



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS Y SOCIALES DE LA PESCA
RIBEREÑA EN TEACAPÁN SINALOA, MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A :

RUBÉN DOMÍNGUEZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR:

DR. VICENTE ANISLADO TOLENTINO



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
Secretaría General
División de Estudios Profesionales

Votos Aprobatorios

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Facultad de Ciencias
Presente

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

Aspectos Biológico-Pesqueros y Sociales de la pesca ribereña en Teacapán Sinaloa, México

realizado por **Domínguez Hernández Rubén** con número de cuenta **0-9908560-7** quien ha decidido titularse mediante la opción de **tesis** en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario Dr. Felipe Amezcua Linares

Propietario Dra. María Teresa Gaspar Dillanes

Propietario Tutor Dr. Vicente Anislado Tolentino

Suplente Dra. Leticia Huidobro Campos

Suplente M. en C. José Ignacio Fernández Méndez

Atentamente

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU ”

Ciudad Universitaria, D. F., a 10 de agosto de 2012

EL COORDINADOR DEL COMITÉ ACADÉMICO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.
MAG/mcbo.

Agradecimientos:

A mi director de tesis, Dr. Vicente Anislado Tolentino por ser guía y maestro desde el comienzo hasta la conclusión de este estudio, y fue quien con su interés y confianza en mi persona me dieron la fuerza e impulsaron para continuar adelante y nunca claudicar, muchas gracias por todo tu apoyo y consejos que siempre me motivaron, me mostraste el camino de ser autodidacta, que es un camino arduo, pero gratificante al final.

Al Dr. Felipe Amezcua Linares quien con su amplia experiencia fue muy prudente y paciente en sus correcciones, durante las visitas al laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina del ICMYL, U.N.A.M. comprendí que el iniciar en el estudio de la Ecología Pesquera requiere de un esfuerzo constante, dedicación e ideas claras y propositivas. Ahora comprendo que ahora comienzo andar este camino que lleva toda una vida de experiencias y trabajo continuo.

A la Dra. Teresa Gaspar Dillanes y a la Dra. Leticia Huidobro Campos, de quienes aprendí que el orden es fundamental si se quiere avanzar, y que es mediante objetivos concretos que se concluyen los estudios pesqueros.

A la memoria de mi abuela Agustina Jiménez Gutiérrez †, quien en vida practico la honestidad y sencillez, y que siempre optó de que la educación era el único camino para salir adelante.

A mis hermanos: Javier Domínguez Hernández, el pilar más grande de mi familia y quien siempre está ahí en los momentos más difíciles, a Miguel Domínguez Hernández, gracias por ser además de un hermano, un amigo con quien he caminado en la vida.

A mi paso por la Facultad de Ciencias U.N.A.M, institución educativa que origina el mayor conocimiento científico a nivel nacional, así como a la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa, la cual prepara en base a la práctica distinguidos Biólogos Pesqueros, especialmente a Ángela, Abel, Victor, Diego, y Juan, y muy en especial a Omar Zambrano Salas, gracias por la amistad que encontré en aquellas costas de admirables atardeceres.

Gracias a todas las personas que me abrieron su corazón en tierras Sinaloenses, quienes supieron y valoraron este esfuerzo realizado, principalmente a los pescadores, Noño, Humberto y Pomo principales pilares que cada día entran al mar con respeto y serenidad. A Geño quien fue primer contacto en la comunidad, a doña Chavela quien observó atenta el cambio de estudiante a pescador, a Doña Elvira y Don Jesús quienes en sus palabras reconfortantes y confianza en la mirada me inspiraban ánimo. Gracias a toda la banda de aquí, a Cinthya, Yazmín, Angélica, Hugo, Ivan, Josué y Lisandro y la raza de allá, quienes hacen más amena la vida, a los pescadores Chinche, El loco, Tedy, Chora, Piola, Chopá, el Tierno, Luis y Josafat Rentería por su destreza y valentía en cruzar las aguas. Por último quisiera agradecer al mar que es guía, aprendizaje y vida.

*“El hacerse pescador implica transformar su estilo de vida.
Es adentrarse en una visión del mundo que poco tiene que ver con la tierra y su seguridad,
y mucho con lo impetuoso del mar,
de sus muy diferentes cambios subyacentes
a lo que acostumbramos a llamar oceanografía, pero los pescadores
lo trascienden a su cultura y a su estilo de vida
a su forma de trabajar, mencionando ellos mismos
que siempre van a ser parte de ese contacto, delgado lazo
que une al hombre con el mar.”*

DEDICATORIA:

A mi Madre
Susana Hernández Trejo
Fortaleza y entrega a la vida.

A mi padre
Javier Domínguez Jiménez
Sabiduría y templanza.

INDICE	PÁGINA
RESUMEN.....	1
1.0 INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 La pesca de escama y tiburón en México	2
1.2 La pesca de escama y tiburón en Sinaloa	3
1.3 Las artes y equipos de pesca	3
2.0 OBJETIVO GENERAL.....	4
2.1 Objetivos Particulares	4
3.0 ANTECEDENTES	5
3.1 Antecedentes biológicos, ecológicos y pesqueros	5
4.0 ÁREA DE ESTUDIO	7
4.1 Fisiografía y configuración batimétrica.....	7
4.2 Clima.....	9
4.3 Hidrología	9
4.4 Oceanografía física	10
4.5 Ecosistemas.....	10
5.0 MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
5.1 Muestreo de campo	11
5.2 Trabajo de gabinete.....	13
5.2.1 Composición de la captura	13
5.2.2 Aspectos biológico-pesqueros.....	14
5.2.3 Catálogo de especies	15
5.2.4 Criterio de investigación social	16
6.0 RESULTADOS.....	17
6.1 Composición de especies en la pesquería ribereña de Teacapán, Sinaloa.....	17
6.1.1 Importancia relativa.....	18
6.1.2 Frecuencia de ocurrencia de las especies	21
6.1.3 Índice de importancia de la comunidad (IIC).....	24
6.1.4 Índice de movimiento.....	26
6.1.5 Catálogo de especies	26
6.2 Aspectos Sociales	27
6.2.1 Caracterización socioeconómica del grupo de pescadores	27
6.2.2 Actividad pesquera.....	28
6.2.3 Comercialización.....	28
6.2.4 Artes y equipos de pesca	29
6.2.5 Organización	31
7.0 DISCUSIÓN.....	33
7.1 Aspectos Biológico-Pesqueros en Teacapán, Sinaloa.	33
7.2 Caracterización socioeconómica de la pesquería ribereña que opera en Teacapán, Sinaloa.....	41
8.0 CONCLUSIONES.....	45
9.0 LITERATURA CITADA	47
ANEXO 1. Importancia relativa (%) en las capturas de la pesquería que opera en Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007, de acuerdo al criterio de Stephens y Zerba (1981).....	55

ANEXO 2. Frecuencia de ocurrencia por especie en la captura de la pesquería de Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007, siguiendo el criterio de Stephens y Zerba (1981).....	56
ANEXO 3. Movimiento temporal de peces y su relación con la temperatura de enero de 2003 a febrero del 2007, de acuerdo al criterio de Herke y Rogers (1984).	57
ANEXO 4. Índice de importancia de la comunidad (IIC) por especie en las capturas de Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007.	58
ANEXO 5 Catálogo de especies representativas de la pesquería en Teacapán, Sinaloa, México	61
ANEXO 6. Caracterización socioeconómica y actividad pesquera en Teacapán, Sinaloa, México	90

RESUMEN

Derivado del estudio y del análisis de la pesca ribereña en la comunidad de Teacapán, que se encuentra ubicada dentro del límite territorial del Estado de Sinaloa (México), comprendida entre los límites geográficos 22° 46'25'' N y 106° 05'15'' W y los 21° 52'24" N y 105° 54'28" W, durante el periodo comprendido de enero del año 2003 al mes de febrero del año 2007, y con la finalidad de conocer la composición de la captura, abundancia de especies (IR), componentes comunitarios (FO), importancia pesquera (IIC) y movimiento temporal (IM) por parte de la pesquería que opera en dicha comunidad; así como el análisis socioeconómico de los pescadores de la población. En este orden se determinó que la composición de la captura se encuentra representada por 111 especies, distribuidas en 37 familias; siendo que la pesca se encuentra enfocada en especies de origen marino las cuales destacan las siguientes: *Bagre panamensis* y *Occidentarius platypogon*, a estas especies precisamente se dirige la pesca, a su vez las especies dominantes están representadas por: *Cynoscion reticulatus*, *Scomberomorus sierra*, *Orthopristis chalceus* y *Lutjanus peru*. Los componentes comunitarios determinaron a diez especies residentes de la región costera, todas ellas dependientes del sistema estuarino entre las que predominan por su importancia *Sphyrna lewini* y *Rhizoprionodon longurio*, las cuales han ido disminuyendo paulatinamente en la captura a través del tiempo, siendo oportuno mencionar que el movimiento temporal de los peces es mayor en los meses comprendidos de octubre a marzo, aumentando la diversidad de especies en verano, debido a las intensas lluvias y temperaturas cálidas, por lo que el movimiento de los peces se encuentra influenciado por la dinámica de la zona, corrientes estacionales, aunado a los cambios de temperatura para este estudio. Temporalmente en los años 2003 y 2004, destacan las especies residentes, mientras que durante 2005 se presenta un aumento de especies cíclicas provenientes principalmente del Golfo de California y en 2006 estas últimas se consolidan como dominantes. En otro orden de ideas las características socioeconómicas de la comunidad de Teacapán, determinan que las condiciones de vida de los pescadores son aceptables si se promueve en la pesca el uso de nuevas tecnologías que beneficien al ambiente, disminuir el uso de chinchorro de fondo, así como explorar e implementar nuevas opciones en el campo de la acuicultura, principalmente con especies objetivo como *B. panamensis*, *C. reticulatus* y *Caranx caninus*.

1.0 INTRODUCCIÓN

1.1 La pesca de escama y tiburón en México

La pesca en México es una de las actividades agropecuarias más importantes, ya que ocupa el 15vo. lugar en capturas a nivel mundial, con un promedio de 1,340,000 toneladas anuales (FAO, 2009), se ha centrado principalmente en la búsqueda del máximo beneficio económico en el menor plazo, como ha ocurrido desde 1970 hasta 2003, periodo en el cual la pesca de sardina, túnidos y camarón, concentró más del 53% en volumen desembarcado (16,621,304 t). Mientras tanto otras especies de escama como la lisa, sierra, mero y guachinango representaron el 5% (1,570,788 t) de las capturas, y la pesquería de tiburón aportó el 4% (776,513 t) al volumen total (SAGARPA, 2004). Con una marcada diferencia en el 2009 la pesca de sardina, túnidos y camarón registró un decremento hacia el 32% (509,836 t) de las capturas en la pesca de altura, por su parte pesquerías menos tecnificadas como la pesca ribereña concentró escasamente el 3% (40,889 t) de la captura, enfocándose en especies como lisa, sierra, mero y guachinango, mientras que la pesca de tiburón aportó solamente el 1% (18,522 t), (SAGARPA, 2009).

