1	4.76	29	0.13	1	7.14	34.94	0.81
Familia Scombridae								
<i>Acanthocybium solandri</i>	1	4.76	3704	16.63	1	7.14	152.79	3.56
<i>Auxis sp.</i>	1	4.76	66	0.30	1	7.14	36.13	0.84
<i>Katsuwonus pelamis</i>	5	23.81	6512	29.23	4	28.57	1515.55	35.29
<i>Thunnus albacares</i>	5	23.81	3300	14.81	5	35.71	1379.44	32.12
<i>Thunnus sp.</i>	1	4.76	335	1.50	1	7.14	44.76	1.04
	21	100	22275	100			4295	100
Estómagos totales.					14			

Tabla 31. Espectro trófico de adultos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área E, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
Familia Argonautidae								
<i>Argonauta spp.</i>	4	9.09	15	0.04	3	14.29	7.32	0.16
O.Teuthoidea								
Familia								
Octopoteuthidae								
<i>Octopoteuthis deletron</i>	2	4.55	2	0.01	2	9.52	43.35	0.97
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	10	22.73	4439	13.05	10	47.62	1703.52	38.19
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	3	6.82	306	0.90	3	14.29	110.25	2.47
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis spp.</i>	1	2.27	1		1	4.76	10.84	0.24
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes	1	2.27	5	0.01	1	4.76	10.89	0.24
Familia Carangidae								
<i>Naucrates ductor</i>	3	6.82	962	2.83	3	14.29	137.79	3.09
Familia								
Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i>	2	4.55	2285	6.72	2	9.52	107.25	2.40
f. <i>Coryphaenidae</i>	1	2.27	1463	4.30	1	4.76	31.30	0.70
Familia Scombridae								
<i>Auxis sp.</i>	4	9.09	404	1.19	4	19.05	195.78	4.39
<i>Katsuwonus pelamis</i>	5	11.36	8028	23.60	4	19.05	665.88	14.93
<i>Thunnus albacares</i>	6	13.64	14703	43.21	5	23.81	1353.57	30.35
<i>Thunnus sp.</i>	2	4.55	1411	4.15	2	9.52	82.79	1.86
	44	100	34024	100			4461	100
Estómagos totales.					21			

Tabla 32. Espectro trófico del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Octopoda								
Familia Tremoctopodidae								
<i>Tremoctopus violaceus</i>	1	3.2	1	0.003	1	5	16.14	0.29
O.Teuthoidea								
O.Teuthoidea	1	3.2	168	0.46	1	5	18.41	0.33
Familia Mastigoteuthidae								
<i>Mastigoteuthis spp.</i>	1	3.2	208	0.56	1	5	18.95	0.33
Familia Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	4	12.9	2864	7.77	3	15	310.15	5.48
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	1	3.2	537	1.46	1	5	23.42	0.41
Familia Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	3.2	1	0.003	1	5	16.14	0.29
Clase Osteichthyes								
Clase Osteichthyes	1	3.2	424	1.15	1	5	21.88	0.39
Clase Clupeidae								
<i>Sardinops sagax</i>	6	19.3	1253	3.40	5	25	568.89	10.06
Familia Scombridae								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	10	32.2	18272	49.59	9	45	3683.35	65.10
<i>Thunnus albacares</i>	4	12.90	12971	35.21	4	20	962.19	17.01
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus</i>	1	3.23	144	0.39	1	5	18.08	0.32
<i>Lagocephalus</i>								
	31	100	36843	100			5658	100
Estómagos totales.					20			

Tabla 33. Espectro trófico de las hembras de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Índices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O. Octopoda								
Familia								
Tremoctopodidae								
<i>Tremoctopus violaceus</i>	1	8.33	1	0.01	1	11.11	92.72	1.89
O. Teuthoidea								
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	1	8.33	1436	16.11	1	11.11	271.59	5.52
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	1	8.33	537	6.02	1	11.11	159.53	3.25
Familia								
Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	8.33	1	0.01	1	11.11	92.72	1.89
o. Teuthoidea	1	8.33	168	1.88	1	11.11	113.53	2.31
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes	1	8.33	424	4.76	1	11.11	145.44	2.96
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops sagax</i>	3	25.00	615	6.90	3	33.33	1063.31	21.63
Familia Scombridae								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	3	25.00	5732	64.30	3	33.33	2976.78	60.56
	12	100	8914	100			4916	100
Estómagos totales.					9			

Tabla 34. Espectro trófico de los machos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Teuthoidea								
Familia								
Mastigoteuthidae								
<i>Mastigoteuthis spp.</i>	1	5.26	208	0.74	1	8.33	50.07	0.71
Familia								
Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	3	15.79	1428	5.11	2	16.67	348.37	4.92
Clase Osteichthyes								
Clase Clupeidae								
<i>Sardinops sagax</i>	3	15.79	638	2.28	2	16.67	301.23	4.25
Familia Scombridae								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	7	36.84	12540	44.90	6	50.00	4087.08	57.69
<i>Thunnus albacares</i>	4	21.05	12971	46.44	4	33.33	2249.85	31.76
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	5.26	144	0.52	1	8.33	48.16	0.68
	19	100	27929	100			7085	100
Estómagos totales.					12			

Tabla 35. Espectro trófico de juveniles de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y % FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Teuthoidea								
F.Ommastrepidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	2	15.38	1636	14.61	2	20	599.91	9.14
Clase								
Osteichthyes								
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops sagax</i>	5	38.46	1151	10.28	4	40	1949.64	29.69
Familia								
Scombridae								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	4	30.77	5461	48.77	4	40	3181.65	48.46
<i>Thunnus albacares</i>	2	15.38	2949	26.34	2	20	834.44	12.71

	13	100	11197	100		6566	100
Estómagos totales.					10		

Tabla 36. Espectro trófico de adultos de tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área F, expresado en valores absolutos y porcentuales de los Indices Numérico (N y %N), Gravimétrico (P y %P), de Frecuencia de Aparición (FA y %FA) e Índice de Importancia Relativa (IIR y %IIR).

Especies presa	N	N%	P	P%	FO	FO%	IRI	IRI%
Cephalopoda								
O.Teuthoidea								
o. Teuthoidea	1	5.88	168	0.65	1	10	65.373	1.105
Familia Mastigoteuthidae								
<i>Mastigoteuthis spp.</i>	1	5.88	208	0.81	1	10	66.9324	1.131
Familia Ommastrephidae								
<i>Dosidicus gigas</i>	2	11.8	1228	4.79	1	10	165.52	2.797
<i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	1	5.88	537	2.09	1	10	79.7584	1.348
Familia Onychoteuthidae								
<i>Onychoteuthis banksii</i>	1	5.88	1	0.00	1	10	58.8625	0.995
				4				
Clase Osteichthyes								
cl. Osteichthyes	1	5.88	424	1.65	1	10	75.3531	1.273
Familia Clupeidae								
<i>Sardinops sagax</i>	1	5.88	108	0.42	1	10	63.0339	1.065
Familia Escombridae								
<i>Katsuwonus pelamis</i>	6	35.3	12811	49.9	5	50	4261.88	72.02
<i>Thunnus albacares</i>	2	11.8	10022	39.1	2	20	1016.71	17.18
Familia Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	1	5.88	144	0.56	1	10	64.4373	1.089
	17	100	25651	100			5918	100
Estómagos totales.					10			

Tabla 37. Valores de los índices ecológicos cuantificados en la dieta del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis*, total y por áreas.

INDICES	Levin's (Amplitud)	Morisita-Horn (Traslapamiento)
TOTAL	0.24	
MACHOS	0.23	
MACHOS JUVENILES	0.3	
MACHOS ADULTOS	0.43	
HEMBRAS	0.26	
HEMBRAS JUVENILES	0.28	
HEMBRAS ADULTAS	0.49	
MACHOS ADULTOS & MACHOS JUVENILES		0.14
HEMBRAS ADULTAS & HEMBRAS JUVENILES		0.29
HEMBRAS & MACHOS		0.4
AREA A	0.25	
MACHOS	0.87	
MACHOS JUVENILES	0.91	
MACHOS ADULTOS	1	
HEMBRAS	1	
HEMBRAS JUVENILES	1	
HEMBRAS ADULTAS	0	
MACHOS ADULTOS & MACHOS JUVENILES		0.13
HEMBRAS ADULTAS & HEMBRAS JUVENILES		0
HEMBRAS & MACHOS		0.07
AREA B	0.2	
MACHOS	0.56	
MACHOS JUVENILES	0.56	
MACHOS ADULTOS	0	
HEMBRAS	0.32	
HEMBRAS JUVENILES	0.35	
HEMBRAS ADULTAS	0	
MACHOS ADULTOS & MACHOS JUVENILES		0
HEMBRAS ADULTAS & HEMBRAS JUVENILES		0
HEMBRAS & MACHOS		0.25
AREA C	0.59	
MACHOS	0.83	
MACHOS JUVENILES	0.83	
MACHOS ADULTOS	0	
HEMBRAS	0.78	
HEMBRAS JUVENILES	0.81	
HEMBRAS ADULTAS	0	
MACHOS ADULTOS & MACHOS JUVENILES		0
HEMBRAS ADULTAS & HEMBRAS JUVENILES		0.2

JUVENILES		
HEMBRAS & MACHOS		0.33
AREA D	0.21	
Continuación.		
MACHOS	0.29	
MACHOS JUVENILES	0.36	
MACHOS ADULTOS	0.5	
HEMBRAS	0.25	
HEMBRAS JUVENILES	0.31	
HEMBRAS ADULTAS	0.57	
MACHOS ADULTOS & MACHOS JUVENILES		0.21
HEMBRAS ADULTAS & HEMBRAS		0.11
JUVENILES		
HEMBRAS & MACHOS		0.37
AREA E	0.53	
MACHOS	0.68	
MACHOS JUVENILES	0.71	
MACHOS ADULTOS	0.81	
HEMBRAS	0.66	
HEMBRAS JUVENILES	0.85	
HEMBRAS ADULTAS	0.67	
MACHOS ADULTOS & MACHOS JUVENILES		0.27
HEMBRAS ADULTAS & HEMBRAS		0.34
JUVENILES		
HEMBRAS & MACHOS		0.27
AREA F	0.4	
MACHOS	0.63	
MACHOS JUVENILES	0.85	
MACHOS ADULTOS	0.61	
HEMBRAS	0.69	
HEMBRAS JUVENILES	0.88	
HEMBRAS ADULTAS	1	
MACHOS ADULTOS & MACHOS JUVENILES		0.42
HEMBRAS ADULTAS & HEMBRAS		0.11
JUVENILES		
HEMBRAS & MACHOS		0.15

Tabla 38. Traslapamiento de dietas entre áreas en *Carcharhinus falciformis*.

	A	B	C	D	E	F
A		0.52	0.74	0.43	0.51	0.55
B	0.52		0.19	0.21	0.44	0.46
C	0.74	0.19		0.14	0.16	0.46
D	0.43	0.21	0.14		0.25	0.19
E	0.51	0.44	0.16	0.25		0.49
F	0.55	0.46	0.46	0.19	0.49	

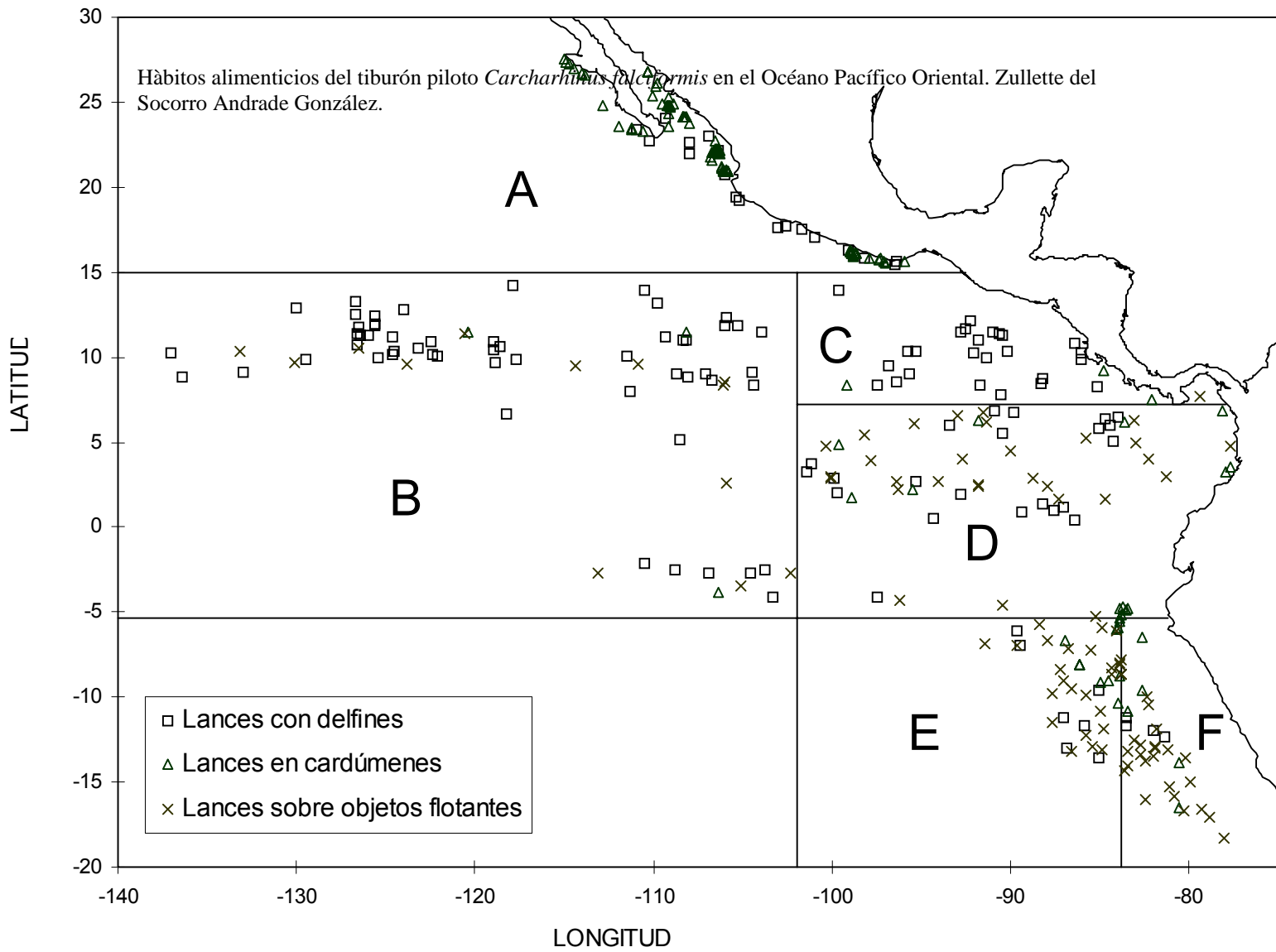


Figura 1. Localización del área de estudio.