De acuerdo al INEGI (1999) la pesca es el conjunto de actividades encaminadas al aprovechamiento por cualquier procedimiento de las especies biológicas, cuyo medio de vida es el agua, la extracción se realiza en el mar, ríos, lagos, lagunas, esteros y presas. En el caso de la pesca ribereña, se basa en el empleo de embarcaciones menores de 10m de eslora, la autonomía se mide por horas, utiliza artes de pesca artesanales además de que en el área en donde opera, se encuentra limitada hasta tres millas náuticas contadas a partir de la línea de costa, a diferencia de la pesca de altura, la cual, va más allá de 12 millas náuticas.

1.2 La pesca de escama y tiburón en Sinaloa

A nivel nacional el estado de Sinaloa ocupa el segundo lugar con el 17% del total de la producción pesquera, después de Sonora con el 34% (SAGARPA, 2010). Con cerca de 270,000 t anuales el estado de Sinaloa concentra su mayor captura en la pesquería de tiburón (35% de la captura total), le sigue en importancia la pesca de lisa (23%), sierra (16%), bagre (9%), bandera y corvina (ambos con el 5%), pargo (3%), guachinango (2%) y robalo (1%). Estas especies capturadas por la pesquería ribereña representan del 65% al 80% del valor económico del estado, y aportan el valor nutricional más importante en la alimentación de los costeros con la obtención del 73% del alimento fresco de pescados y mariscos consumidos (SAGARPA, 2010). En contraparte, el aporte de pesquerías más especializadas y con mayor tecnología como es la de altura, acapara la mayor producción pesquera del estado, con el 82% del total de la captura (221,000 t anuales), enfocándose a la captura de sardina (33%), atún (26%) y camarón (22%), las cuales pasan por procesos de industrialización y enlatados, así como producto de exportación, que genera una economía rentable a la iniciativa privada en Sinaloa (SAGARPA, 2010).

1.3 Las artes y equipos de pesca

Las artes de pesca en las pesquerías ribereñas son poco tecnificadas y de bajo costo (Munro y Smith, 1984) en casi todo el mundo con excepción de algunos países europeos (Alcalá-Moya, 1999), debido a que el ámbito donde se utiliza dificulta el desarrollo y la adopción de mejoras tecnológicas. En México se tienen registradas 102,807 embarcaciones ribereñas con una tendencia a su disminución, de las cuales el estado de Sinaloa ocupa el primer lugar en el Pacífico con 11,828 embarcaciones registradas (SAGARPA, 2008). Las artes de pesca utilizadas en esteros, marismas y bahías son redes agalleras de 2 ¼ a 3 ¾ plg para la captura de lisa, liseta, mojarra, constantino, chihuil, sierra, cochi y robalo; las de 4 a 8 plg son usadas en el mar para la pesca de pargo, corvina, robalo, bacoca, baqueta y cazón; las de tipo enmalle de 10 a 21 pulgadas de abertura de malla se usan para la captura de tiburón y mantaraya. Así mismo son usadas las cimbras o palangres

con anzuelos del núm. 1, 3 y 5, para escama y tiburón, según el Catálogo Mustad (2008), las atarrallas de 2.6 a 5.25 m de caída y de 20 a 36 mm de abertura de malla son usadas en los esteros para la captura de camarón; así como chinchorros playeros de 300 m de longitud y diversas artes de pesca como tapos, chinchorros de arrastre (chango), fisga, línea de mano y arpón son utilizados para diversas especies de camarón y escama (SEPESCA, 1988).

2.0 OBJETIVO GENERAL

Determinar aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros y sociales de la pesquería ribereña de escama y tiburón en Teacapán, Sinaloa, México.

2.1 Objetivos Particulares

1. Determinar la composición específica de la ictiofauna capturada por la pesquería ribereña.
2. Determinar la abundancia de especies, y componentes comunitarios, utilizando los indicadores de importancia relativa (IR) y frecuencia de ocurrencia (FO), de manera total y anual.
3. Determinar las especies más importantes para la pesquería mediante el índice de importancia de la Comunidad (IIC), elaborando un catálogo de las principales especies de peces, que contenga la estructura por talla, peso y la relación peso longitud.
4. Conocer el índice de movilidad de los peces (IM) a través del tiempo de muestreo.
5. Caracterizar el perfil socioeconómico de los pescadores que operan la pesca ribereña en Teacapán, Sinaloa.

3.0 ANTECEDENTES

3.1 Antecedentes biológicos, ecológicos y pesqueros

Los primeros trabajos en documentar a las especies ictiológicas realizados en el sur de Sinaloa, fueron orientados en los peces del sistema estuarino lagunar. Amezcua-Linares (1972) presentó los primeros resultados ictiológicos del sistema estuarino de Agua Brava, en los cuales incluyó el primer listado de peces capturados, registrando 28 familias, 51 géneros y 76 especies. Posteriormente Amezcua-Linares *et al.* (1987) presentaron el estudio de dinámica y estructura de la comunidad de peces y determinaron que las características ambientales se definen por el régimen pluvial, influencia de bocas y la descarga de agua dulce de los ríos.

Álvarez-Rubio (1983) realizó una prospección sobre la diversidad y abundancia del complejo lagunar estuarino Teacapán-Agua Brava, determinó que existen sucesiones anuales de especies; influenciadas por el aumento del alimento planctónico, cambios en los nutrientes, temperatura y nivel de oxígeno, que proveen las corrientes superficiales provenientes del Golfo de California. Determinó que las especies cíclicas o estacionales son más abundantes que las residentes, así como la existencia durante todo el año de 14 familias, la mayoría transicional de la región marina a la estuarina (Carangidae, Mugilidae, Elopidae, Nematistiidae) y otras que son residentes (Gerreidae, Centropomidae). Posteriormente Álvarez-Rubio *et al.* (1990) determinaron la existencia de cuatro periodos al año en la región de Agua-Brava, dos periodos de lluvia; el primero en junio, y el segundo en agosto, lo que ocasiona un aumento de nutrientes provenientes de las lagunas costeras, y dos periodos de transición; en los meses de febrero y marzo, que trae un aumento en la productividad primaria proveniente de la región marina. Eventos que se dan en estos periodos son; vientos provenientes del noroeste que acarrear florecimientos de fitoplancton, y una mayor transparencia e irradiación de luz.

Aragón-Piña (1989) determinó que la mayoría de las especies dentro del sistema encuentran su periodo de reproducción entre primavera y verano, especies como *Diapterus peruvianus*, *Centropomus robalito* y *Arius liropus* muestran el 50% de hembras maduras en este periodo, así como *D. peruvianus* se encuentra presente durante todo el ciclo anual, por su parte *C. robalito* es una especie consumidora de tercer orden que utiliza el complejo estuarino con fines de crianza.

Por su parte Flores-Verdugo *et al.* (1990) identificaron a dos grupos principales de especies ícticas dentro del sistema Agua Brava, el primero perteneciente a la temporada de lluvias (fines de verano y otoño) durante los meses de junio a noviembre, y el otro perteneciente a la temporada de secas (invierno-primavera) durante los meses de diciembre a mayo.

Saucedo-Barrón (1992) realiza el primer estudio pesquero donde analizó la composición específica de la captura comercial de la pesca marina artesanal en el sur de Sinaloa, registró 61 especies importantes en la captura, de estas, seis especies representaron el 60% de la captura con una frecuencia de ocurrencia de más de 12 meses, las más importantes fueron *Scomberomorus sierra*, *Bagre panamensis*, *Mugil curema*, *Sphyrna lewini*, *Coryphaena hippurus*, *Rhizoprionodon longurio*, así como 24 especies tuvieron menos del 30% de la captura y nueve son importantes tanto en importancia relativa como en ocurrencia, estas son: *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus leucas*, *Sciades seemani*, *Ephinephelus acanthistius*, *Lutjanus colorado*, *Eugerres axillaris*, *Cynoscion reticulatus*, *C. xanthulus* y *Sphoeroides annulatus*, y por último 34 especies se les reconoce con menos del 9% de la captura y presentaron un valor de importancia mínima. Concluye que la temperatura es un factor determinante en el desplazamiento de los tiburones.

Por otra parte estudios sobre aspectos pesqueros son aislados, como el realizado por Arámburo *et al.* (1985) donde estudiaron la pesquería de la sierra (*Scomberomorus sierra*), reportando que la temporada de captura es de

noviembre a julio, por su parte Sánchez Molina *et al.* (1986) efectuaron un trabajo de determinación de crecimiento de la curvina *Cynoscion reticulatus* en Mazatlán encontrando que es carnívora y se reproduce de abril a mayo.

4.0 ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio de Teacapán se encuentra ubicada al sur del estado de Sinaloa en las coordenadas geográficas 22° 32'25" N y los 105° 44'15" W. La zona de influencia pesquera se encuentra en el polígono de los 22° 46'25" N y 106° 05'15" W (Boca de Chametla) a los 21° 52' 24" N y 105° 54' 28" W (Islas Isabel), situándose esta área dentro de la isobata de los 200 m (Figura 1).

4.1 Fisiografía y configuración batimétrica

La plataforma continental es amplia y con talud moderado hasta la isobata de los 100 m, la topografía se comporta de manera regular, aumentando de forma súbita a partir de esta profundidad. La zona de influencia pesquera posee profundidades que van de los 5 a los 200 m alcanzando su máxima amplitud al sur frente a las Islas Marías (82 km). Cerca de la Isla Isabel la batimetría es de 50 m.

Fisiográficamente la región costera forma parte de un sistema estuarino cuyo acarreo y depósito de sedimentos forman llanuras aluviales deltaicas de los ríos Acaponeta, San Pedro y las Cañas (Domínguez-Victorica, 1995). Y en base a la clasificación de Lankford (1977) esta zona se ubica como parte de la región del Pacífico Tropical que comienza desde Mazatlán Sinaloa, hasta el río Suchiate Chiapas.

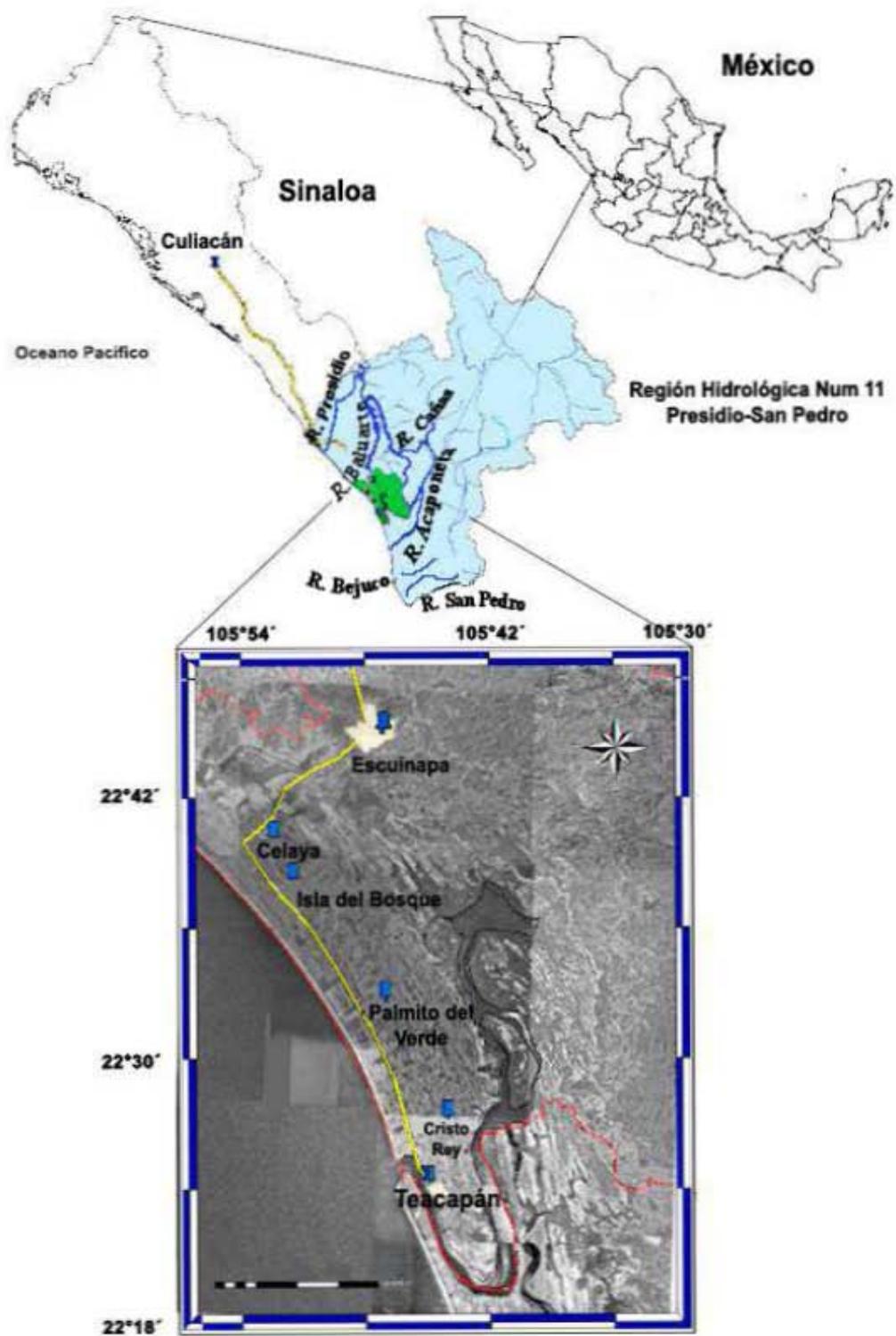


Figura 1. Localización del área de estudio modificado de INEGI, 2009.

4.2 Clima

El clima es subtropical a tropical de tipo Aw según el sistema de Köppen modificado por García (2004) con regímenes de lluvias a fines de verano e inicios del otoño.

La temperatura media anual es de 25°C con cambios de precipitación que van desde 1 a 300 mm con máximos en julio, agosto y septiembre (Reynolds *et al.*, 2009). Los valores más cálidos son de julio a septiembre, con temperaturas altas y lluvias intensas (Figura 2). El patrón predominante de vientos presenta dos fases, los que vienen del noroeste en los meses de invierno y los del oeste a sureste en verano, este régimen de brisas decrece en la tarde (Aragón-Piña, 1989).

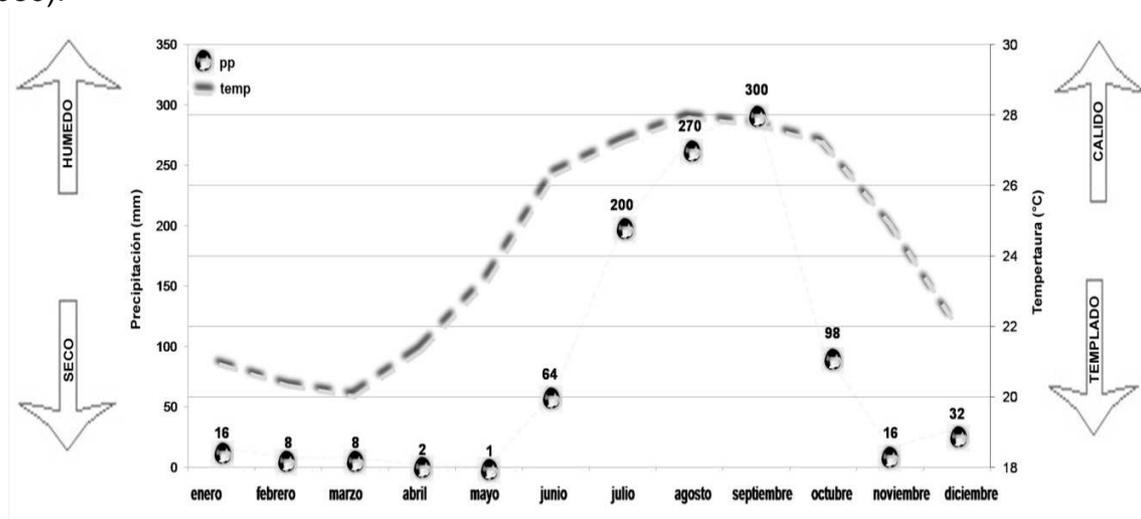


Figura 2. Precipitación vs temperatura superficial del mar de las coordenadas 22° 32' latitud norte y los 105° 44' longitud oeste, modificado de NOAA (2010) y CONABIO (2009).

4.3 Hidrología

La boca de Teacapán en la cual se encuentra asentada la comunidad pesquera, es el resultado de un gran complejo estuarino conocido como región Hidrológica No. 11, denominada Presidio-San Pedro, que abarca de norte a sur las cuencas de los ríos Presidio, Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosa Morada, El Bejuco y San Pedro (CONAGUA, 2009).

El patrón de mareas es mixto, presenta desigualdad entre pleamares y bajamares, su valor promedio es de 10 cm para pleamares y 17 cm para las bajamares; los valores mínimos se observan en marzo y los máximos en septiembre (Cepeda, 1977).

A principios de los años sesenta en la región estuarina se efectuó la apertura de un canal artificial (boca de Cuautla) el cual tuvo repercusiones en las características fisicoquímicas del agua, debido a la descarga de afluente ya no se da con la misma intensidad en la boca de Teacapán, y presenta una importante inestabilidad en su flujo, que ahora está orientado hacia la desembocadura del canal de Cuautla, a una velocidad de 0.96 m/seg (Aragón-Piña, 1989).

4.4 Oceanografía física

El área de estudio y de influencia en la pesquería ribereña, comprende la entrada al Golfo de California cuya característica es la de poseer una termoclina temporal a menos de 50 m durante el verano y cerca de los 100m en invierno (Lavin y Badan, 1997) presentándose tres corrientes principales a lo largo del año. La corriente de California originada en el Pacífico Norte entra de forma incipiente en diciembre y enero al Golfo, desplazándose hacia el sur durante el invierno hasta marzo que es cuando se presenta en el Golfo de Tehuantepec, con una salinidad entre 33.4 y 34.6 ‰, temperaturas entre 12 y 18 °C y un intervalo de profundidad menor a 100m. En mayo se registra una corriente del sur del Pacífico que avanza hacia el norte (corriente Costera de Costa Rica), la cual alcanza su máxima presencia en julio y desaparece en agosto con una media anual de 26 °C a 28 °C (De la Lanza-Espino, 2001) la isoterma media anual en la región es de 26 °C. La corriente Norecuatorial entra al Golfo de California en agosto y septiembre.

4.5 Ecosistemas

Los ecosistemas marinos y su transición a los ecosistemas lagunares y estuarinos de Sinaloa son los más aprovechados, pero también los más susceptibles al deterioro ambiental. En las lagunas y esteros llegan a desovar

muchas especies de peces y crustáceos que luego regresan al productivo Golfo de California. Aunado a esto las lluvias de verano proporcionan a las extensas llanuras costeras del sur del estado buena capacidad de recarga, formando numerosas lagunas que son un importante recurso hidrológico con biodiversidad de tipo manglar y una superficie de 113,000 ha conocido como Marismas Nacionales (Arriaga *et al.*, 2002) las cuales representan del 15 al 20% del total de manglares en el país.

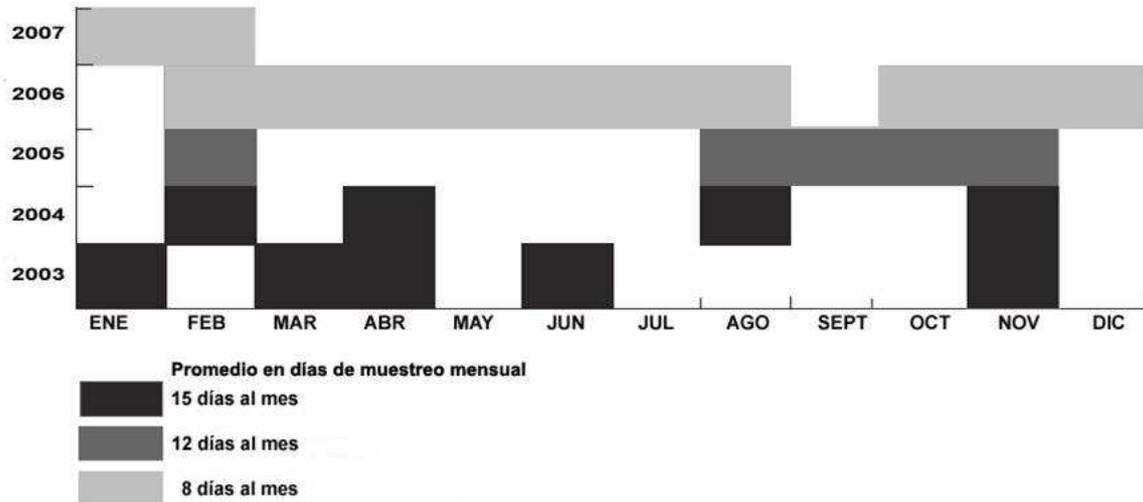
5.0 MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Muestreo de campo

Durante el periodo de enero de 2003 a febrero de 2007, se recopiló información directamente de las capturas de la flota pesquera ribereña en la localidad de Teacapán, Sinaloa, México. Utilizando dos fuentes principales de obtención de la información que consistió primeramente en recopilar listas de muestreo biológico recabadas en los desembarcos de la pesquería que opera en esta comunidad, proporcionadas en colaboración con proyectos académicos que se formaron paralelamente (Anislado-Tolentino, 2008), y el apoyo de instituciones educativas en como el Laboratorio de Ecología de Pesquerías de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa. La segunda manera basada en la inclusión a las labores de pesca durante todo un año de muestreo (2005), en periodos alternados de 15 días al mes, durante el cual se acompañó a los pescadores a su trabajo cotidiano, obteniendo los datos de capturas y biometrías *in situ*, lo que permitió conocer los métodos de operación de la pesquería ribereña, utilizando sus artes de pesca, tipo de carnada, caladeros de pesca, así como los tiempos y zonas de pesca fueron determinadas por el pescador, se siguió el método de estudio etnográfico de Malinowski (1922) y Bretón y López (1989), como complemento de la información biológica se realizaron encuestas socioeconómicas, mediante cuestionarios y abiertamente dentro de la comunidad, con el fin de realizar una interpretación integral de los indicadores biológico-pesqueros y sociales, es destacable que no se hayan obtenido muestreos todos los meses en que duró el estudio debido a las

dificultades logísticas de traslado y recopilación de los datos, al final se obtuvieron 26 meses de muestreo distribuidos mensualmente de la siguiente manera:

Tabla 1. Calendario de muestreo.