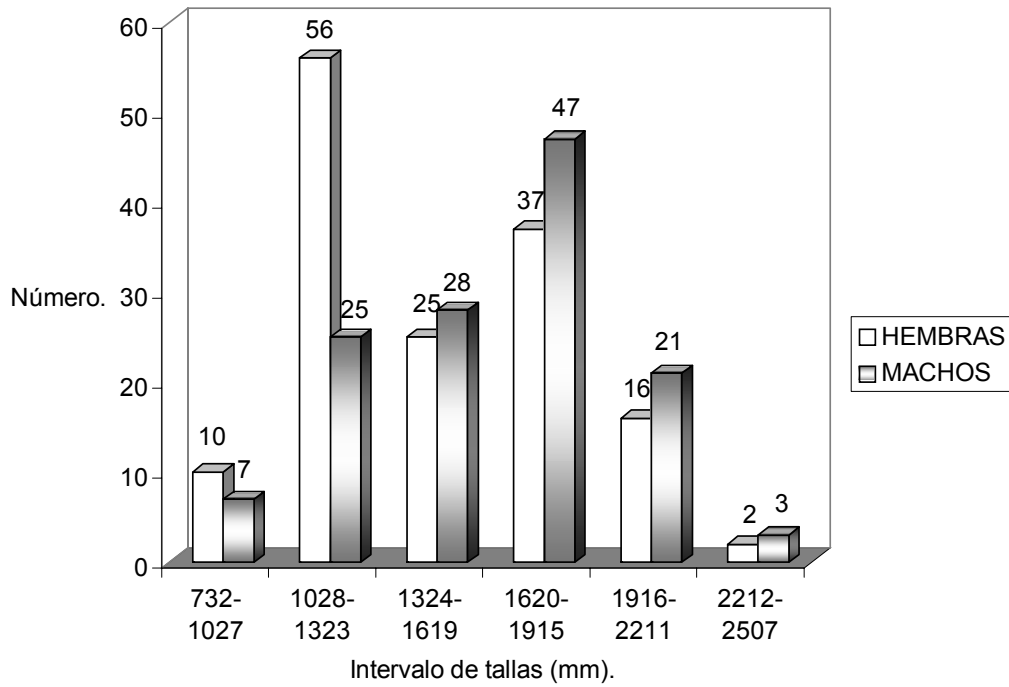


Figura 2. Estructura de tallas del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* capturado en el Océano Pacífico Oriental.

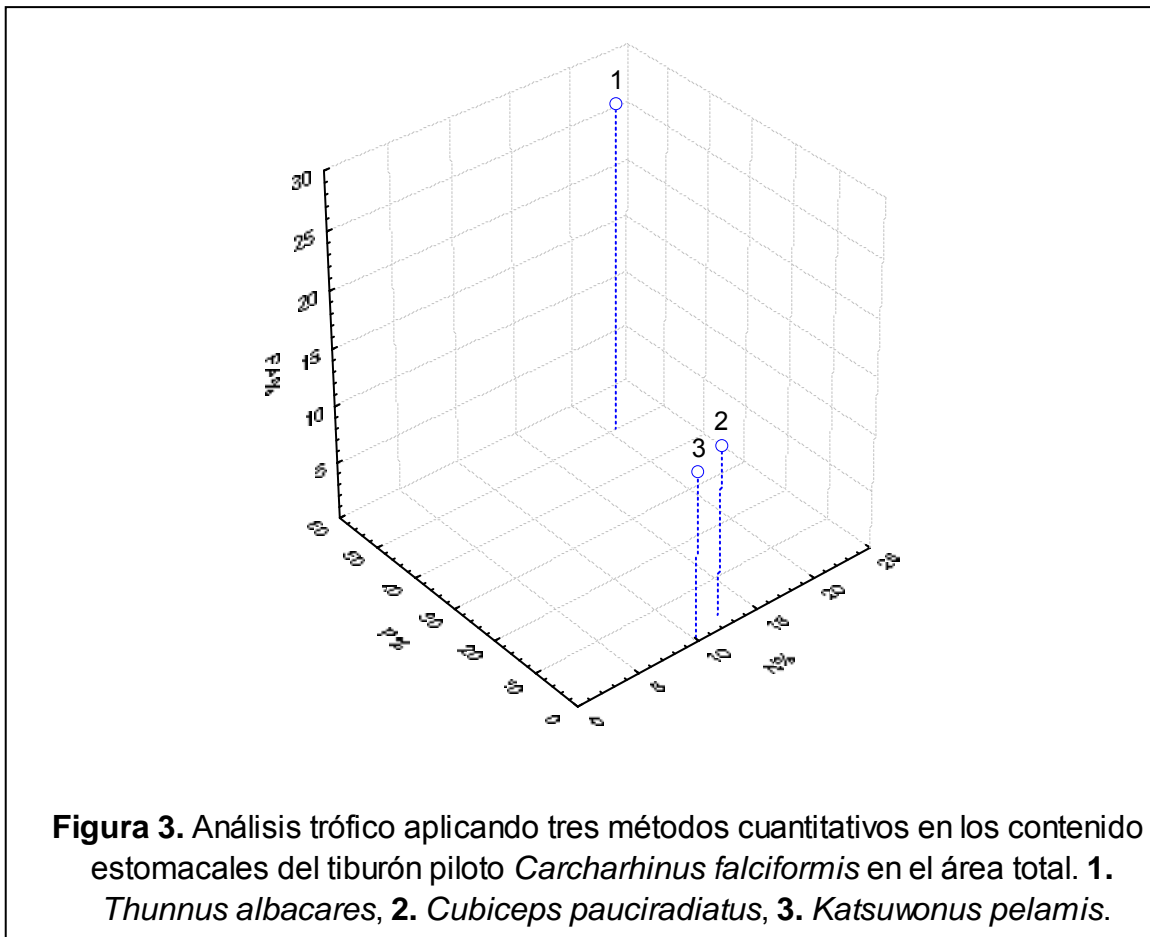


Figura 3. Análisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área total. 1. *Thunnus albacares*, 2. *Cubiceps pauciradiatus*, 3. *Katsuwonus pelamis*.

Hàbitos alimenticios del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el Océano Pacífico Oriental. Zulette del Socorro Andrade González.

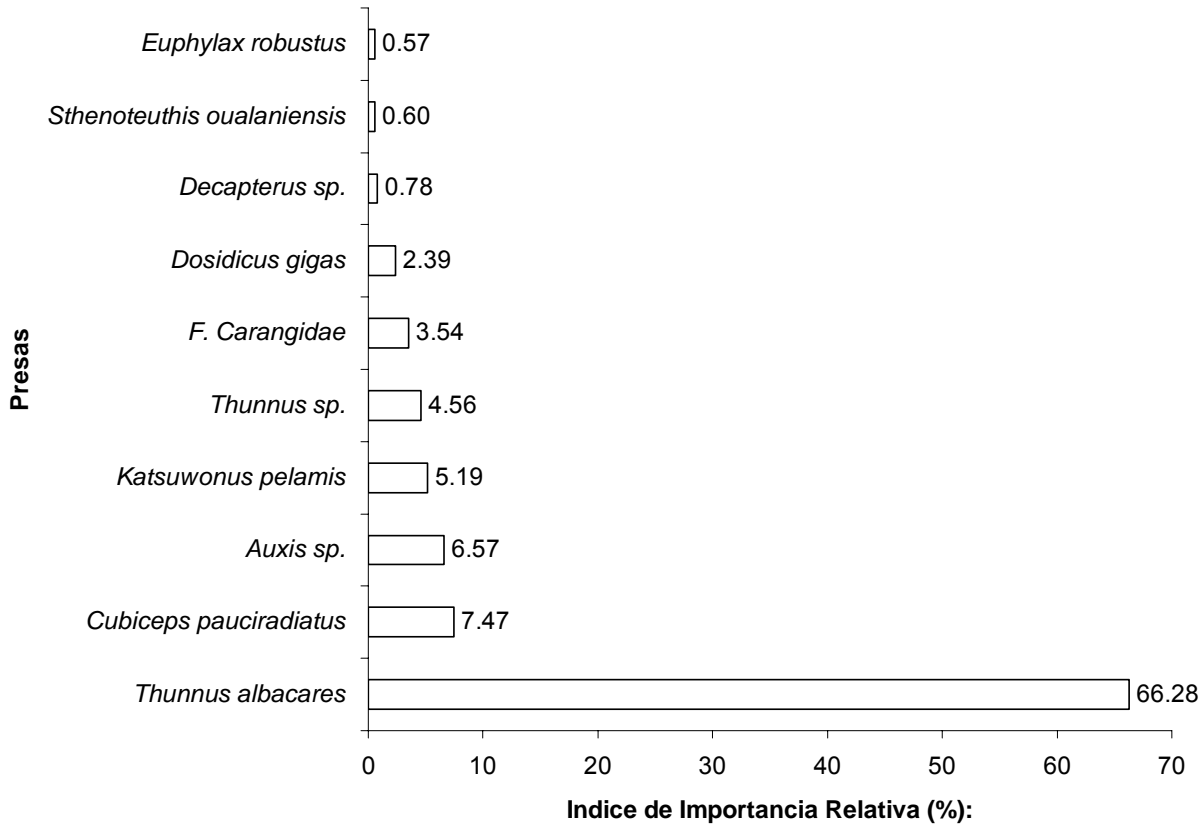


Figura 4. Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa en el área total.

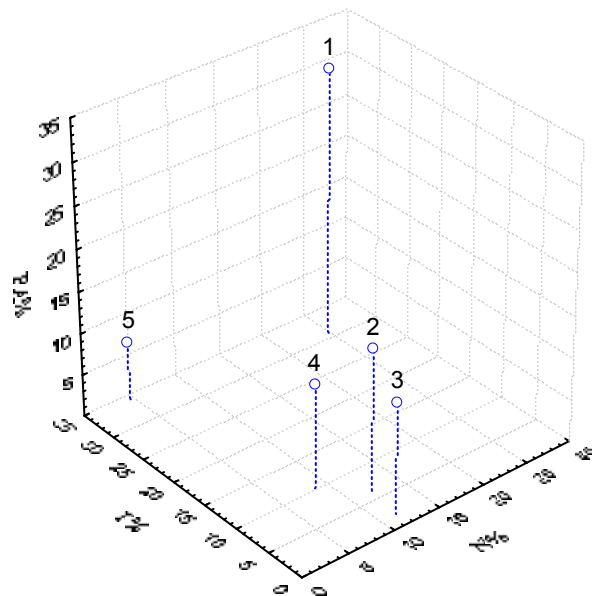


Figura 5. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el área total. **1.** *Thunnus albacares*, **2.** *Thunnus sp.* **3.** *Katsuwonus pelamis*, **4.** *Cubiceps pauciradiatus*, **5.** *Euphylax robustus*.

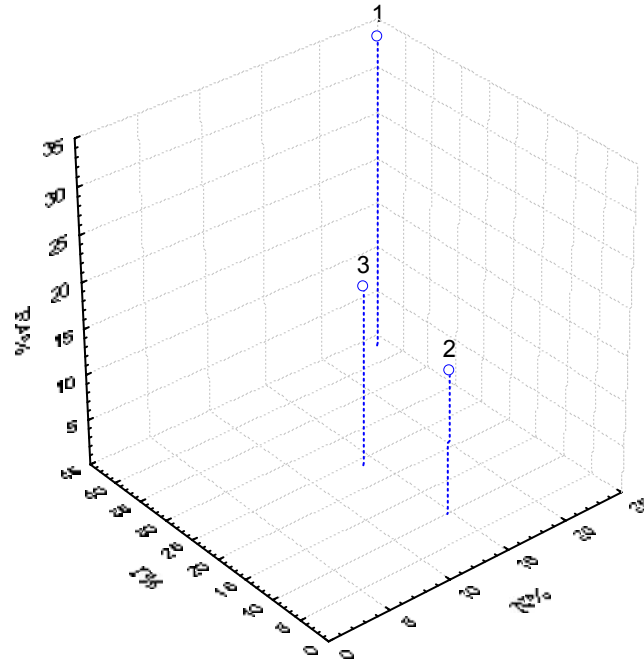


Figura 6. Anàlisis tròfico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el àrea total. **1.** *Thunnus albacares*, **2.** *Cubiceps pauciradiatus*, **3.** *Katsuwonus pelamis*.

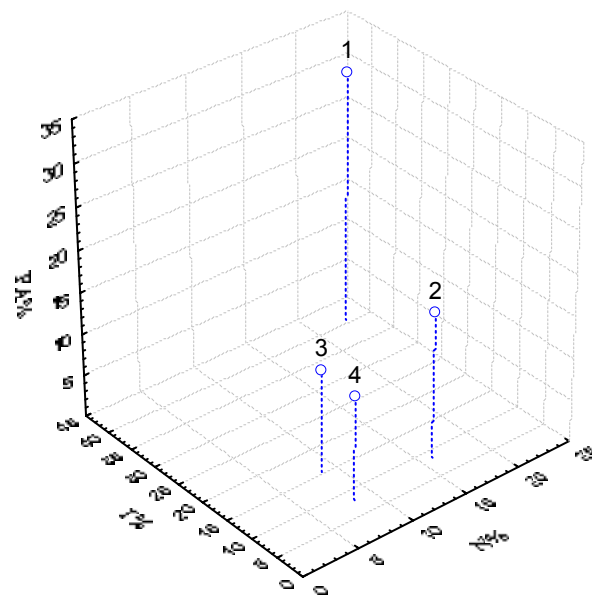


Figura 7. Anàlisis tròfico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en juveniles en el àrea total. **1.** *Thunnus albacares*, **2.** *Cubiceps pauciradiatus*, **3.** *Katsuwonus pelamis*, **4.** *Thunnus* sp.