Las capturas se realizaron con red agallera (chinchorro de fondo) de dos a cuatro metros de caída, y largo que va desde los 200, 300 y 400 m de longitud con una abertura de malla de 3 a 5 pulgadas. También se utilizó la cimbra o palangre con 250 anzuelos rectos del número cuatro.

Se registró la captura en individuos con la ayuda de un cuentabultos mecánico de mano marca EMIT, y las medidas morfométricas se registraron con la ayuda de un ictiómetro de 50 cm (+/- 1mm), determinando la longitud total (Lt), que se midió de la punta del hocico al extremo de la aleta caudal y longitud patrón (Lp) del hocico al término de la columna vertebral en el caso de peces óseos y a la muesca precaudal en el caso de tiburones, al final fueron pesados usando dinamómetros de 100 gr (± 1 gr), 1000 gr (± 10 gr) y 2000 gr (± 20 gr) "OHAUS".

Las especies fueron determinadas usando las claves y catálogos para osteíctios de Robertson y Allen (2006), Amezcua-Linares (2009), Fischer *et al.* (1995) y De la Cruz-Agüero (2003), así como claves para identificación de condreictios de Castro-Aguirre y Espinosa-Pérez (1996) y Compagno (1984), posteriormente fueron fotografiadas en campo utilizando cámara manual réflex de

52 mm con la posición de la cabeza del organismo a la izquierda del observador. Los organismos colectados fueron colocados en formol al 10%, y se encuentran depositados en el laboratorio de Ecología de Pesquerías de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

5.2 Trabajo de gabinete

5.2.1 Composición de la captura

Para elaborar el listado taxonómico se siguió el criterio de Nelson *et al.* (2006) para peces teleósteos y el de Compagno (1984) para elasmobranquios, se verificó el nombre válido de la especie con el criterio de Eschmeyer y Fricke (2010).

Para determinar la representatividad de la diversidad de la ictiofauna comercialmente explotada en la región se realizó la curva de especies acumuladas, expresado en los meses en que se muestreo, utilizando la curva sigmoideal logística descrita por Gulland (1974). La mejor representatividad de la muestra se logra cuando se llega a tocar la asíntota de la curva (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Para determinar la estructura de la comunidad se estudió la abundancia mediante el Índice de Importancia Relativa (IR), el cual se obtiene del total de individuos muestreados (Stephens y Zerba, 1981). Así para estimar la importancia relativa anual se utilizó el IR para cada año de muestreo. Por motivos del análisis se clasificaron a las especies por grupos de importancia tomando en cuenta su IR acumulativo (IRac) en: especies constantes (IRac > 75) especies comunes (75 < IRac < 95) y especies raras (IRac < 95), usando la terminología en la clasificación de Guille (1970).

Para estudiar los componentes en la comunidad de especies ictiológicas en la zona de estudio, se utilizó la frecuencia de ocurrencia (FO) utilizando el criterio descrito por Stephens y Zerba (1981), así como también para estudiar la constancia temporal de las especies se utilizó la frecuencia de ocurrencia anual en

la zona, mediante el registro de la ausencia y presencia de estas evaluada en cada año de muestreo. Al final se graficaron solamente las especies más importantes de la pesquería, donde se categorizan en los siguientes niveles jerárquicos como especies constantes o residentes las que aparecen con más del 50% de FO, cíclicas o visitantes aquellas que están entre el 25% y 50%, y menos del 25% se consideran ocasionales, como es descrito por Parra y Ruiz (2003) y Krebs (1985).

5.2.2 Aspectos biológico-pesqueros

Se utilizó el Índice de Importancia de la Comunidad (IIC) descrito por Stephens y Zerba (1981) en el contexto de un muestreo pesquero y no ecológico, dado que se basa en categorizar la abundancia relativa y la frecuencia de ocurrencia para realizar una ponderación de ambas, permite por lo tanto en este caso particular establecer las especies más importantes para la pesquería. Para obtener dicho índice se aplicó la siguiente ecuación:

$$IIC = R1 + R2$$

Donde:

IIC = índice de importancia de la comunidad.

R1 = jerarquía numérica ascendente asignada a la especie dependiendo de su importancia relativa (IR), el valor mayor de IR le proporciona el valor jerárquico uno (R1=1) y así sucesivamente.

R2 = jerarquía numérica ascendente asignada a la especie dependiendo de su frecuencia de ocurrencia (FO), el valor mayor de FO le proporciona el valor jerárquico uno (R2=1) y así sucesivamente.

Las especies importantes fueron descritas a partir de la representación gráfica de los valores ascendentes de IIC, presentando en varios puntos de inflexión, que indican los límites de los aspectos biológicos y pesqueros anteriormente descritos según el criterio DAFOR propuesto por Ramírez-González (2006) y mostrado a continuación:

Antes de la Primera inflexión: “Dominante” (especies del catálogo).

Después de la primera inflexión: “Abundante”.

Después de la segunda inflexión: “Frecuente”.

Después de la tercera inflexión: “Ocasional”.

Después de la cuarta inflexión: “Rara”.

Para determinar la temporalidad en que se presentan las especies de mayor importancia pesquera se utilizó el Índice de movilidad (IM), este indicador usado por Herke y Rogers (1984) establece mediante porcentajes el aprovechamiento de las especies de mayor importancia pesquera alrededor de un año promedio. En este caso se aplicó de dos maneras: en primer lugar se utilizó tomando en cuenta la captura total en cada uno de los meses estudiados, presentándose al final en una sola gráfica que demuestre el aprovechamiento de la captura durante todo el estudio, y en segundo término se presentó de manera individual para las especies dominantes y abundantes de acuerdo al IIC, éste fue incluido como gráfica para cada una de las especies en el catálogo de especies del presente trabajo de tesis, mostrando el aprovechamiento de cada una de las especies de importancia comercial. Así mismo se incluyó en las gráficas información de la temperatura superficial del mar (TSM) de enero del 2003 a febrero de 2007 (Tomadas de Reynolds *et al.*, 2009) con la finalidad de determinar la relación de la movilidad de las especies con respecto a la temperatura superficial del mar, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, que es un indicador no paramétrico de la influencia que tiene un parámetro sobre otro (Siegel y Castellan, 1995).

5.2.3 Catálogo de especies

El catálogo incluye solamente las principales especies utilizadas por la pesquería, aquellas consideradas como dominantes de acuerdo al Índice de Importancia de la Comunidad, se siguió un arreglo taxonómico en su presentación, el cual contiene el nombre científico, nombre común en la localidad, familia, distribución geográfica, artes de pesca utilizadas para su captura, profundidad a la

que se encuentra, carnada utilizada para su captura, datos biométricos de pesca en la zona de estudio, clasificación comercial (Ruíz-Luna, 1983) de acuerdo a: Peces de primera representado por peces de aspecto agradable y carnes magras como los huachinangos; Peces de segunda, incluidos como peces de carne magra y de aspecto aceptable como los bagres; Peces de tercera, que son peces de carnes grasas, rojas o de aspecto no convencional, como los lupones (Scorpaenidae) y barriletes (Scombridae), importancia económica, principales platillos y para aquellas especies en que se obtuvo en la colecta un número de organismos mayor a 15 se obtuvo la relación lineal longitud-peso, y movimiento mensual de la especie expresado en el índice de movilidad de la especie.

5.2.4 Criterio de investigación social

El estudio de los aspectos sociales se realizó de febrero a diciembre de 2005 donde se consideró el uso de dos métodos etnográficos para la realización de la investigación social, el primero con encuestas de formato cerrado, y el segundo es el de la interacción y acción participativa en la pesca basándose en los métodos descritos por Malinowski (1922) y Bretón y López (1989) con los cuales se complementa la información proporcionada por los pescadores en las encuestas.

De un total de 4034 habitantes en la comunidad de Teacapán, 1355 son hombres de más de 15 años de edad y 710 que participan en actividad productiva primaria, la cual representa el 52% (INEGI, 2005) de personas que participan en la actividad pesquera, se determinó el indicador social del tamaño de muestra para conocer el número total de entrevistas cerradas mediante la propuesta de Cochran (1977), esta fue de 56 cuestionarios a realizar.

Los contenidos de la investigación social fueron descritos en varios apartados, tales como; información socioeconómica de la comunidad, actividad pesquera, comercialización, descripción de las artes y equipos de pesca utilizados, y organización del grupo de pescadores.

6.0 RESULTADOS

De acuerdo a la curva de especies acumuladas por meses de muestreo, el número de especies esperadas fue de 110, mientras que las especies muestreadas en campo fue de 111 (Figura 3), los valores de la asíntota cuando se llegó al número máximo de especies por encontrar se presentó en marzo del 2006.

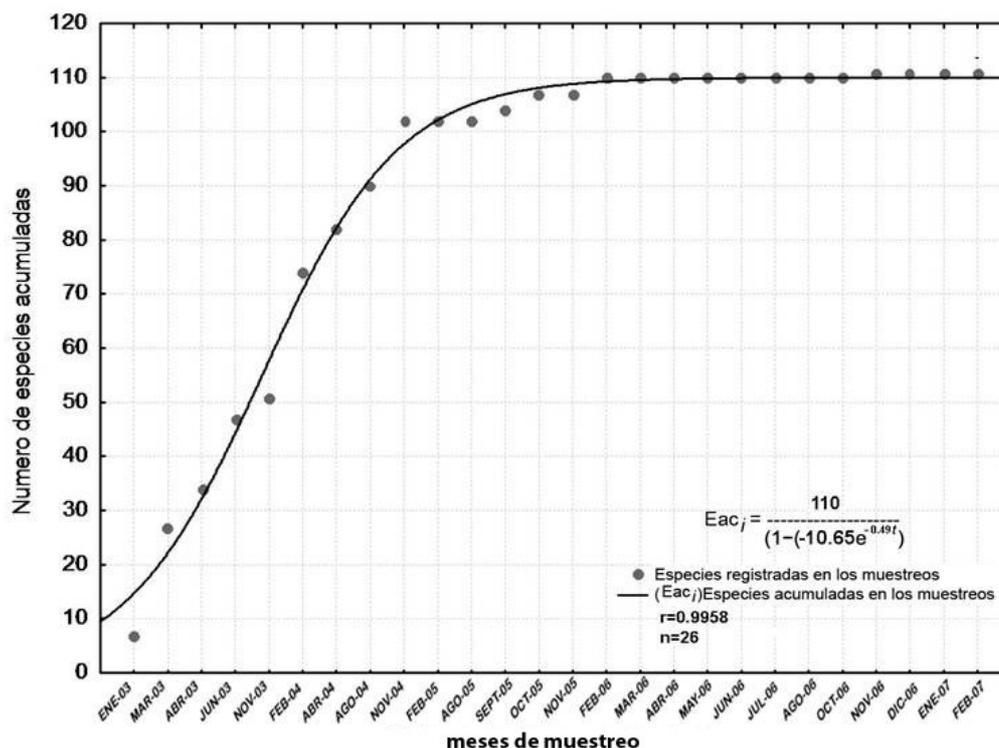


Figura 3. Especies acumuladas para cada tiempo de muestreo (E_{acj}) modelo sigmoideal.

6.1 Composición de especies en la pesquería ribereña de Teacapán, Sinaloa

Con un total de 82,346 organismos muestreados, la pesquería ribereña en Teacapán, Sinaloa, se compone por 111 especies, 11 de ellas fueron tiburones, agrupados en siete géneros y tres familias; Carcharhinidae, Sphyrnidae y Triakidae, así como siete especies de rayas distribuidas en cinco géneros, cinco familias y dos órdenes (Mylobatiformes y Rajiformes), 93 especies de peces teleósteos agrupados en 61 géneros, 29 familias y 11 órdenes. La familia que presentó mayor diversidad fue Carangidae, con 14 especies seguida de Sciaenidae con nueve especies, el tercer lugar lo ocupó la familia Haemulidae con ocho especies, el cuarto sitio fue representado por la familia Lutjanidae con siete

especies y la familia Ariidae y Gerreidae ocuparon ambas el quinto lugar con seis especies cada una.

6.1.1 Importancia relativa

La abundancia en número de organismos registró un total de seis especies de origen marino que son constantes del sistema costero. El 23.4% corresponde a la especie *Bagre panamensis* (chihuil bandera) considerada como la más abundante en la captura, seguido por *Scomberomorus sierra* (sierra) con el 16.7% cuya forma de vida se considera marina, ya que se desplaza en cardúmenes asociados a la superficie oceánica, el tercer lugar lo ocupa *Occidentarius platypogon* (chihuil karateka), pez abundante de estratos arenosos en la plataforma continental con el 11%, *Orthopristis chalceus* (mojarra piedrera), le sigue con el 7.5%, *Lutjanus peru* (guachinango) que es la quinta especie constante en la zona de estudio en el sur de Sinaloa, y por último se encuentra *Cynoscion reticulatus* con el 5.8% (anexo 1).

Así 14 especies son consideradas comunes en la región, cuya Importancia Relativa Acumulada (IRac) fue mayor al 75% y menor al 95%, de ellas solamente dos tiburones se presentan en esta categoría; *Sphyrna lewini* y *Rhizoprionodon longurio*, con valores de IRac de 87% y 94% respectivamente. Por último, las especies con un índice mayor al 95% de IR son catalogadas como raras, las cuales contabilizaron un total de 91, muchas de ellas visitantes excepcionales de los estuarios, exclusivos de la región marina (Yáñez-Arancibia, 1986), que habitan el bentos y vienen como fauna de acompañamiento en la pesca, como el grupo de condrictios *Dasyatis longa*, *Rhinobatos glaucostigma*, *Carcharhinus limbatus* y que son capturados con artes de pesca de fondo, también destacan peces como *Centropomus robalito*, *Bagre pinnimaculatus* y *Micropogonias altipinnis*.

La estructura de especies anualmente mostrada en la Figura 4, indica que en 2003 la abundancia total era representada por *O. platypogon* en el 50% de la captura, misma que aumentó en el siguiente año, aunado a un incremento en la abundancia de *B. panamensis* (28.7% IRac) y *O. chalceus* (42% de IRac), estas

especies son constantes en la zona de estudio en los primeros dos años, mientras tanto en 2005 *O. platypogon* disminuye en la abundancia y se le considera común (82.8 IRac), así mismo *B. panamensis* presenta un incremento muy importante aportando el 25.5% de IR acumulativo, y es la primera especie constante del total de la captura, paralelamente existe un incremento paulatino de *S. sierra* quien en los primeros años representa escasa abundancia y a partir de 2006, se consolida como primera especie constante. Por el contrario otras especies presentan una disminución en la abundancia a través del tiempo de muestreo como *O. chaldeus*, *Haemulopsis leuciscus*, *L. peru* y *Pomadasys panamensis*, quienes son escasas en la captura a partir de 2005 hasta concluir el estudio (Figura 4).

Temporalmente existe una variación en la abundancia de las especies, como en *Diapterus peruvianus*, *Trachinotus kennedyi*, *S. lewini*, *Umbrina xanti*, *Lutjanus guttatus* y *P. panamensis*, son comunes en la región y a partir de 2005, son raras en la zona de estudio, en éstos dos últimos años especies como *Gerres cinereus*, *Sphoeroides annulatus*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema* y *Micropogonias ectenes* son predominantes. En 2006 se presenta la menor cantidad de especies constantes en la zona de estudio, *S. sierra* y *C. reticulatus* presentan un incremento en la abundancia hasta el final del muestreo, y *B. panamensis* quien tiene una disminución en la abundancia.

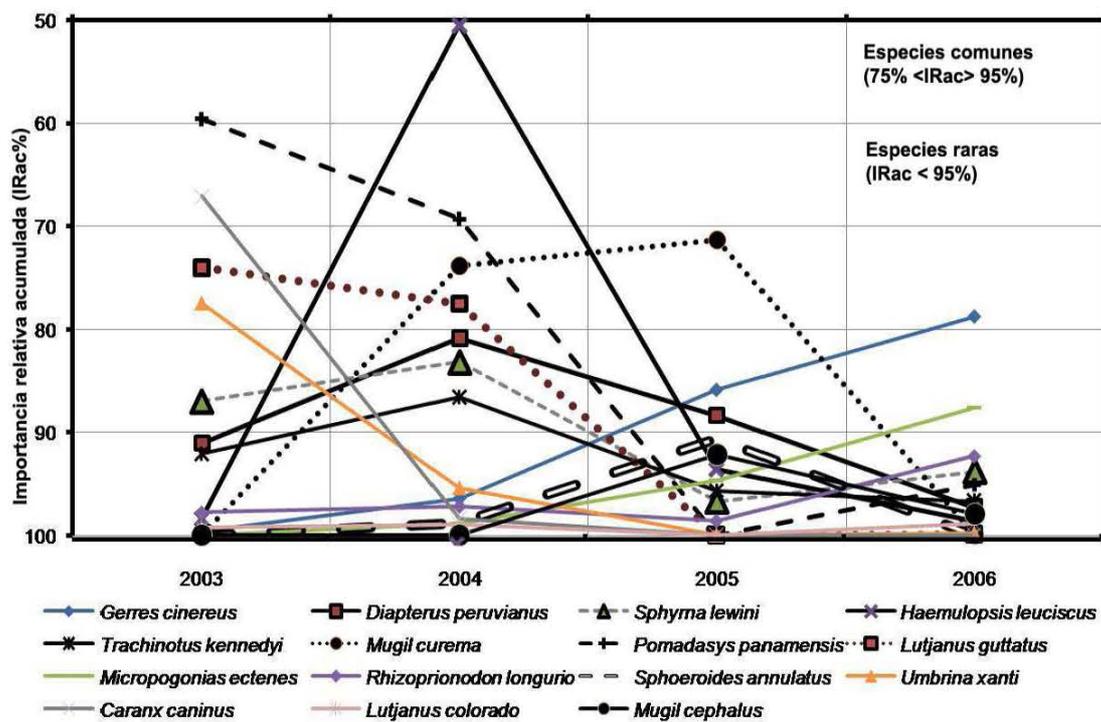
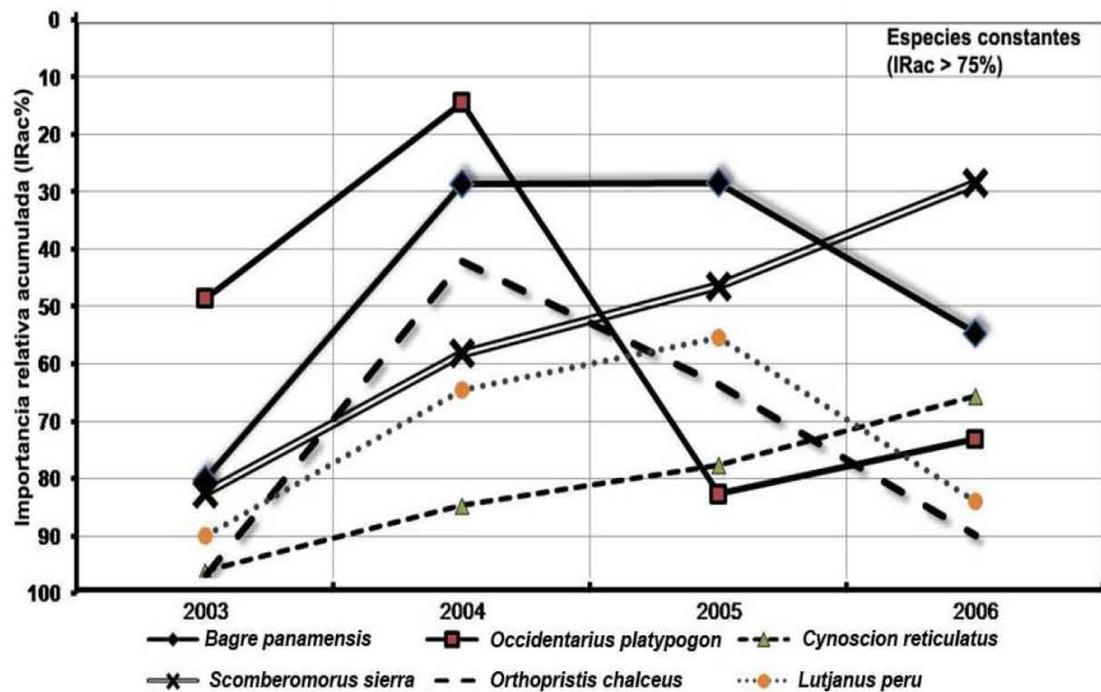


Figura 4 Importancia relativa (%) anual, y acumulada de las principales especies de la pesquería en Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007.

6.1.2 Frecuencia de ocurrencia de las especies

Los componentes comunitarios presentados en los muestreos (26 meses) consideran a diez de especies con una frecuencia de ocurrencia (FO) superior al 50% las cuales son residentes de la zona de estudio. La primera fue *C. reticulatus* (curvina chana) que en 19 meses correspondió al 73.1% de FO (Anexo 2), en seguida *B. panamensis* se presentó en 18 meses con una frecuencia del 69.2%. Ocupando el tercer lugar se encontraron *O. platypogon* y *T. kennedyi*, ambos con 17 meses que corresponde al 65.4%. Por su parte *L. peru* (guachinango) y *S. lewini* (tiburón martillo) se presentaron en 16 muestreos con una frecuencia de 61.5%, en el quinto lugar están *D. peruvianus*, *O. chalceus* y *S. sierra* con el 58%. Finalmente se encuentra el tiburón *R. longurio* quien es un organismo que se desplaza en los fondos oceánicos (FO=54%).

Las especies cíclicas que interactúan entre el ecosistema estuarino y costero debido a sus ciclos de vida son diez especies: *G. cinereus* con el 50% de FO, le sigue *Lutjanus colorado* y *L. guttatus* donde los individuos adultos suelen encontrarse en formaciones tipo rocoso mar adentro. Así *H. leuciscus*, *U. xanti*, *M. ectenes*, *B. pinnimaculatus*, *Caranx caninus*, *P. panamensis* y *Trachinotus paitensis* pasan la primera temporada de su vida dentro de regiones estuarinas.

Por último son 91 especies consideradas ocasionales en la región sur de Sinaloa. Entre ellas se encuentra al grupo de mantas; *Dasyatis brevis* y *Dasyatis longa* y en menor medida *Rhinoptera steindachneri* y *Rhinobatos productus* y tiburones como *Galeocerdo cuvieri* y *C. limbatus* y el grupo de peces teleósteos como *Coryphaena hippurus*, *Elops affinis*, *M. curema*, *Nematistius pectoralis* y *Chanos chanos* (Anexo 2). Este grupo se caracteriza por tener una amplia distribución, y muchos de ellos migraciones anuales.