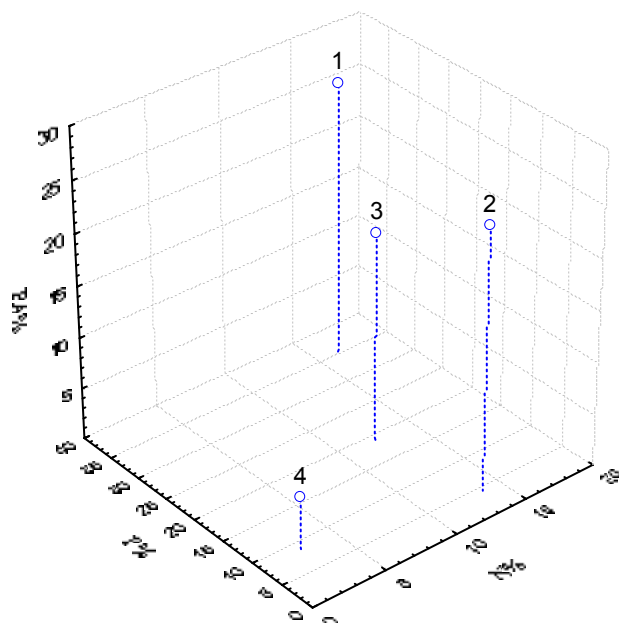


Figura 8. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Adultos en el área total. 1. *Thunnus albacares*, 2. *Auxis* sp. 3. *Katsuwonus pelamis*, 4. *Engraulis mordax*.

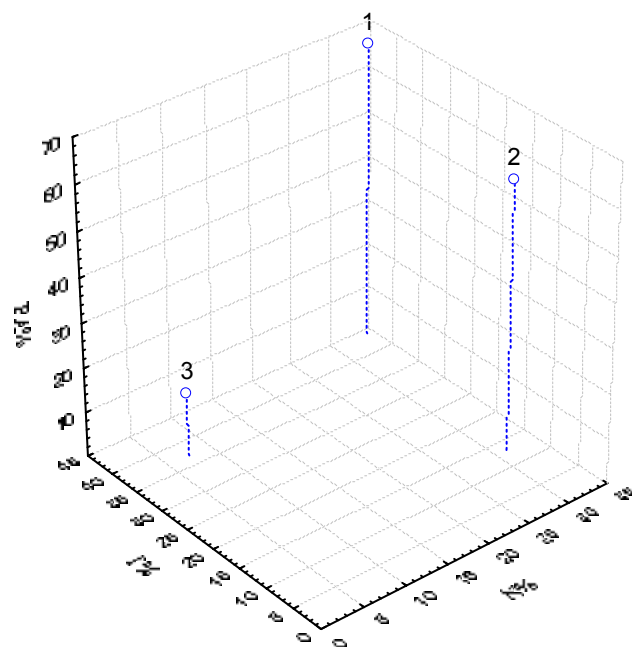


Figura 9. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área A. 1. F. Carangidae, 2. *Auxis* sp. 3. *Engraulis mordax*.

Hábitos alimenticios del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el Océano Pacífico Oriental. Zulette del Socorro Andrade González.

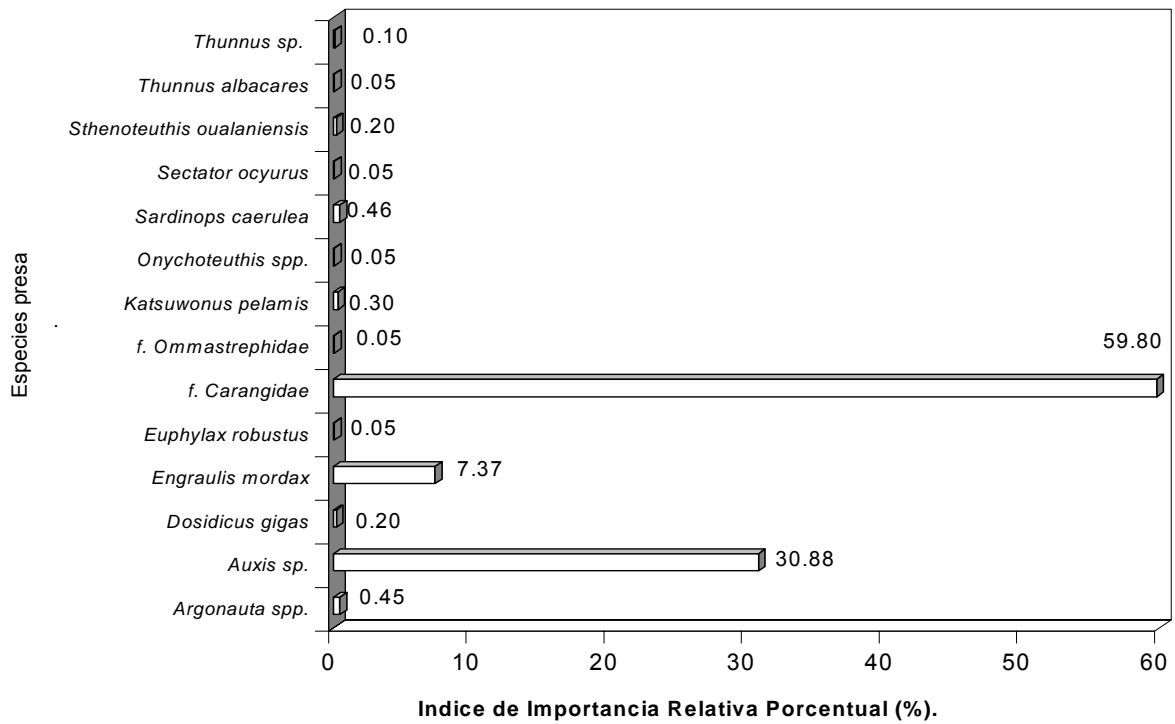


Figura 10. Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa en el área A.

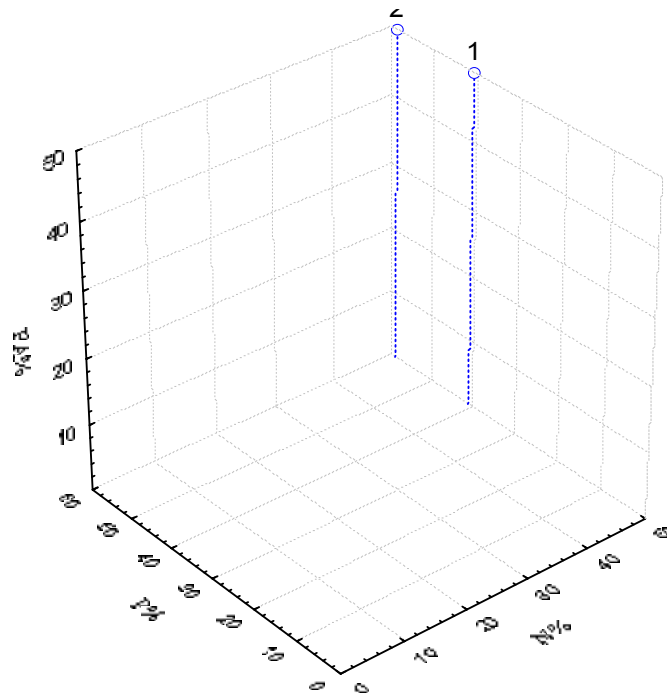


Figura 11. Análisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el área A. **1.** *Sardinops caerulea*, **2.** *Thunnus albacares*.

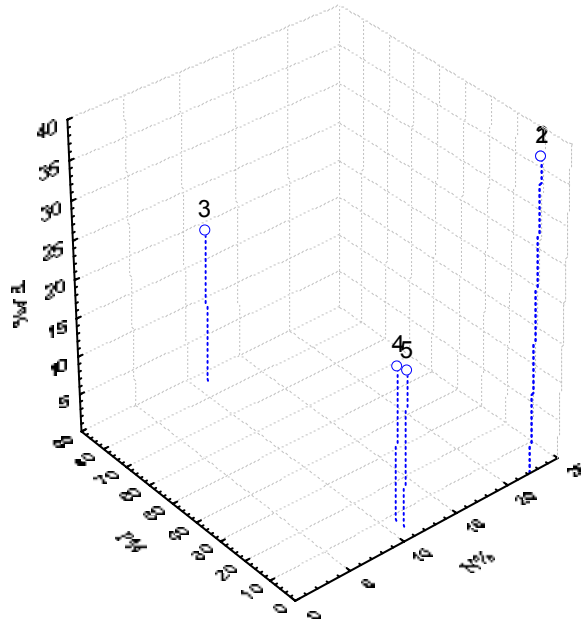


Figura 12. Análisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el área A. 1. *Argonauta*, 2. *Dosidicus gigas*, 3. *Sardinops caerulea*, 4. *Engraulis mordax*, 5. *Thunnus albacares*.

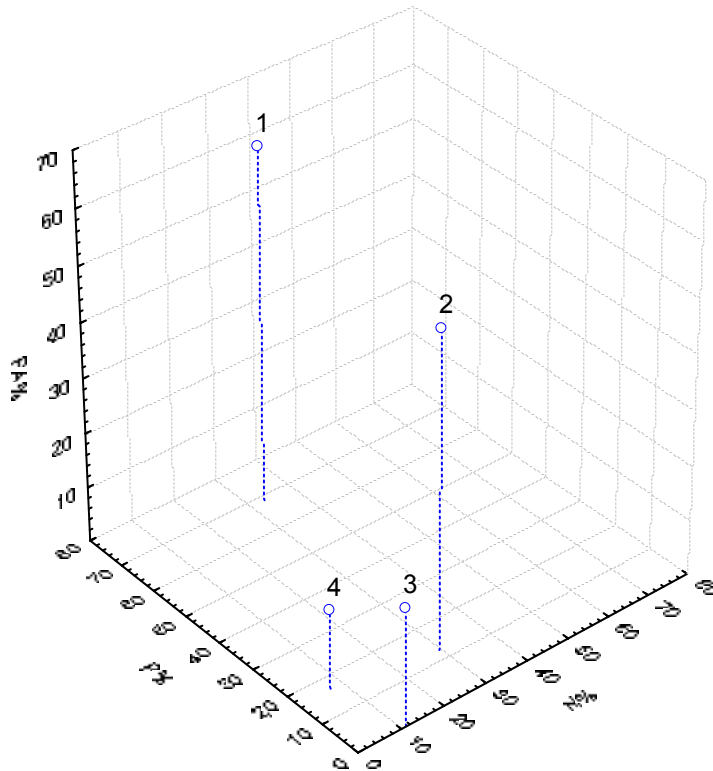


Figura 13. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en los juveniles en el área A. 1. F. Carangidae, 2. *Auxis* sp., 3. *Argonauta* sp. 4. *Sardinops caerulea*.

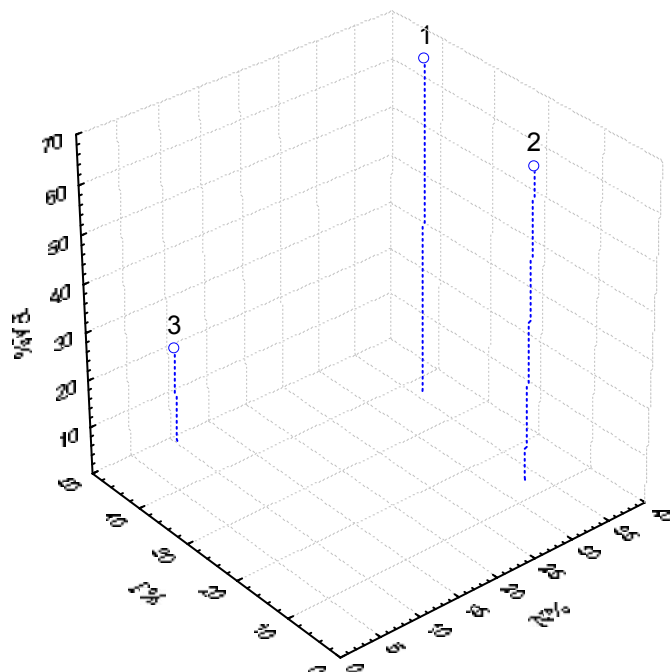


Figura 14. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en adultos en el área A. 1. F. Carangidae, 2. *Auxis* sp. 3. *Engraulis mordax*.

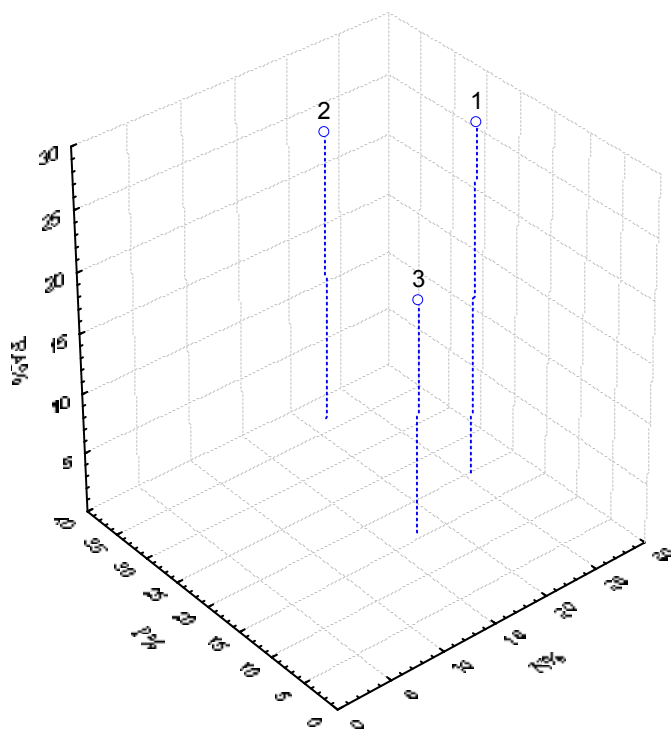
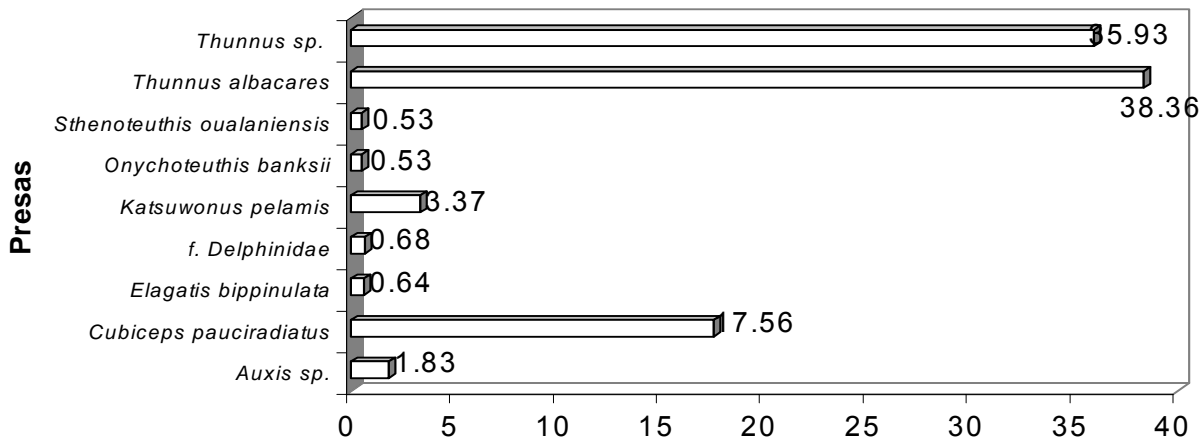


Figura 15. Análisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área B. 1. *Thunnus* sp. 2. *Thunnus albacares* 3. *Cubiceps pauciradiatus*.