La constancia temporal de manera anual determina que existe un reemplazamiento en las especies, ya que todas ellas alternan su FO durante el muestreo, comportándose en algunos años como residentes y en otros presentándose como cíclicas o visitantes (Figura 5), según el criterio de Parra y

Ruiz (2003), esta alternancia se observa principalmente en el grupo de especies residentes las cuales presentan incrementos y decrementos de un año al otro, tal es el caso de *O. platypogon*, *S. lewini* y *T. kennedyi*, estas especies en 2003 son residentes, y en 2004 comienza la alternancia en las especies, por el contrario para 2005 bajan súbitamente los valores de FO y estas especies son consideradas cíclicas o visitantes, este descenso pudiera estar relacionado con cambios asociados a factores externos, como son los ambientales, por su parte especies como *C. caninus* y *B. pinnimaculatus* que son consideradas marinas utilizan la zona estuarina como área de crianza (Yáñez-Arancibia, 1986), aumentan súbitamente su FO en 2005. En el último año de muestreo (2006) se da un cambio en la ictiofauna, incorporándose nuevas especies residentes como *B. panamensis*, *C. reticulatus*, *Gerres cinereus*, *S. sierra*, *D. peruvianus*, *L. peru* y *T. paitensis*, los cuales presentan una mayor tolerancia al aumento de temperatura, que fue corroborada con los estudios de NOAA (2010).

Así mismo si se compara la frecuencia de ocurrencia (FO) con el (IR) se puede observar que no existe una relación en cuanto a la abundancia y la presencia-ausencia de especies de manera anual, esta característica de la pesquería se observa al comparar al primer grupo de cada uno de los índices mencionados, al aumentar la abundancia de la pesquería, disminuye la diversidad de especies, y al contrario al aumentar la diversidad de especies disminuye la abundancia (Anexo 1 y 2).

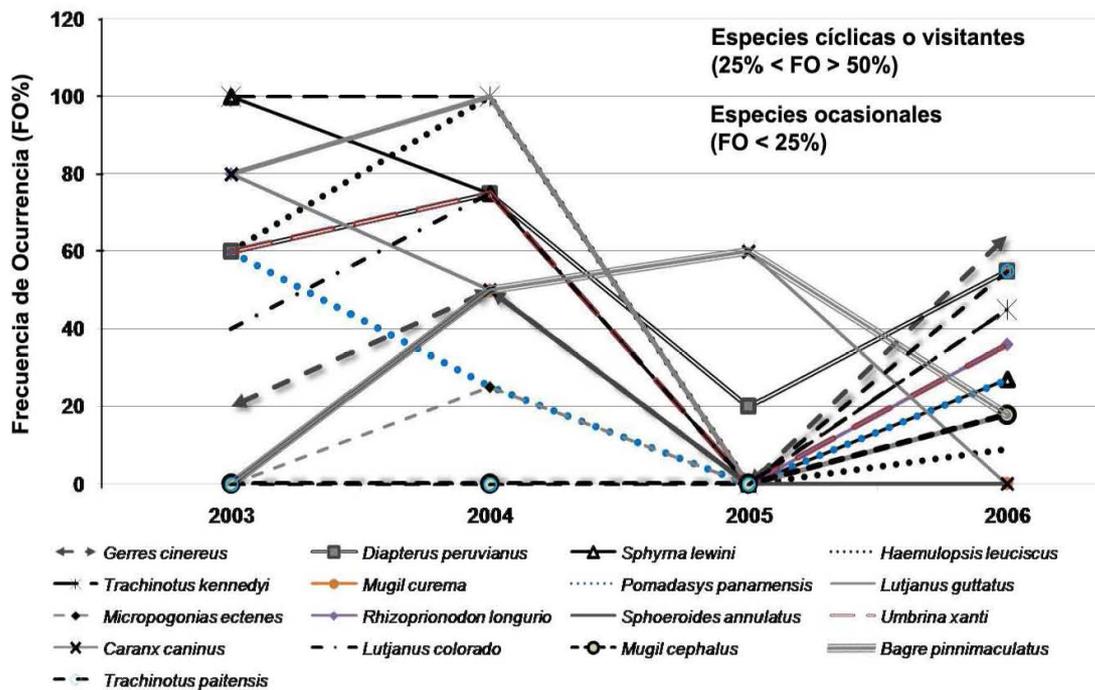
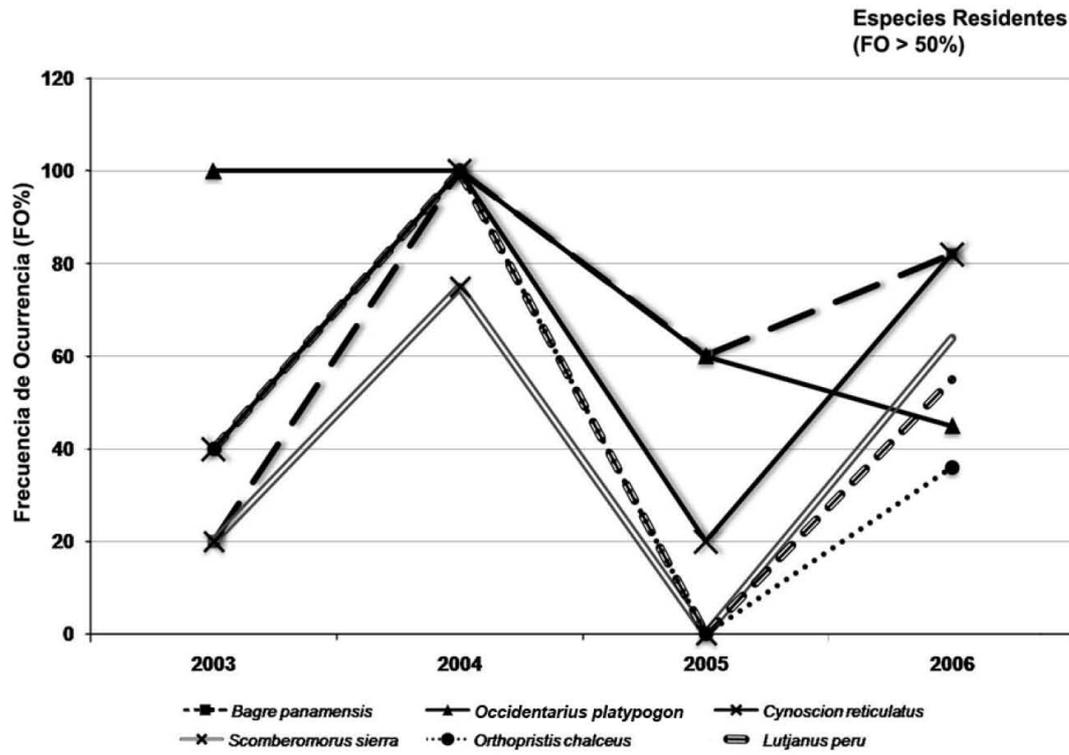


Figura 5 Frecuencia de Ocurrencia anual (%) de las principales especies de la pesquería en Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007.

6.1.3 Índice de importancia de la comunidad (IIC)

Este índice es totalmente pesquero y toma en cuenta a las especies más importantes en la captura de la pesquería con influencia en la zona de estudio, mostrada en la Figura 6, se reportan seis especies dominantes (Ramírez-González, 2006), las cuales son objetivo, duran más de medio año y son las de mayor importancia en la pesca, estas son: *B. panamensis*, *O. platypogon*, *C. reticulatus*, *S. sierra*, *O. chalceus* y *L. peru*. Ocho especies son abundantes en la captura, las cuales poseen al menos un pico de abundancia al año, se presentan en temporadas de lluvias, y durante todo un ciclo anual muestran alta abundancia, estas son: *G. cinereus*, *D. peruvianus*, *S. lewini*, *H. leuciscus*, *T. kennedyi*, *M. curema*, *P. panamensis* y *L. guttatus*, así como 13 especies frecuentes, en la captura: *M. ectenes*, *R. longurio*, *S. annulatus*, *U. xanti*, *C. caninus*, *L. colorado*, *M. cephalus*, *B. pinnimaculatus*, *T. paitensis*, *C. hippurus*, *D. longa*, *M. altipinnis* y *D. brevis*. Las especies ocasionales fueron 45 las cuales son escasas en la captura, entre las que destaca el tiburón *G. cuvieri* que presenta una ocurrencia temporal de 6 meses en un año promedio. Las especies que ocupan el cuarto punto de inflexión se consideran raras (Ramírez-González, 2006), de las cuales son cinco tiburones, una mantarraya (*Narcine entemedor*) y 33 peces teleósteos (Figura 6), estas especies se consideran importantes debido a que reemplazan los hábitats ocupados por otras especies.

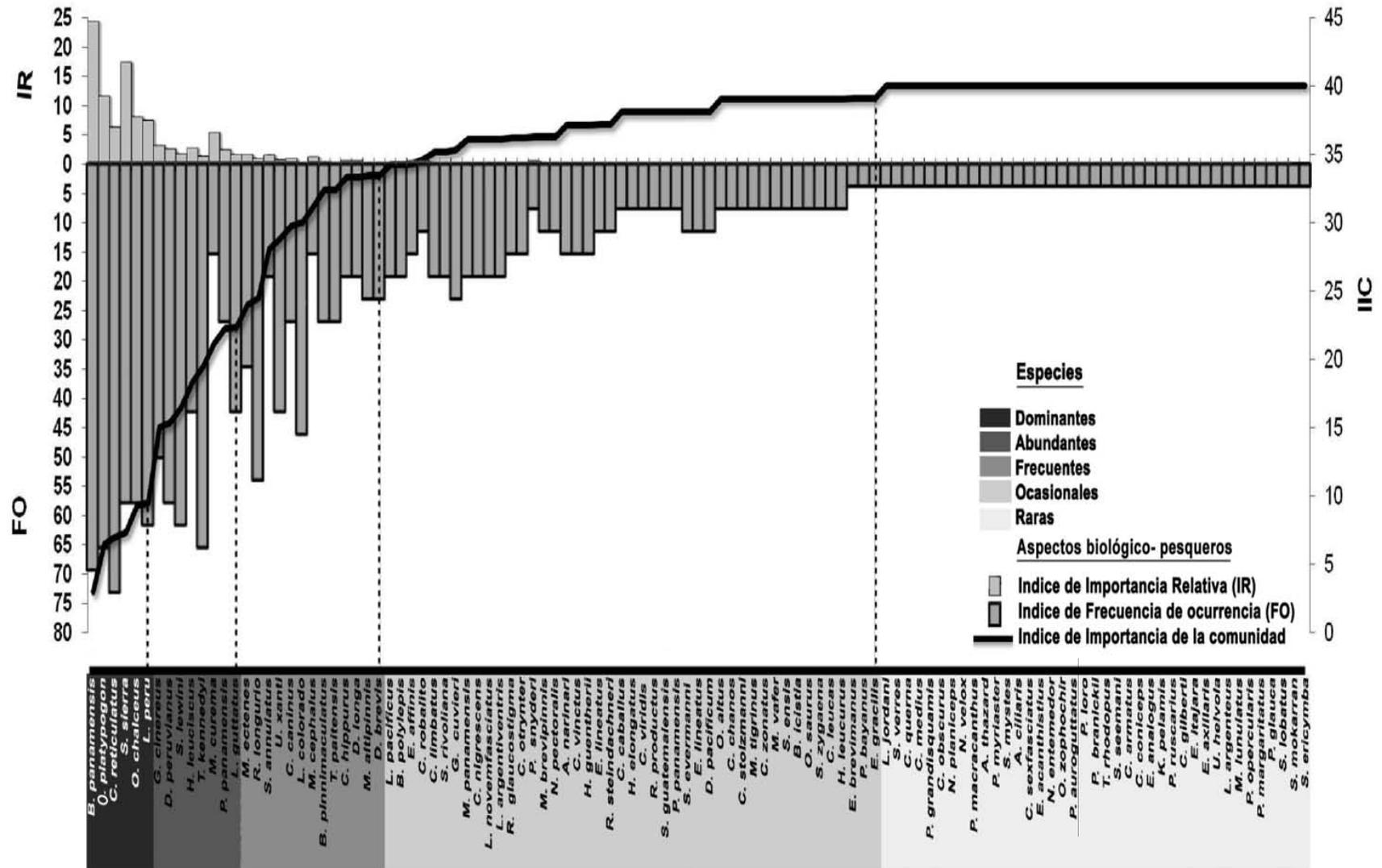


Figura 6. IIC, Clasificación de las especies en importancia para la pesquería de Teacapán, Sinaloa. Basado en el criterio DAFOR (Ramirez-González, 2006).

6.1.4 Índice de movimiento

El aprovechamiento del recurso pesquero se expresa mediante este índice, se presentan valores bajos en los primeros años, durante 2003, el mayor valor se mostró en abril (15%) y el menor en enero (3%). Para el 2004 los valores máximos se presentaron en febrero (32%) y menores en agosto (15%) en donde las especies más representativas fueron *B. panamensis* y *S. lewini*. En el 2005 se ostentó el valor máximo de todo el ciclo de muestreo en el mes de septiembre (100%), coincidiendo con el máximo valor en la temperatura (28°C), ya para el año 2006 el mayor movimiento de especies se registró en el mes de julio (24%) con mayores presencias de *B. panamensis*, *O. platypogon*, *C. reticulatus* y *S. lewini* y menores en octubre (3%), mes en el cual las especies que se presentaron fueron; *L. peru*, *B. panamensis*, *O. chalceus* y *C. reticulatus*.

Así mismo se observa que para los primeros años (2003 y 2004) el mayor aprovechamiento del recurso pesquero comienza en temporadas de invierno, la captura inicia entre febrero y marzo, extendiéndose durante el periodo de temperaturas superficiales del mar dentro de un promedio de 20°C, coincidiendo la mayor captura de la pesquería en estos dos primeros años de muestreo, ya en 2005 el mayor aprovechamiento de la pesquería cambia hacia temporadas de verano, teniendo la mayor captura en este periodo, así continúa durante todo el periodo de 2006.

6.1.5 Catálogo de especies

El presente catalogo se encuentra localizado en el Anexo 5 de la presente tesis, solamente incluye a 25 especies ícticas debido a que estas fueron las de mayor importancia pesquera, según el criterio DAFOR que se presentó con anterioridad, se localizan seis especies dominantes, ocho abundantes y once frecuentes. De acuerdo a la clasificación comercial de Ruíz-Luna (1983) doce especies son de primera calidad, diez de segunda y solamente tres se categorizaron como de tercera calidad.

6.2 Aspectos Sociales

6.2.1 Caracterización socioeconómica del grupo de pescadores

El tamaño de muestra mediante la propuesta de Cochran (1977), determinó que son 56 entrevistas para que este estudio sea representativo, pero se obtuvieron en el campo 110, por ello se cumple con el número requerido de entrevistas realizadas.

La edad de los pescadores se encuentra entre 30 a 45 años. La mayoría tiene escolaridad de primaria trunca (28%), el grupo de edades de 26 a 40 años terminaron la secundaria y la preparatoria, mientras que los grupos de edad de 45 a 50 concluyeron solamente la secundaria, y de 51 en adelante tienen estudios de primaria concluida (Anexo 6). La mayoría está casado (39%), le siguen los pescadores solteros (24%), y en tercer lugar se encuentran los pescadores que viven en unión libre (22%). La mayoría de las parejas tiene alrededor de tres hijos. Así el 81% de la población femenina está dedicada al hogar, lo que contrasta con el 7% de las mujeres dedicadas al comercio, como tercera ocupación el 4% se dedica a los servicios (Anexo 6).

El 92% de las viviendas son propias las cuales se encuentran habitados por cuatro personas, el 79% tiene jefatura masculina y el 21% la jefatura se encuentra a cargo de la mujer. El total del ingreso proviene de la pesca, este representa el 74% en las entrevistas, el resto interactúa la pesca con otro oficio como el trabajo en el campo o en servicios como el turismo. El pago es por día y el ingreso semanal fluctúa entre \$600 y \$5,000 dependiendo del producto y volumen obtenido de la pesca. Del ingreso la mitad es retenida por el permisionario, una parte es destinada a la compra de gasolina y una cuarta parte es la paga para los pescadores que participaron, que generalmente son de dos a tres personas.

Las fuentes de financiamiento son nulas para los pescadores y la pesca es el único sustento familiar, el 7% que recurre a los préstamos por parte del permisionario, el 6% recurre a fuentes bancarias, estos son los pescadores más

emparentados con los permisionarios y cooperativistas o afiliados al turismo, y el 1% recurre a algún préstamo hacia un amigo o conocido.

6.2.2 Actividad pesquera

El 84% de los pescadores se reconocen como pescadores de tiempo completo, y el resto interactúa esta actividad con otras relacionadas con la agricultura, o solo pesca por ciertas temporadas. El 31% de las personas entrevistadas tienen de 11 y 20 años trabajando en la pesca, seguida de aquellas que llevan entre 21 y 30 años laborando (26%), el 18% lleva de un año a diez trabajando como pescador, y el 15% de los pescadores son los más experimentados con 30 a 40 años trabajando en la pesca (Anexo 7).

Existe una tendencia de los pescadores a no querer dejar la pesca por otras actividades (64%), lo que contrasta con el 36% que sí cambiarían a la pesca por otra actividad, estos mostraron preferencia para el campo (31%), seguido de los que prefieren el oficio de albañil (20%), el ser velador representó el 18% y se presentó entre los pescadores de mayor edad. El 5% mostró interés para incluirse al turismo (Anexo 7).

Al preguntar sobre si estas actividades alternas a la pesca les generarían mayor o menor ingreso, ellos contestaron que ganarían una cuarta parte del ingreso del que ganan con la pesca (30%). Les siguen los que opinan que ganarían la mitad de lo que ahora están ganando (18%) y solo el 14% se inclina a pensar que otras actividades les generarían más ingreso que con la pesca (Anexo 7).

6.2.3 Comercialización

El 81% de los pescadores vende toda su captura esta es acaparada por los permisionarios, que manejan diferentes precios en la compra del producto, este estudio se enfocó en los precios que maneja la zona de desembarque conocida como playa sur. La Tabla 2 indica el precio de compra a pie de playa de diferentes

especies basado en su nombre común, además se incluyen otros precios de compra del producto de otros permisionarios, durante el tiempo de muestreo.

Tabla 2. Lista de precios de las principales especies según el Índice de importancia de la comunidad (n=110), durante el periodo 2003-2006.

Nombre Local	Especie	Precio \$ kilo	Otros precios
Chihuil bandera	<i>Bagre panamensis</i>	10	4, 8, 10
Chihuil karateka	<i>Occidentarius platypogon</i>	12	15
Curvina	<i>Cynoscion reticulatus</i>	5	8
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	4	10
Guachinango 1ra.	<i>Lutjanus peru</i>	40	45, 50
Guachinango 2da,	<i>Lutjanus guttatus</i>	25	
Pargo	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	50	35, 40
Piedrera	<i>Orthopristis chalceus</i>	4	
Mojarra terca	<i>Diapterus peruvianus</i>	7	
Mojarra blanca	<i>Gerres cinereus</i>	12 a 15	12, 15
Cornuda	<i>Sphyrna lewini</i>	6	
Palometa	<i>Trachinotus kennedyi</i>	12	
Bironche	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	22	20
Berrugata	<i>Micropogonias ectenes</i>	8	
Lisa	<i>Mugil curema (grande)</i>	9	
Liseta	<i>Mugil curema (pequeña)</i>	5	
Tamborillo	<i>Sphoeroides annulatus</i>	40	
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	15	
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	20	
Raya	<i>Dasyatis longus</i>	17	
Pampano	<i>Trachinotus paitensis</i>	5	
Bacoca	<i>Lobotes pacificus</i>	25	
Chiro	<i>Elops affinis</i>	10	
Constantino	<i>Centropomus robalito</i>	10	
Volador	<i>Carcharhinus limbatus</i>	30	
Gallo	<i>Nematistius pectoralis</i>	5	
Chavela hedionda	<i>Peprilus snyderi</i>	3	
Robalo	<i>Centropomus nigrescens</i>	45	50 cuaresma
Camarón	<i>Litopenaeus vannamei</i>	30	

6.2.4 Artes y equipos de pesca

La pesca se realiza con dos tipos principales de embarcaciones. Las conocidas como pangas, con una longitud que oscila entre 18 y 26 pies, siendo las más frecuentes de 23 pies (Anexo 8), construidas con fibra de vidrio y motores fuera de borda de 85 a 120 Hp, utilizadas para cubrir hasta 50 millas náuticas. El segundo tipo es exclusivo para la captura del *S. annulatus* (tamborillo) y es

realizada en embarcaciones tipo canoa de 6 pies de longitud cuya propulsión es a remo, estas embarcaciones solamente pescan en la barra de Teacapán y hasta tres millas, ocupando el 6% del total de las embarcaciones.

El arte de pesca más usado es el chinchorro de 2 a 6 pulgadas de apertura de malla, con una mayoría del 34%, la cual se muestra en el Anexo 8. Existen dos tipos de chinchorros, el “abollado” con menor cantidad de plomos y mayor de boyas para que quede en la superficie, con el cual se pesca algunos pelágicos como sierra (*S. sierra*), palometa (*T. kennedyi*) y varias especies de tiburones como: *C. limbatus*, *R. longurio* y *S. lewini*. El segundo tipo es el conocido como “de fondo”, con mayor cantidad de plomos para obtener animales de estratos arenosos como chihuil bandera y chihuil karateka (*B. panamensis* y *O. platypogon*), curvina (*C. reticulatus*), berrugatas (*M. ectenes*), y mojarra piedreras (*O. chalceus*).

La cimbra es el segundo arte que es más usado (25%), la cual está formada por tres líneas madre donde cuelgan los reynales y se colocan de 800 a 1000 del número 4. Se utiliza para la pesca del tiburón principalmente pero también es utilizada para los pargos: *L. peru*, *L. colorado*, *L. argentiventris* y *L. novemfasciatus*, así como la raya *D. brevis*.