Índice de Importancia Relativa (%).

Fig.16. Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa en el área B.

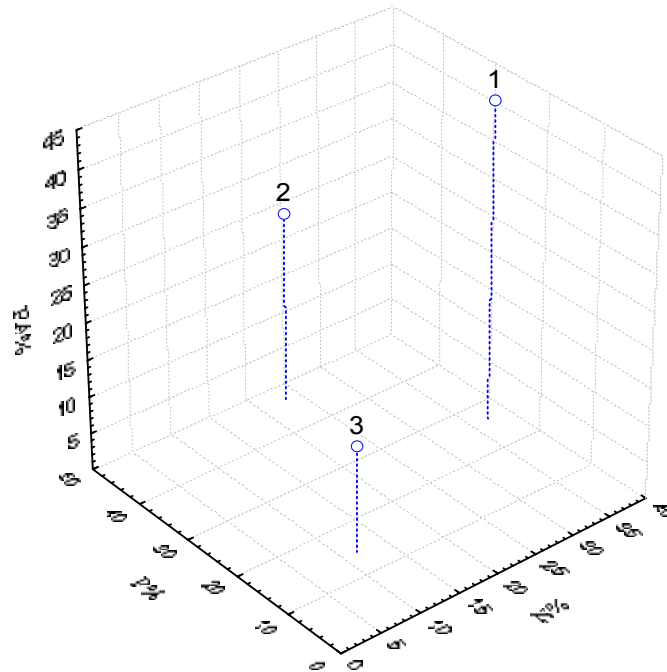


Figura 17. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el área B. 1. *Thunnus sp.* 2. *Thunnus albacares*, 3. *Katsuwonus pelamis*.

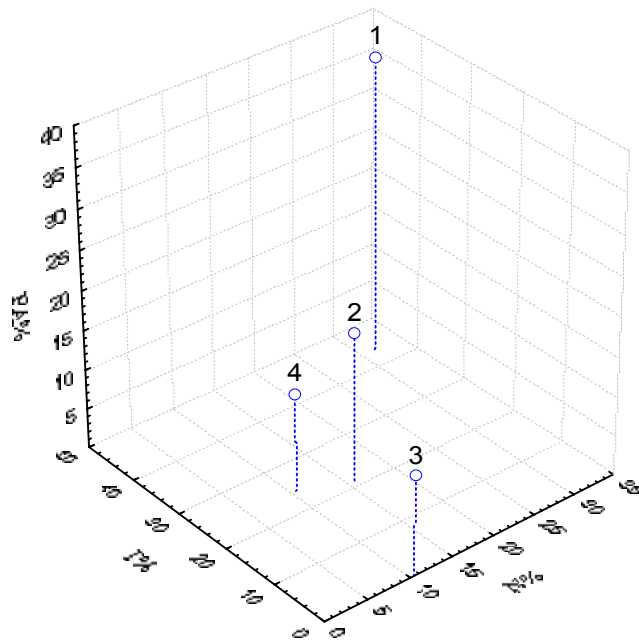


Figura 18. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el área B. **1.** *Thunnus albacares*, **2.** *Thunnus sp.* **3.** *Onychoteuthis banksii*, **4.** Familia Delphinidae.

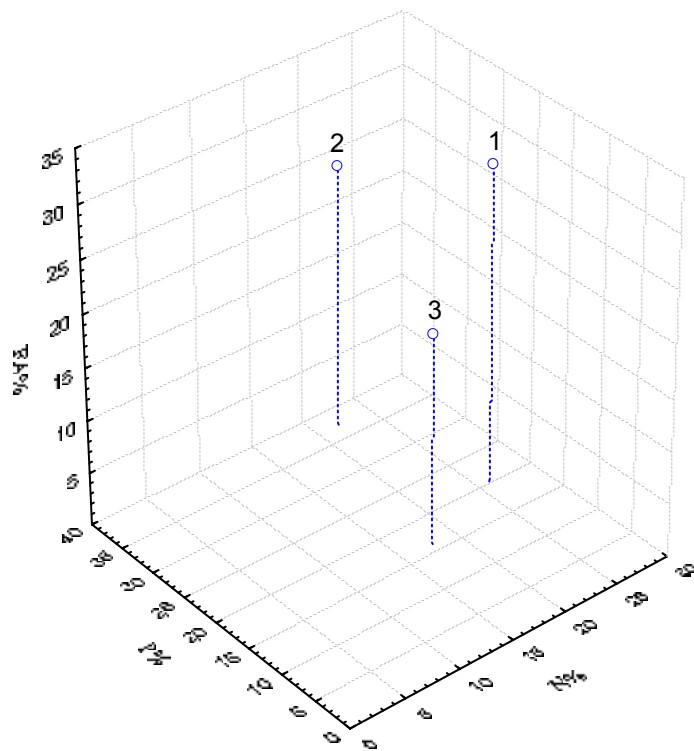


Figura 19. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en juveniles en el área B. **1.** *Thunnus sp.*, **2.** *Thunnus albacares*, **3.** *Cubiceps pauciradiatus*.

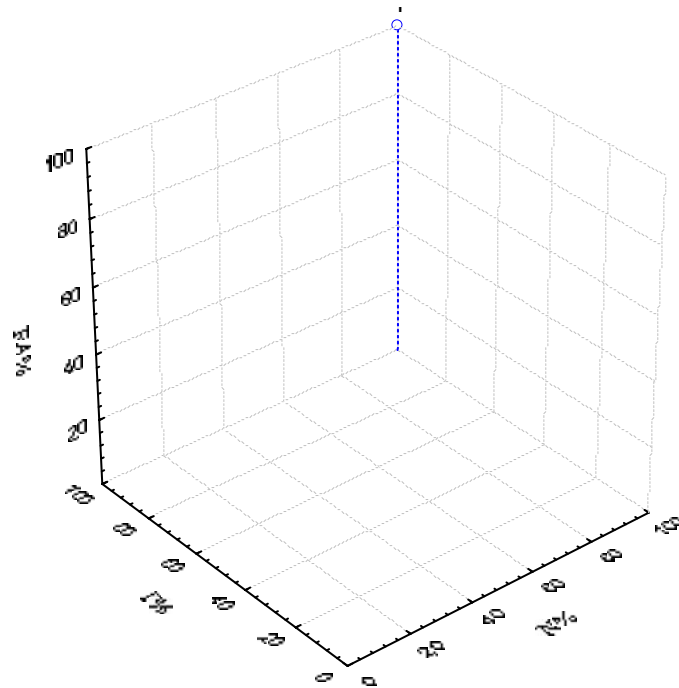


Figura 20. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en adultos en el área B. 1. *Aux. sp.*

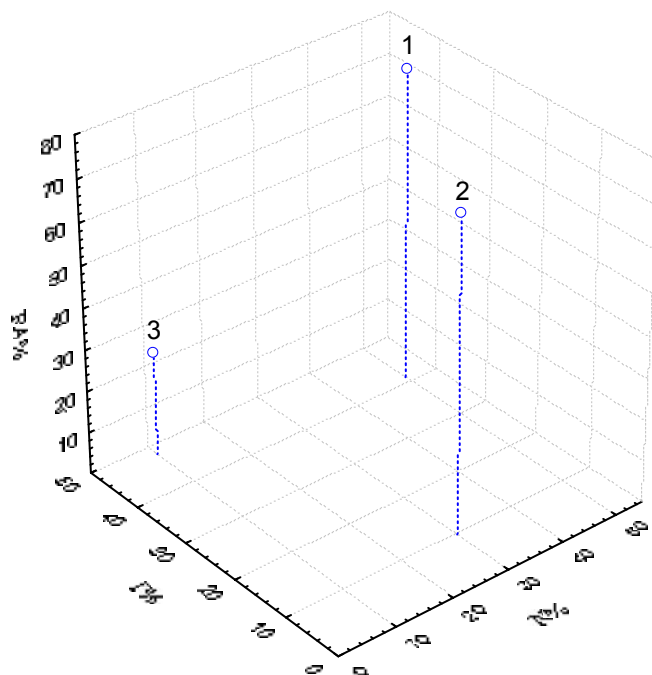


Figura 21. Análisis trófico aplicando tres métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área C. 1. *Cubiceps pauciradiatus* 2. *Euphyllax robustus*, 3. *Thunnus albacares*.

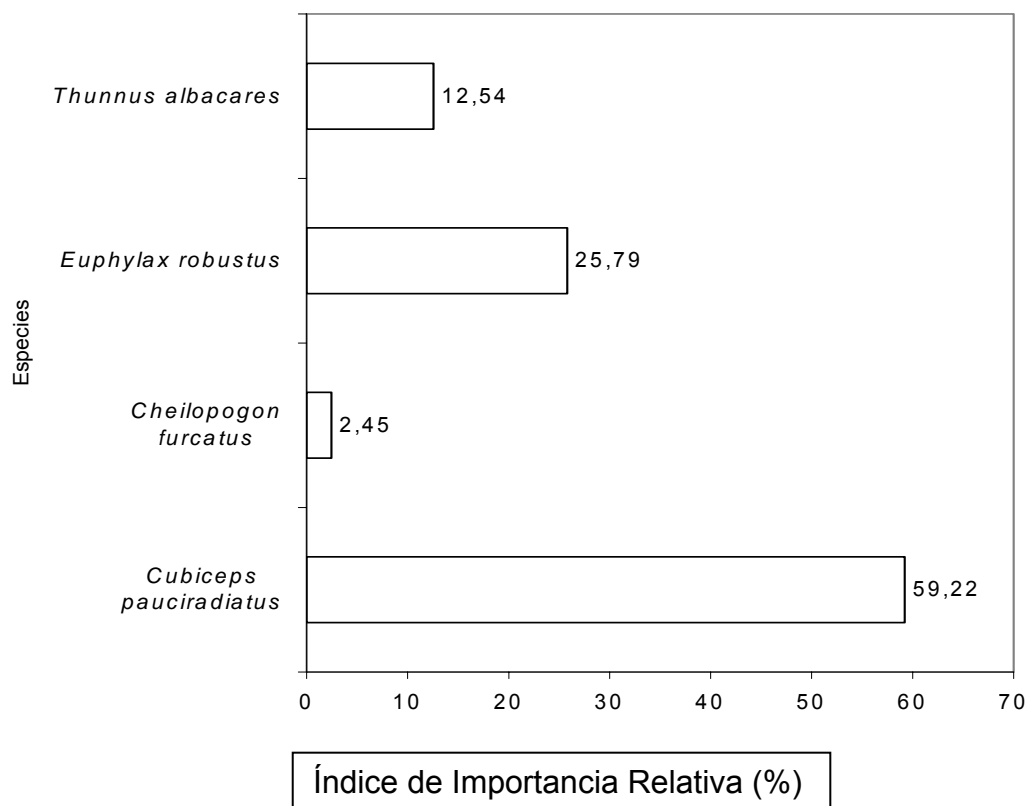


Figura 22. Presas importantes del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa en el Área C.

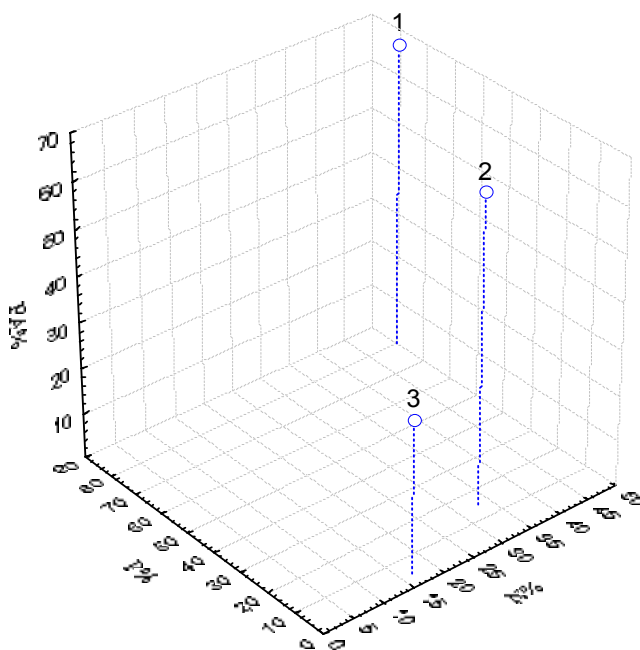


Figura 23. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el área C. 100
1. *Cubiceps pauciradiatus*, 2. *Euphylax robustus*, 3. *Cheilopogon furcatus*.

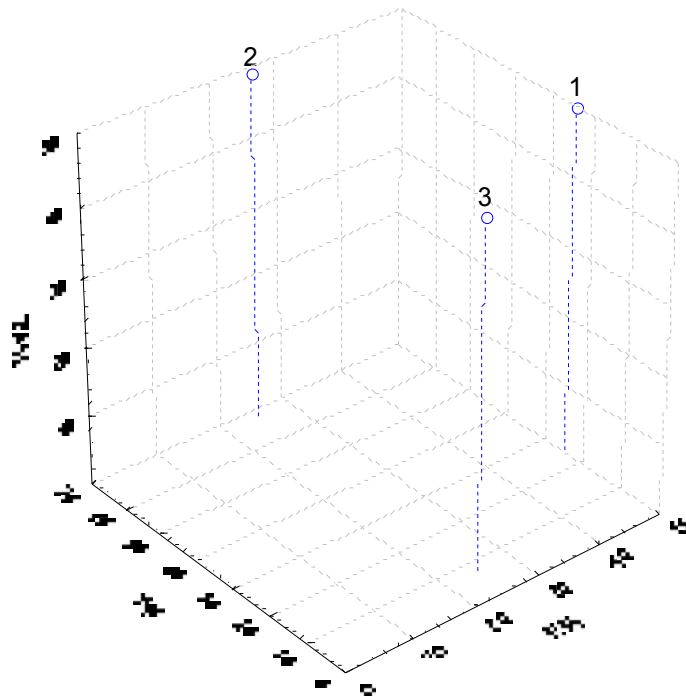


Figura 24. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el área C. 1. *Cubiceps pauciradiatus*, 2. *Euphylax robustus*, 3. *Thunnus albacares*.

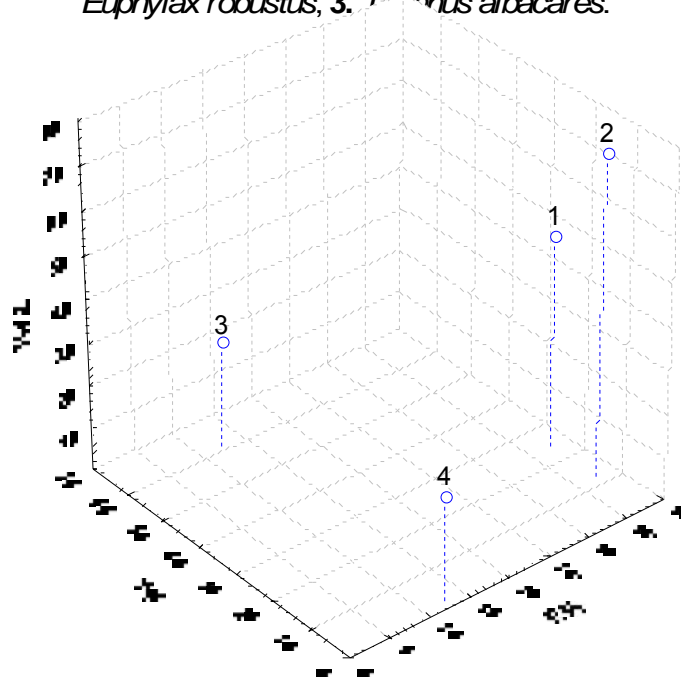


Figura 25. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en juveniles en el área C. 1. *Cubiceps pauciradiatus*, 2. *Euphylax robustus*, 3. *Cheilopogon furcatus*, 4. *Thunnus albacares*.

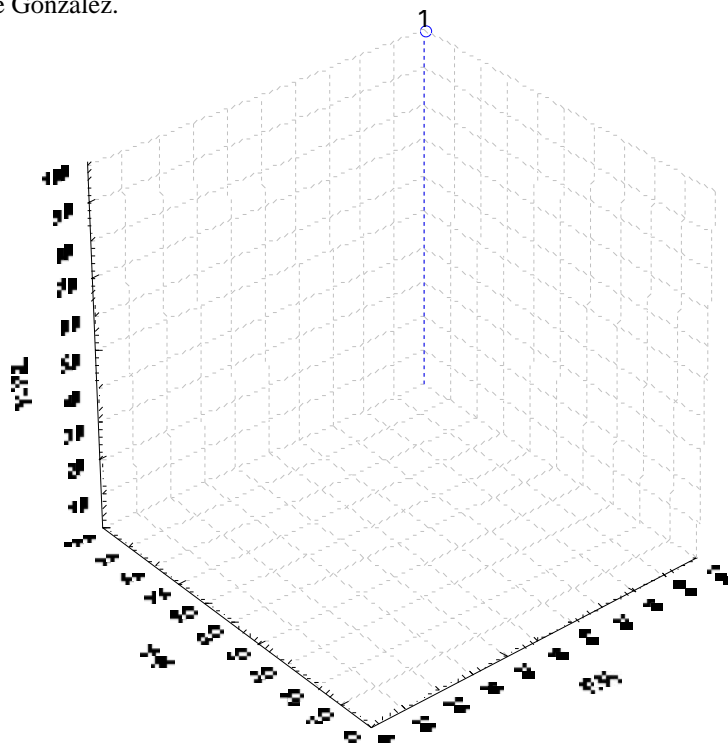


Figura 26. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Adultos en el área C. 1. *Cubiceps pauciradiatus*.

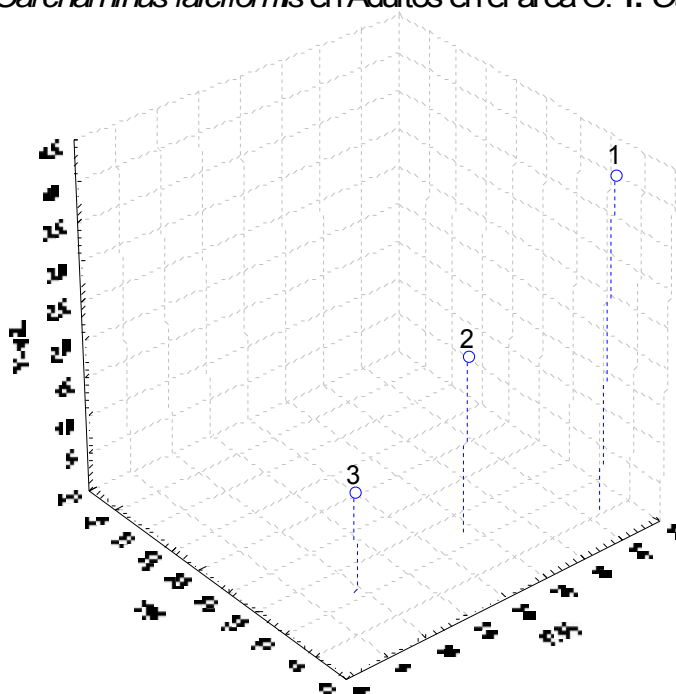
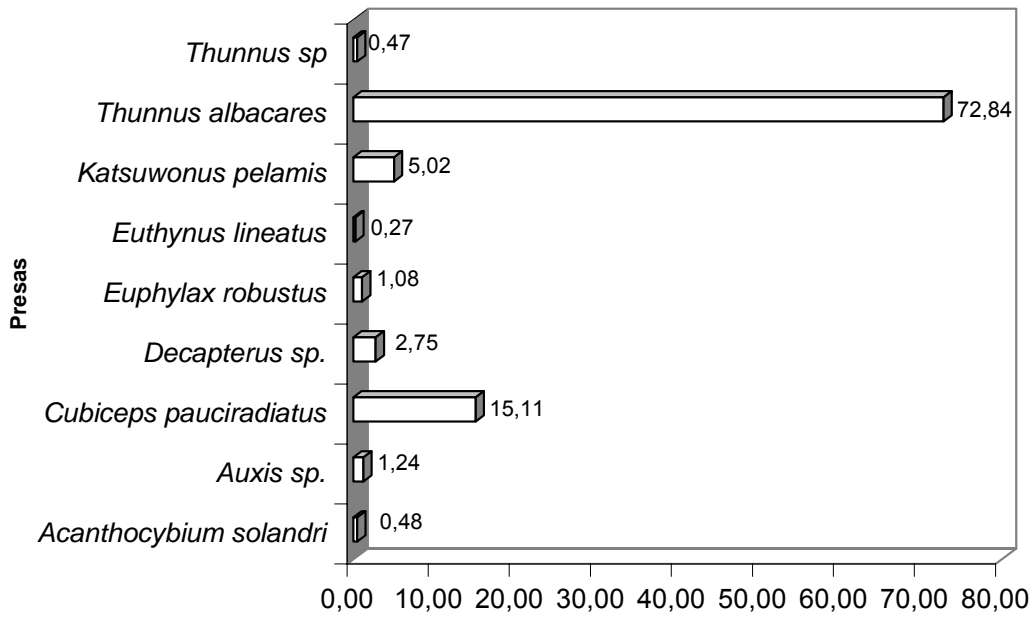


Figura 27. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área D. 1. *Thunnus albacares*, 2. *Cubiceps pauciradiatus*, 3. *Katsuwonus pelamis*.



Indice de Importancia Relativa (%).
Figura 28. Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa en el Area D.

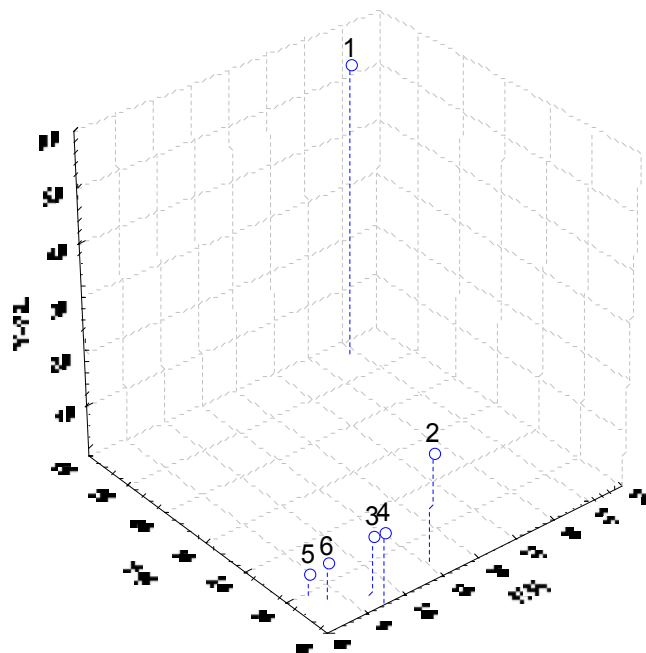


Figura 29. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el área D. 1. *Thunnus albacares*, 2. *Cubiceps pauciradiatus*, 3. *Decapterus sp.*, 4. *Euphylax robustus*, 5. *Acanthocybium solandri*, 6. *Katsuwonus pelamis*.

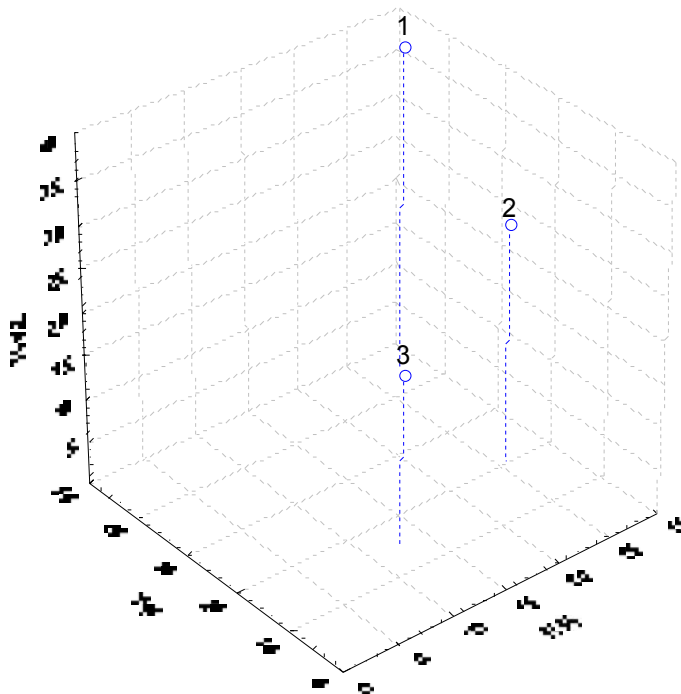


Figura 30. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el área D. 1. *Thunnus albacares*, 2. *Cubiceps pauciradiatus*, 3. *Katsuwonus pelamis*.

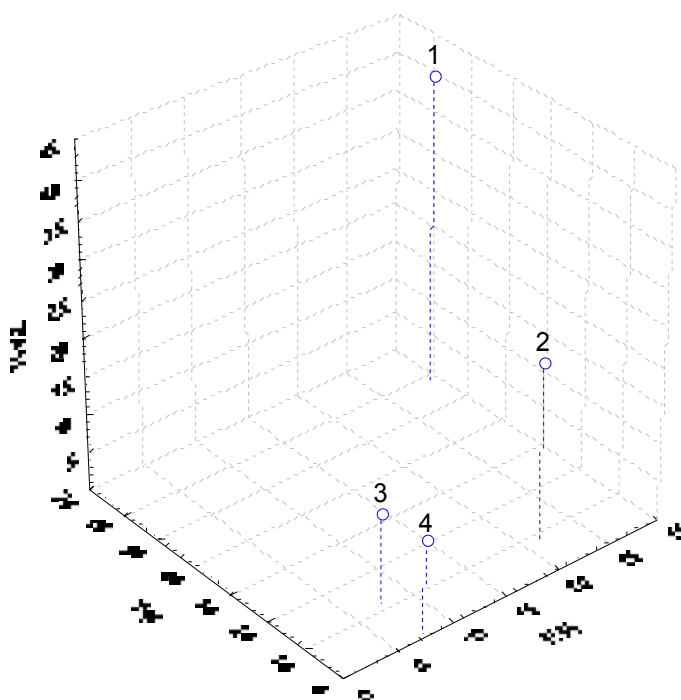


Figura 31. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Juveniles en el área D. 1. *Thunnus albacares*, 2. *Cubiceps pauciradiatus*, 3. *Katsuwonus pelamis*, 4. *Euphyllax robustus*.

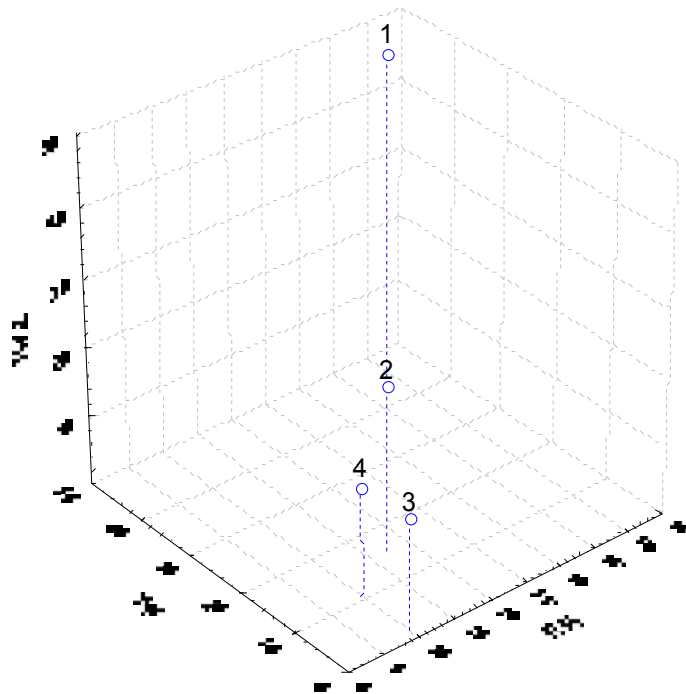


Figura 32 Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Adultos en el área D. 1. *Thunnus albacares*, 2. *Cubiceps pauciradiatus*, 3. *Decapterus* sp. 4. *Katsuwonus pelamis*.

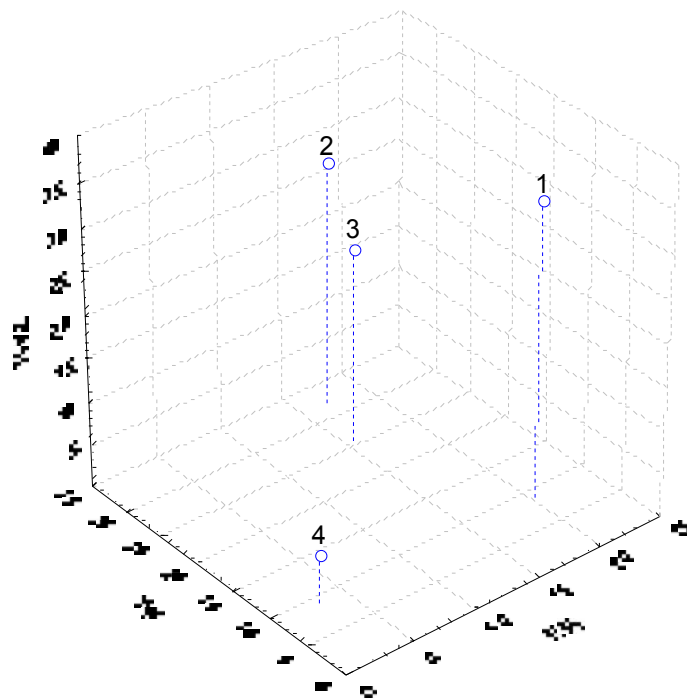


Figura 33. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área E. 1. *Dosidicus gigas*, 2. *Thunnus albacares*, 3. *Katsuwonus pelamis*, 4. Orden Teuthoidea.

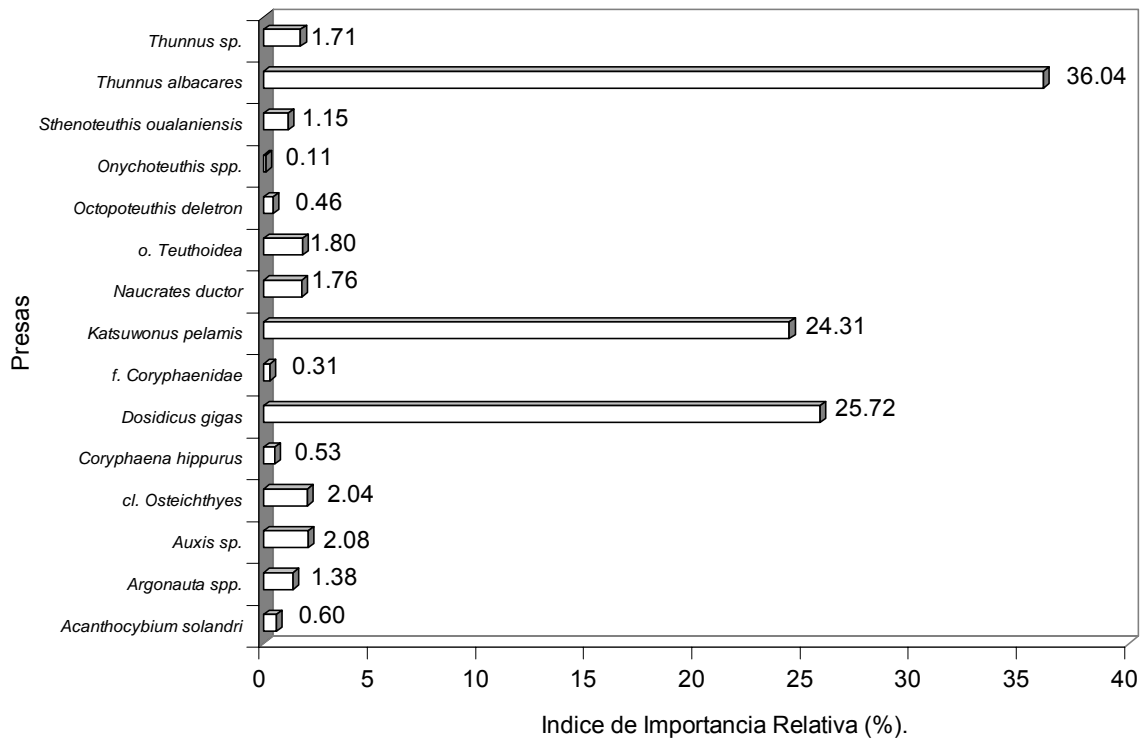


Figura 34. Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa en el área E.

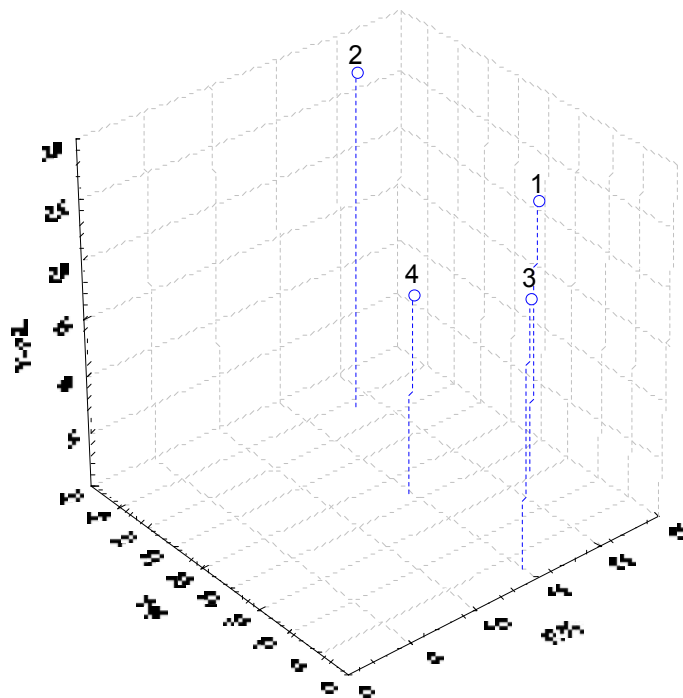


Figura 35. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el área E. 1. *Dosidicus gigas*, 2. *Thunnus albacares*, 3. *Auxis sp.*, 4. *Katsuwonus pelamis*.

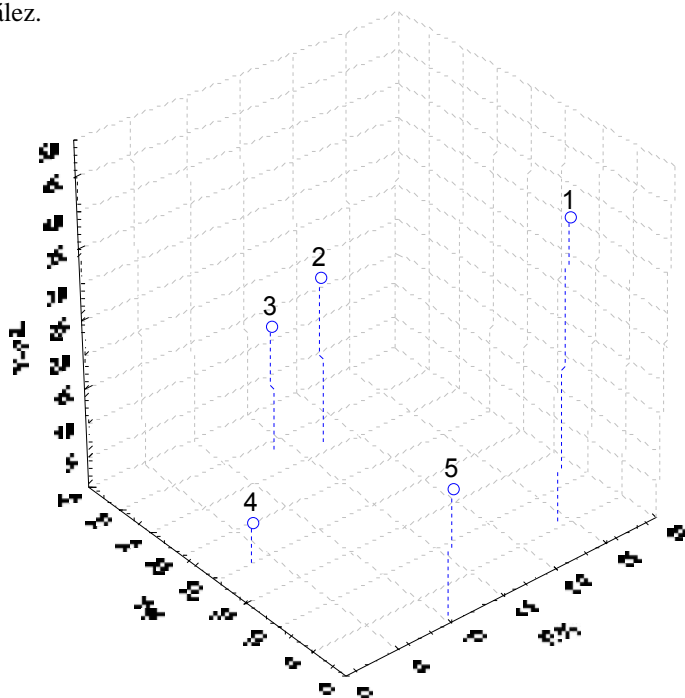


Figura 36. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el área E. 1. *Dosidicus gigas*, 2. *Katsuwonus pelamis*, 3. *Thunnus albacares*, 4. Orden Teuthoidea, 5. *Sterothethis oudaniensis*

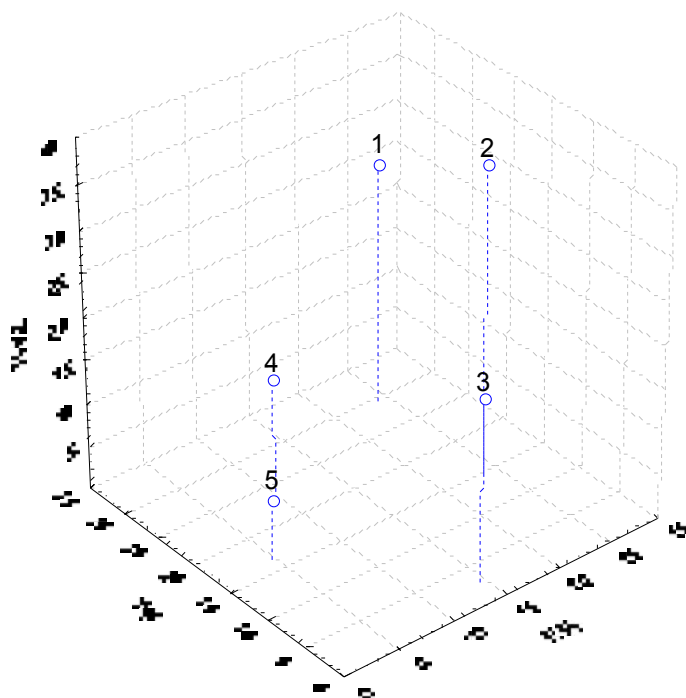


Figura 37. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Juveniles en el área E. 1. *Katsuwonus pelamis*, 2. *Thunnus albacares*, 3. *Dosidicus gigas*, 4. O. Teuthoidea, 5. *Acanthocybium solandri*.

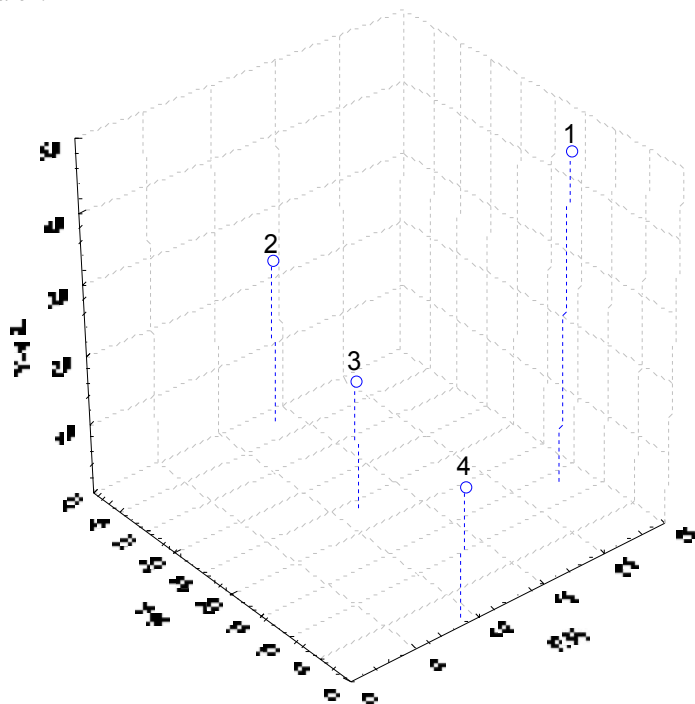


Figura 38. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Adultos en el área E. 1. *Dosidicus gigas*, 2. *Thunnus albacares*, 3. *Katsuwonus pelamis*, 4. *Axiis sp*

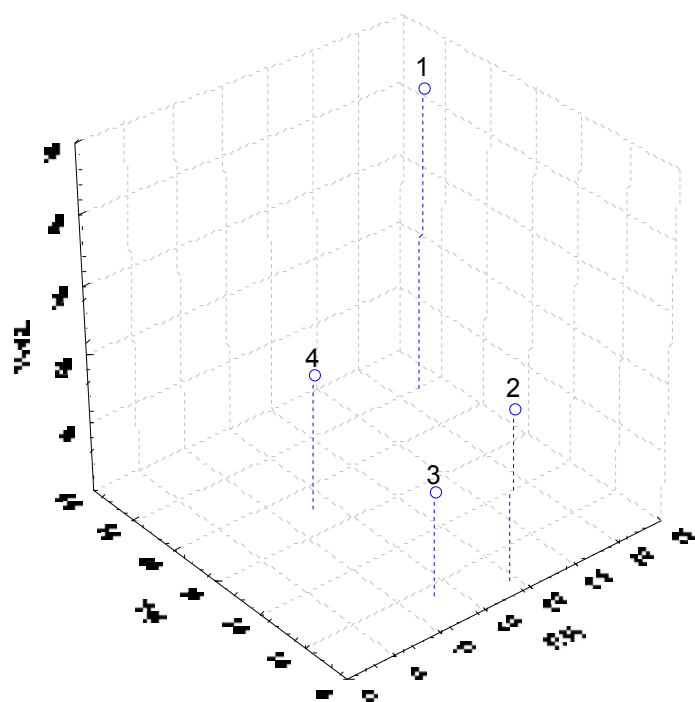
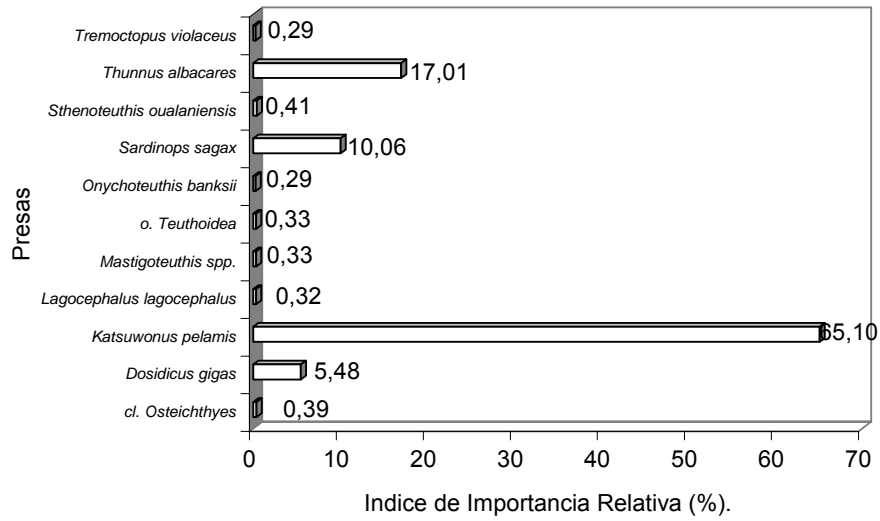


Figura 39. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en el área F. 1. *Katsuwonus pelamis*, 2. *Sardinops sagax*, 3. *Dosidicus gigas*, 4. *Thunnus albacares*.



Índice de Importancia Relativa (%).
Figura 40. Presas principales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa en el área F.

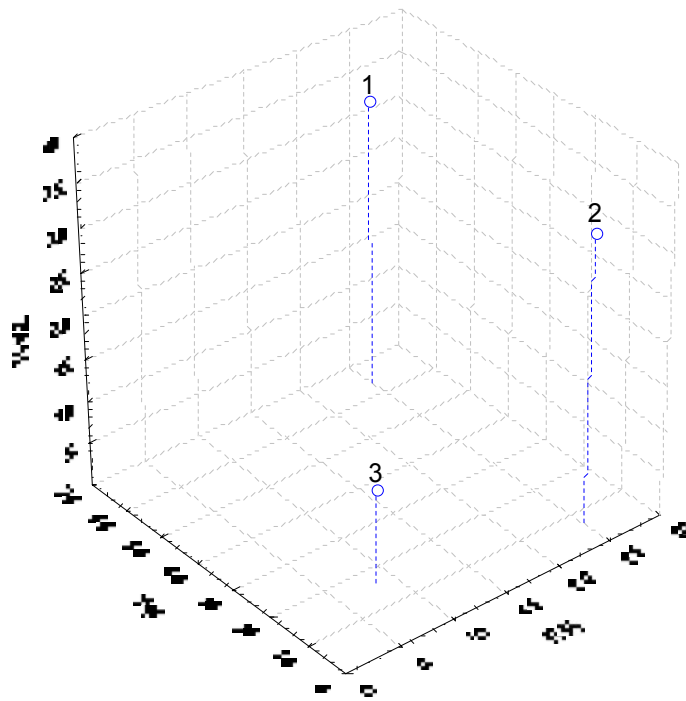


Figura 41. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en hembras en el área F. 1. *Katsuwonus pelamis*, 2. *Sardinops sagax*, 3. *Dositicus gigas*.

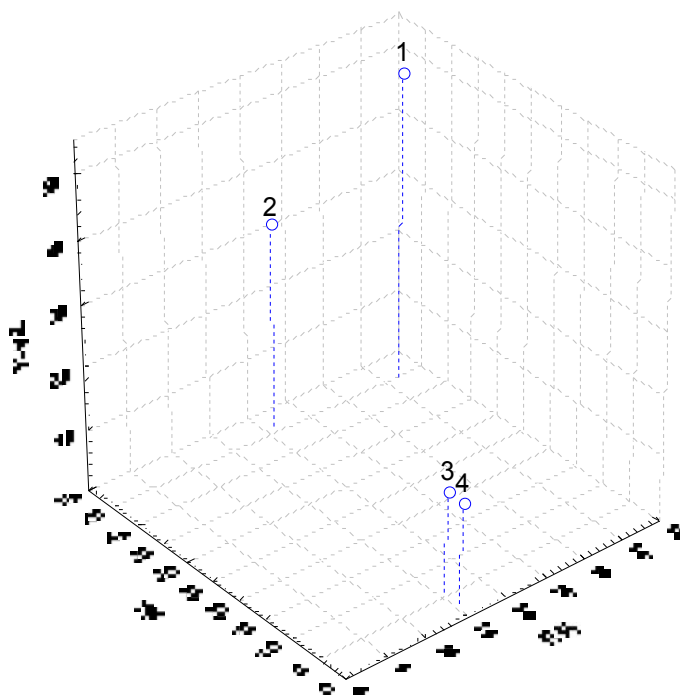


Figura 42. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en machos en el área F. 1. *Katsuwonus pelamis*, 2.

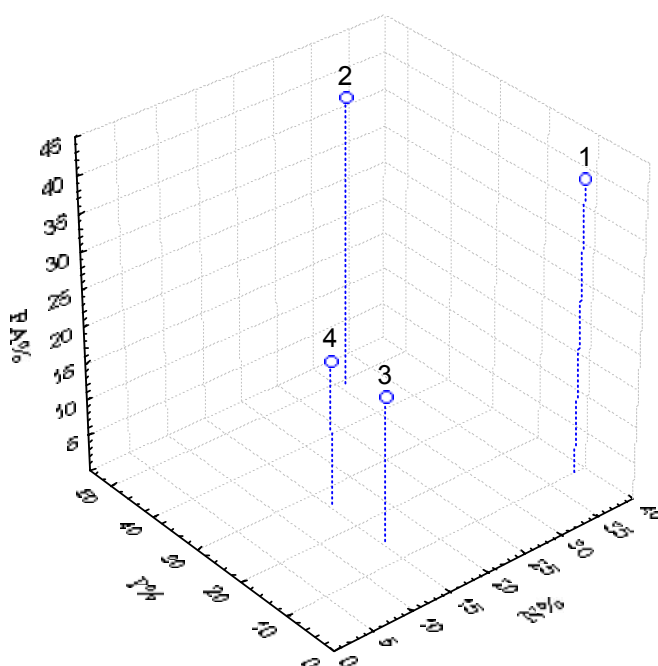


Figura 43. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Juveniles en el área F. 1. *Sardinops sagax*, 2 *Katsuwonus pelamis*, 3. *Dosidicus gigas*, 4. *Thunnus albacares*.

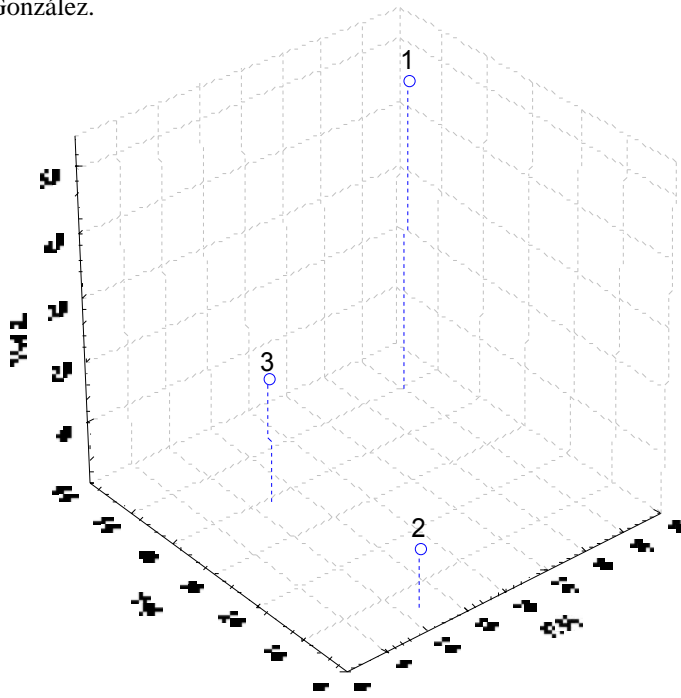


Figura 44. Análisis trófico aplicando 3 métodos cuantitativos en los contenidos estomacales del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en Adultos en el área F. 1. *Katsuwonus pelamis*, 2. *Dosidicus gigas*, 3. *Thunnus albacares*.

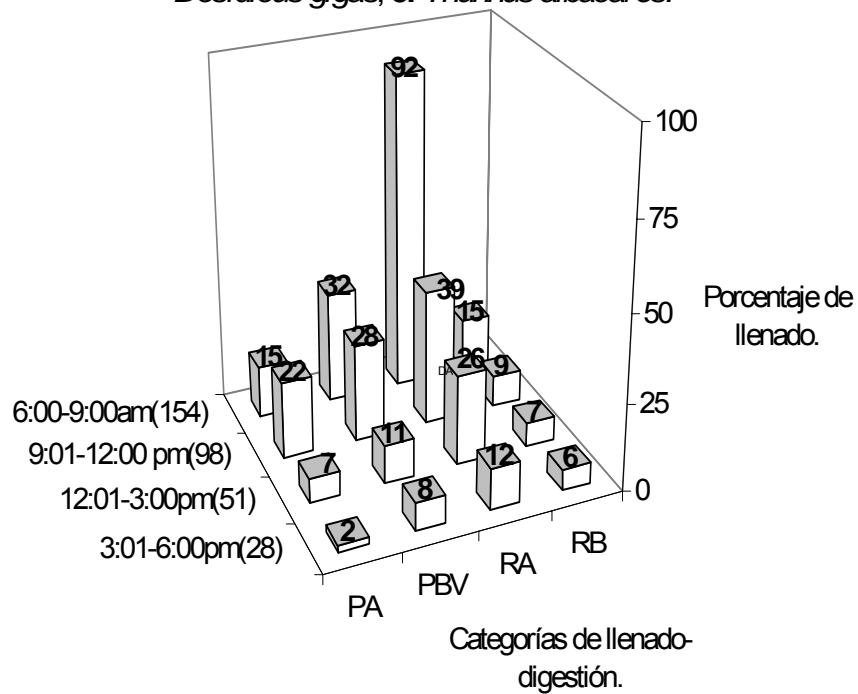


Figura 45. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área total.

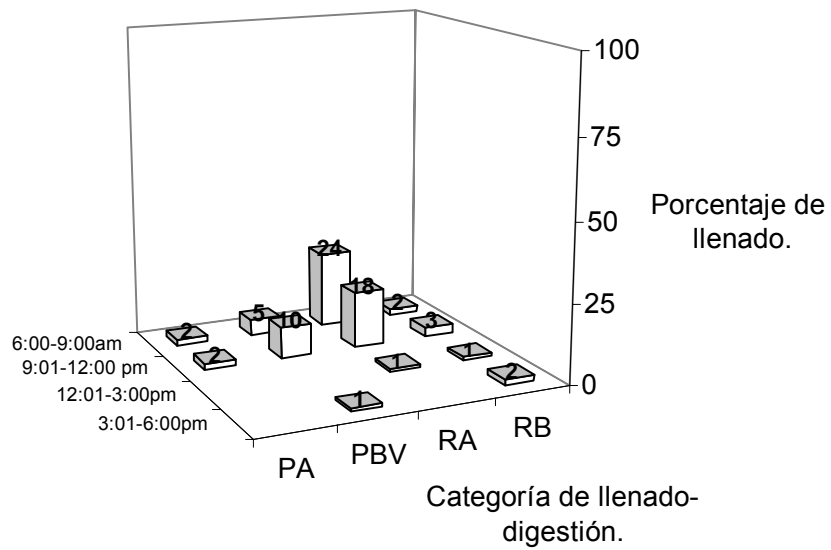


Figura 46. Hora de captura vs estado de digestión y porcentaje de llenado en el área A.

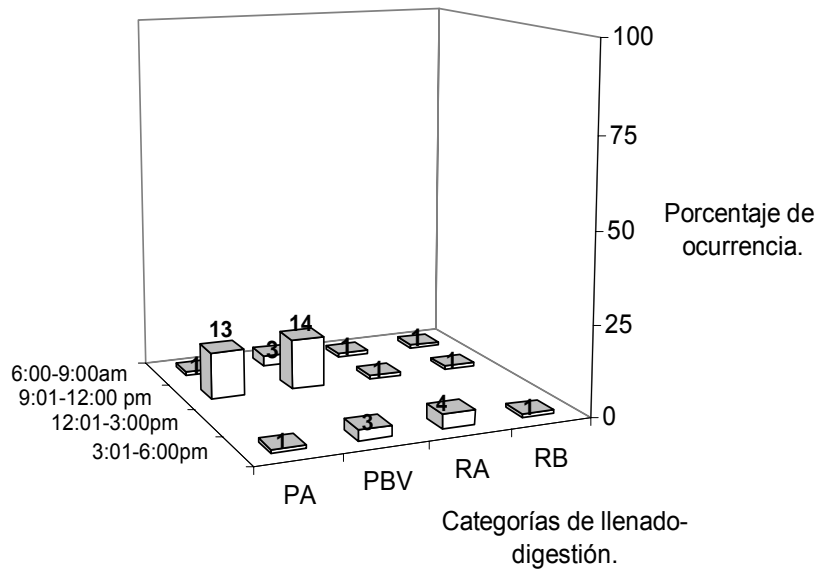


Figura 46. Hora de captura vs estado de digestión y porcentaje de llenado en el área B.

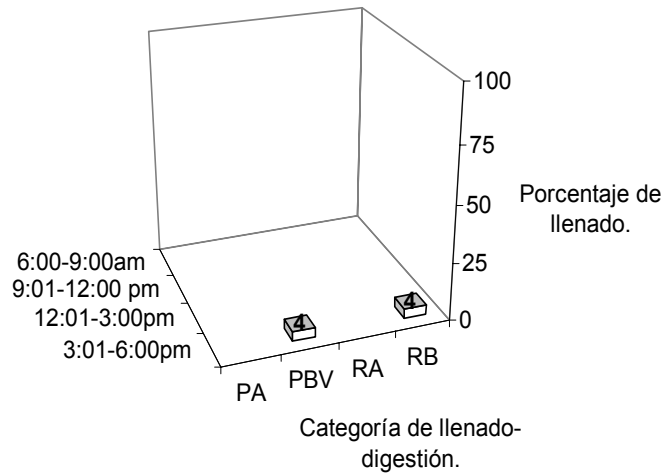


Figura 48. Hora de captura vs. Estado de digestión y porcentaje de llenado en el área C.

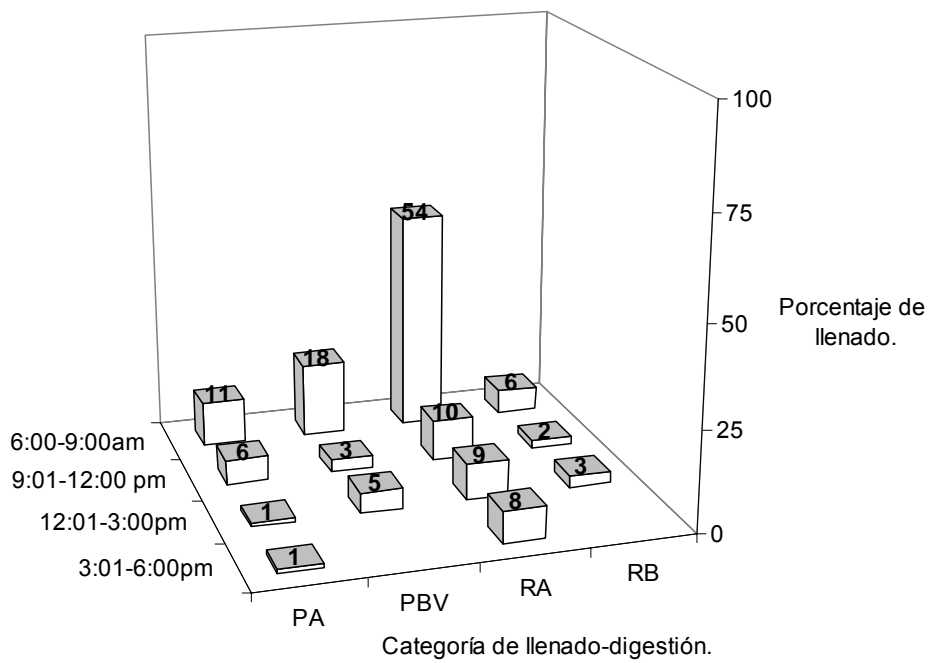


Figura 49. Hora de captura vs. Estado de digestión y porcentaje de llenado en el área D.

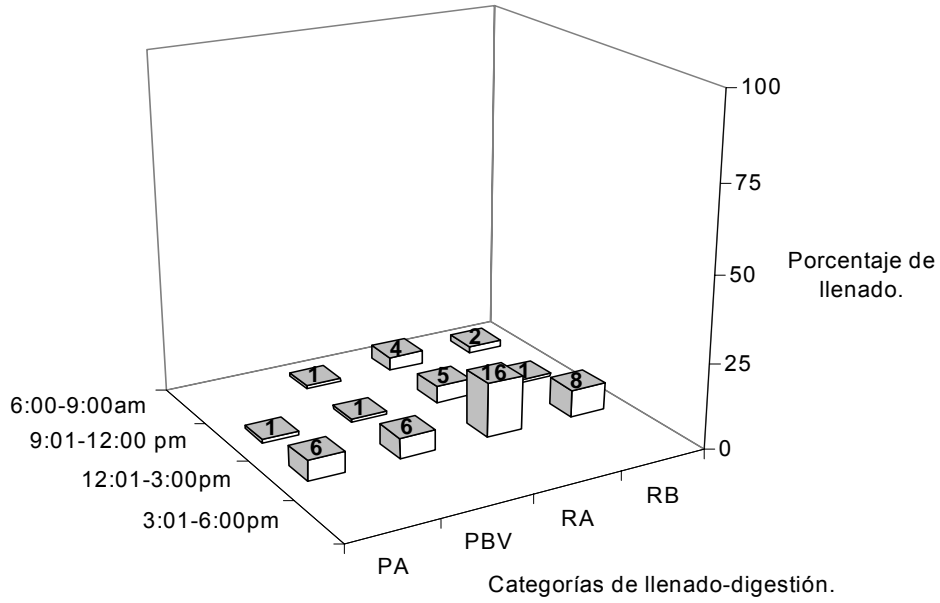


Figura 50. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área E.

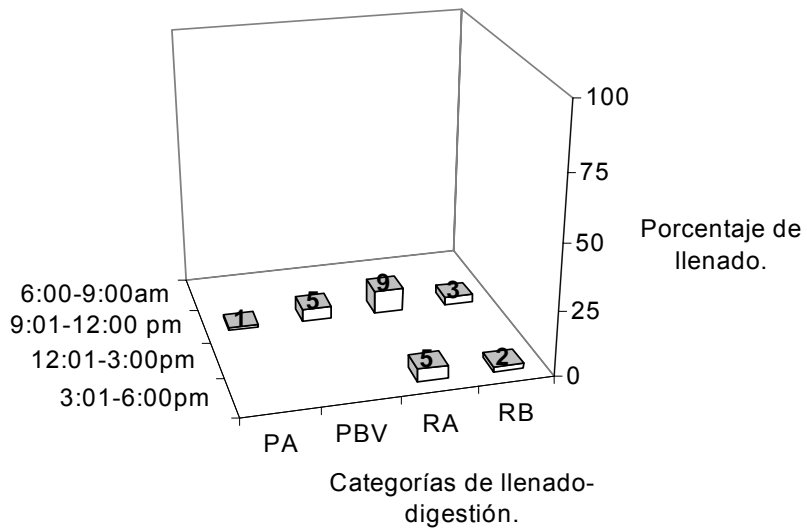


Figura 51. Hora de captura vs. estado de digestión y porcentaje de llenado en el área F.

16. ANEXO:

HÁBITAT Y COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES PRESAS.

Cefalópodos:

Argonauta sp:

Familia: Argonautidae.

Se le clasifica como un organismo epipelágico, el cual está distribuído desde el Golfo de California hasta Panamá .

Dosidicus gigas:

Familia: Ommastrephidae.

Una especie oceánica y nerítica que se encuentra desde la superficie, probablemente hasta 500 m de profundidad; es más abundante y de mayor talla frente a Sudamérica Occidental, donde los adultos viven en aguas hasta 28°C de temperatura o menos. En aguas costeras, se mantiene cerca de la superficie en el día. En el Golfo de California ha sido identificada una población compuesta de varias cohortes. Se alimenta de larvas y juveniles de peces pelágicos tales como mictòfidos, sardinas, caballas papardas y de crustáceos; además es bastante común el canibalismo. Los depredadores de este calamar son el pez espada, tiburones, delfines y otros mamíferos marinos. (FAO, 1984).

Haliphron atlanticus:

Familia: Alloposidae.

Habita en aguas profundas desde los 3,180 m del Océano Pacífico tanto del norte como del sur.

Mastigoteuthis spp.

Familia: Mastigoteuthidae.

Especie batipelágica que se encuentra entre 675 y 800 de profundidad. (www.Cephbase.utmb.edu).

Octopoteuthis deletron.

Familia: Octopoteuthidae.

Se le encuentra en Baja California y desde el Norte de Perú al Norte de Chile.

Onychoteuthis banksii.

Familia: Onychoteuthidae.

Una especie oceánica que se encuentra generalmente entre la superficie y 150 m, pero puede alcanzar hasta 800 m de profundidad; se desconoce su biología, su elevada tasa respiratoria hace suponer que es una especie de crecimiento rápido.(Fischer et al. 1995).

Onychoteuthis spp.

Sthenoteuthis oualaniensis.

Familia: Ommastrephidae.

Una especie oceánica que se encuentra desde la superficie hasta probablemente 1000 m de profundidad, en el Pacífico Oriental realiza migraciones verticales diarias entre la superficie (de noche) y aguas más profundas (de día). Poco se sabe de las migraciones estacionales de esta especie.

Tremoctopus violaceus

Familia: Tremoctopodidae.

Este gelatinoso pulpo se encuentra en aguas profundas (120-750m) en el Mediterráneo y enfrente de las costas del Norte y Sur del Océano Atlántico y en el Pacífico.(FAO, 1984)

Clase Osteichthyes:

Acanthocybium solandri.

Una especie epipelágica y oceánica, a menudo solitaria o formando grupos más o menos dispersos. (FAO,1994).

Auxis sp.:

Familia: Scombridae.

Una especie epipelágica, los adultos se capturan principalmente en aguas costeras y alrededor de Islas. Se alimenta de pequeños peces, principalmente clupeidos, también de crustáceos y de calamares. En el Océano Pacífico Oriental se observan ejemplares maduros durante todo el año, aunque frente a Costa Rica el desove es más intenso desde Diciembre hasta fines de Abril.(FAO, 1994).

Cheilopogon furcatus.

Familia: Exocoetidae.

Epipelágico, oceánico, se le encuentra en aguas superficiales del océano abierto, capaces de saltar fuera del agua y surcar considerables distancias por encima de la superficie (FAO, 1994).

Coryphaena hippurus.

Familia Coryphaenidae

Especie epipelágica oceánica, la cual también se encuentra en la costa. Sigue los barcos y forma pequeñas concentraciones bajo objetos flotantes. Se alimenta principalmente de peces, pero también de crustáceos y calamares. Desova en altamar, probablemente en la costa cuando la temperatura del agua aumenta (FAO, 1994).

Cubiceps pauciradiatus:

Familia: Nomeidae

Se encuentra con frecuencia desde los límites de la plataforma continental hasta aproximadamente 1,000m de profundidad. Encontrado cerca de la superficie en la noche. Se alimenta principalmente de salpas (FAO, 1994).

Decapterus sp.

Familia: Carangidae.

Especie predominantemente epipelágica que se agrupa y se alimenta principalmente de pequeños invertebrados (FAO, 1994).

Diodon hystrix.

Familia: Diodontidae

Especie circumtropical y con frecuencia encontrado en el medio ambiente marino templado. Los adultos se encuentra generalmente en la línea costera, alrededor, de barcos hundidos, cuevas, arrecifes. Nocturnos, residen comúnmente en agujeros dentro de un complejo arrecife. Los juveniles son pelágicos hasta alcanzar las 8 pulgadas, después se vuelven bentónicos. (FAO, 1994).

Elagatis bipinnulata.

Familia: Carangidae.

Encontrado en aguas costeras y oceánicas, generalmente cerca de la superficie sobre arrecifes o algunas veces lejos de la costa. Puede formar cardúmenes grandes. Se alimenta de invertebrados (crustáceos grandes del zooplancton) y peces pequeños (FAO, 1994).

Engraulis mordax.

Familia: Engraulidae.

Encontrado generalmente en aguas costeras dentro de los 30 km de la costa, y alejado hasta 480 km formando cardúmenes grandes y compactos. Penetra en las bahías y se alimenta de eufáusidos, copépodos y larvas de decápodos (FAO, 1994).

Euthynnus lineatus.

Familia :Scombridae.

Nada con frecuencia donde las temperaturas superficiales caen por debajo de los 23°C. sus larvas son con más frecuencia encontradas a temperaturas por arriba de los 26°C y están prácticamente confinados a las aguas dentro de las 240 millas lejos de la franja costera. Habita cerca de la superficie de las aguas costeras y de las que se encuentran frente a la costa. (FAO, 1994).

Exocoetus monocirrhus

Familia: Exocoetidae.

Especie epipelágica que habita aguas oceánicas y neríticas. Puede saltar fuera del agua y surcar distancias considerables por encima de la superficie (FAO, 1994).

Familia. Echeneidae.

Especie marina pelágica que es encontrado generalmente en las partes más cálidas de la mayoría de los océanos. (FAO, 1994).

Katsuwonus pelamis:

Familia: Scombridae.

Se encuentra en aguas costeras, las larvas se encuentra restringida a aguas superficiales desde 15° a 30°C. Exhiben una fuerte tendencia a agruparse en cardúmenes en las aguas superficiales con aves y objetos flotantes, tiburones,

ballenas y puede mostrar un comportamiento característico como saltando, alimentándose, etc.. Se alimenta de peces, crustáceos, cefalópodos y moluscos. El canibalismo es común. Es presa de peces de mayor tamaño (FAO, 1994).

Lagocephalus lagocephalus.

Familia: Tetraodontidae.

Principalmente oceánico, pelágico. Se alimenta de crustáceos y calamares. (FAO, 1994).

Makaira mazara.

Familia Istiophoridae.

Especie epipelágica y oceánica confinada principalmente a aguas cálidas de los 24°C de la isoterma superficial y conocido para efectuar migraciones estacionales norte-sur. Depreda peces y calamares del epipelágico superior. Holland et al. (1990b) y Block et al. (1992) han estudiado a esta especie observando que se mantiene por arriba de los 100 m durante todo el día, haciendo buceos de hasta 200m. En la noche se mantiene más cerca de la superficie; mientras que en el día se encuentra a mayor profundidad (hasta 100m). Las presas comunes son: *Stenoteuthis ovalaniensis*, *Dosidicus gigas* y *Thunnus spp* (FAO, 1994).

Naucrates ductor.

Familia: Carangidae.

Especie principalmente pelágica en aguas oceánicas, que mantiene una relación de comensalismo con tiburones grandes, rayas y otros peces, tortugas, embarcaciones y leños flotantes. Juveniles asociados a algas y medusas (FAO, 1994).

Oxyporhamphus micropterus.

Familia: Exocoetidae.

Especie tropical, pelágica, oceánica, no se encuentra alrededor de las aguas costeras. Es la única especie que no tiene una mandíbula inferior extendida en la fase adulta, con huevos y larvas planctónicos (FAO, 1994).

Sardinops caerulea.

Familia: Clupeidae.E

especie epipelágica predominantemente costera. Forma cardúmenes grandes. Especie migratoria (FAO, 1994).

Sardinops sagax.

Familia: Clupeidae.

Especie costera que forma cardúmenes grandes. Se encuentra a temperaturas que oscilan entre los 16° y 23°C en verano y de los 10° a los 18°C en el Invierno. Se alimenta principalmente de crustáceos planctónicos. Los Juveniles se alimentan de zooplancton, como copépodos y de adultos de fitoplancton. Ovíparos, con huevos y larvas pelágicos. Posiblemente pueden vivir más de 25 años (FAO, 1994).

Sectator ocyurus.

Familia: Kyphosidae.

Especie que nada rápidamente en pequeños, grupos polarizados o cardúmenes en aguas oceánicas sobre arrecifes profundos. También son vistos cerca de objetos flotantes en aguas oceánicas (FAO, 1994).

Seriola rivolana.

Familia:Carangidae.

Adultos pelágicos y demersales y posiblemente de hábitos oceánicos que las demás especies de *Seriola*. Los juveniles son pelágicos y se encuentran en aguas oceánicas bajo plantas y materia flotante. Se alimentan de peces (FAO, 1994).

Thunnus albacares:

Familia: Scombridae.

Especie epipelágica oceánica que se encuentra arriba y por debajo de la termoclina de los 18°C. Forman cardúmenes grandes. Su tendencia a agruparse con organismos de su mismo tamaño es más fuerte que la tendencia a conglomerarse por especies. Con frecuencia nadan en cardúmenes mixtos de atún patudo y otros túnidos. En el Océano Pacífico Oriental, el atún aleta amarilla se asocia con frecuencia con delfines, particularmente con delfín manchado, tornillo y común. Se asocia a objetos flotantes tales como madera a la deriva,

restos de botes o mamíferos marinos muertos. Sus presas principales incluyen peces, cefalópodos y crustáceos (FAO, 1994).

Thunnus sp.

Familia: Scombridae

Género de especies que se encuentra en aguas oceánicas, con frecuencia desde la superficie hasta unos 250m de profundidad (FAO, 1994).

Xantichthys mento.

Familia: Balistidae.

Se encuentra principalmente alrededor de islas oceánicas y cerca de los arrecifes a lo largo de las costas continentales. Se le encuentra en cardúmenes(FAO, 1994).

.CRUSTACEOS.

Euphylax robustus.

Familia:Portunidae.

Especie marina epipelágica que se le encuentra en la plataforma continental.

Portunus xantusii.

Familia: Portunidae.

Especie epipelágica que se le encuentra desde Santa Bárbara, California hasta Topolobampo, México en la arena o en camas de anguilas desde la baja intermareal hasta los 179m.