El anzuelo es el tercer arte utilizada (12%), principalmente se usa en la pesca de *S. annulatus* (tamborillo o botete) aunque también se acompaña en la pesca de chihuil cuando los pescadores esperan a que trabaje la cimbra o el chinchorro, durante aproximadamente una hora antes de comenzar el levantado.

La pesca de camarón se efectúa exclusivamente con red de arrastre la cual se conoce como chango, esta ocupó el cuarto lugar en uso (9%).

El 41% de la población es dueña de la embarcación ya sea mediante la compra de ella o la relación familiar con algún pariente cercano, mientras tanto el 59% de las embarcaciones pertenecen a los permisionarios. La antigüedad de las embarcaciones en su mayoría es de 1 a 5 años (51%), seguida de aquellas que

tienen de 6 a 10 años (27%), el resto de las embarcaciones (22%) tiene de 11 a 20 años de antigüedad.

6.2.5 Organización

En 2005 se elaboró esta información en la que se encontraron registradas siete cooperativas, agrupadas en dos dedicadas exclusivamente a la extracción de escama y tiburón: Sociedad Cooperativa de Producción y Comercialización de Productos del Mar de Teacapán, S.C. de R.L, con el mayor registro de pescadores asociados (37%), y la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Pescadores de la Brecha con sólo el 5% de pescadores asociados. Cuatro cooperativas acuícolas Sociedad Cooperativa Acuícola Guayabito con 3% de socios del total del registro, Sociedad Cooperativa Acuícola Viveros del Porvenir (1%), Sociedad Cooperativa. Acuícola Pioneros del Futuro y Sociedad Cooperativa Valle de Anáhuac las cuales no se encontraron socios. También una de turismo, Sociedad Cooperativa Turística Delfines de Teacapán. Aunque se encontró que la mayoría de los pescadores trabaja de manera libre, con el 53% de las entrevistas (Anexo 9). A lo cual podemos definir que cerca de la mitad de la población de pescadores no se encuentra organizado (51%), mientras tanto el 49% está organizado en alguna de las cooperativas antes mencionadas.

Así mismo las cooperativas se han unido para formar el Frente Regional de Pescadores del Sur de Sinaloa, la cual comenzó con 146 miembros activos de las seis principales cooperativas, con el propósito de atender las demandas y peticiones ante las autoridades. Por lo cual se investigó cuantos pescadores se encuentran asociados a este frente, encontrando que solamente el 30% de los pescadores pertenecen a esta organización regional (Tabla 3).

Tabla 3. Pescadores asociados al Frente Regional de Pescadores del Sur de Sinaloa (n=73).

	Frecuencia	%
Si pertenecen	22	30
No pertenecen	51	70
Total	73	100

En la comunidad de Teacapán se encuentran cinco permisionarios en la compra y distribución de la escama y tiburón. En la Tabla 4 se muestra en porcentaje de pescadores que trabajan para cada uno de los permisionarios en base a las entrevistas realizadas, el que más congrega trabajadores es el primer permisionario así como número de embarcaciones, más no así el que concentra los mayores ingresos, este es el tercero que tiene una bodega en la zona de desembarco con gran cantidad de artes de pesca, además posee otros negocios como es un local de venta de artículos de pesca, una tienda de abarrotes y unos cuartos que se rentan a los visitantes. Otro permisionario con zona de desembarco al final de la comunidad tiene trabajando 12 pangas con motor fuera de borda 75 hp. y una con motor 95 hp. Además de 13 canoas exclusivas para tamborillo (*S. annulatus*).

Tabla 4. Porcentaje de pescadores que trabajan para alguno de los permisionarios en Teacapán.

Permisionario	% pescadores	# embarcaciones	Otros equipos
1	47	20	3 camionetas
2	11	16	6 canoas
3	22	14	1 bodega, 1 tienda de abarrotes y cuartos en renta
4	8	13	13 canoas
5	11	20	ND

7.0 DISCUSIÓN

7.1 Aspectos Biológico-Pesqueros en Teacapán, Sinaloa.

Tomando en consideración los anteriores trabajos realizados en la comunidad de Teacapán, Estado de Sinaloa, los cuales han aportado valiosa información como los Amezcua-Linares realizada en el año de 1990, quien determinó de 59 a 77 especies de peces para la zona de influencia marina de Nayarit, aunado al listado ictiofaunístico en la bahía de Navachiste, Sinaloa (Díaz-Gaxiola *et al.*,2002), y el trabajo de Saucedo-Barrón (1992), quien reporta 61 especies importantes en la composición de la captura de la pesca artesanal, así como el trabajo realizado por Márquez-Farías *et al.* (2009), quien registró a 38 especies de peces pertenecientes a la captura comercial palangrera de la comunidad de Teacapán. En el presente trabajo se determinó un total de 111 especies que son capturadas en la pesca, muchas de ellas son objetivo y otras pertenecen a la fauna de acompañamiento, la cual compone la estructura de la comunidad de peces en esta investigación y publicaciones anteriores, corroborada dicha información por la curva de acumulación de especies, en base al criterio de Gulland (1974), tal y como lo sugieren estudios ecológicos donde se inventarían especies en una zona determinada (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). En este orden de ideas se concluye de que a partir del mes 16 ya se había alcanzado la representatividad en el muestreo, y la información recopilada podría ser confiable dado el número de ejemplares muestreados (81,824 organismos). El presente estudio se fundamenta en capturas provenientes de la flota pesquera y no en colectas biológicas, donde se sigue un orden en cuanto al tiempo y lugar de muestreo, aunado a que de igual manera se tomó en cuenta el número de organismos como medida de abundancia relativa y no de la biomasa total por especie, donde se considera la captura en kilogramos de cada una de las especies, parámetro que puede afectar los valores como es mencionado por Loya-Salinas y Escofet (1990), donde un individuo grande y pesado puede intervenir en la interpretación de los resultados. Estas diferencias metodológicas hacen que el presente estudio sea un esfuerzo en el cual la actividad pesquera sirva para determinar la biología de los peces costeros.

En otro orden de ideas, el presente estudio arroja que de las 32 familias registradas en la presente tesis, la mayor diversidad encontrada es para las familias Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae, Ariidae y Gerreidae, de conformidad con los estudios de Amezcua-Linares *et al.* (1987) y Díaz-Gaxiola *et al.* (2002), por lo que estas familias representan la mayor diversidad para la zona, y muchas de ellas son exclusivas de ambientes estuarinos, como lo mencionan Álvarez-Rubio *et al.* (1990) quien definió que la composición de especies de la zona de Teacapán tiene un estrecho vínculo con las fluctuaciones fluviales, precipitación, temperatura y evaporación. Así tenemos que Amezcua-Linares (1990) definió que más del 42% pasa alguna parte de su vida entre el sistema estuarino y el ambiente marino, además de establecer a diez familias dominantes, en la presente tesis únicamente presentaron dominancia las familias Sciaenidae, Carangidae, Haemulidae, Ariidae y Gerreidae, estas son marinas costeras, y las larvas entran a la zona estuarina, como es mencionado por Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1988). En el presente estudio igualmente se encontró que el 34% de la diversidad pertenece exclusivamente al ambiente estuarino, lo cual coincide categóricamente con las características típicas de una comunidad costera tropical (Yáñez-Arancibia, 1986), que a su vez son habitantes de fondos arenosos llegando a vivir en estado adulto en los márgenes de la plataforma continental, cuya pendiente no es tan pronunciada y cambia de arenas recientes a arcillas; consecuentemente las especies ícticas presentan migraciones verticales en la columna de agua a través del día, asociados a la disponibilidad de alimento, como es mencionado por Amezcua-Linares, en 1990.

Así tenemos que la composición de las especies en la captura guardan una estrecha relación con aquellas de hábitos marinos como *Bagre panamensis* (IR=23%), *Scomberomorus sierra* (IR=17%), *Occidentarius platypogon* (IR=11%), *Orthopristis chalceus* (IR=7.5%), *Lutjanus peru* (IR=7%) y *Cynoscion reticulatus* (IR=5.8%) las cuales son capturadas lejos de la costa y se localizan casi todo el año en la región de estudio, además de ser especies objetivo en la pesquería por su abundancia y amplia disponibilidad, por lo que son consideradas especies que pasan su estado adulto en el mar y visitan el estuario como área de crianza o para

alimentarse, clasificación realizada por Yáñez-Arancibia (1986); sin embargo cuando escasean las especies objetivo, son aprovechadas en la captura las especies comunes que contabilizaron en el presente estudio un total de 14, las cuales pasan alguna temporada de su vida en el ecosistema estuarino, principalmente en estados juveniles, de ellas solamente dos tiburones se presentan en esta categoría; *Sphyrna lewini* (IR=0.7%) y *Rhizoprionodon longurio* (IR=1.4%), así como los peces teleósteos *Mugil curema* (IR= 4.9%) y *Coryphaena hippurus* (0.3 %) quienes presentan migraciones estacionales en la región costera, es importante destacar que éstas últimas cuatro especies han disminuido en sus valores de abundancia a comparación de estudios realizados hace más de 20 años en la región de Teacapán, Sinaloa (Saucedo-Barrón, 1992). En la actualidad estas especies se presentan en cardúmenes que son estacionales, en un periodo cada más breve de tiempo.

Los componentes comunitarios fueron debidamente valorados a través de la Frecuencia de Ocurrencia, mismos que ya fueron analizados en anteriores estudios como los de Parra y Ruiz (2003) en la costa de Cabagua, Venezuela, y que se encuentran reproducidos en la presente tesis, encontrando cierta correspondencia debido a que ambos estudios se efectuaron en zonas con alta importancia pesquera, que aportan volúmenes significantes de recursos alimentarios a la pesca artesanal, aunque las condiciones ambientales no sean las mismas, ni las características de los hábitats de las especies similares, toda vez que la costa de Cabagua, Venezuela presenta aguas transparentes, regiones de arrecife y praderas de *Thalassia testudinum*, mientras tanto la región de Teacapán Sinaloa, presenta alta concentración de detritus, pendiente suave y arenosa sin flora acuática presente, sin embargo los resultados expuestos demostraron la presencia de un número reducido de especies residentes las cuales utilizan la región estuarina como lugar de crianza y reproducción encontrándose en estado adulto en regiones oceánicas, tal y como lo cataloga Yáñez-Arancibia (1986), así tenemos que en un estudio realizado en la Sonda de Campeche, el cual definió específicamente a un grupo de especies como peces marinos que utilizan el estuario principalmente como área de crianza, desovan en el mar y pasan allá la

mayor parte de su vida, pero a menudo retornan estacionalmente al estuario (Yáñez-Arancibia, 1986). Con base a lo anterior se observa que la región de Teacapán presenta diferencias en cuanto al estudio de Yáñez-Arancibia (1986), en relación a las especies residentes, ambas comunidades presentan pocas especies, en la sonda de Campeche representan alrededor del 20% (Yáñez-Arancibia, 1986), mientras que en la región de Teacapán se reduce al 9%, así como también en la sonda de Campeche la mayoría de sus especies residentes provienen de la región marina, mientras tanto en la región de Teacapán, la residencia de las especies responde a un mosaico de hábitats donde provienen, algunas de ellas son consideradas totalmente marinas, otras pertenecen a la región estuarina y otras son eminentemente costeras. En este orden de ideas se encontró que *C. reticulatus*, *B. panamensis*, *O. platypogon*, *Trachinotus kennedyi* y los tiburones *R. longurio* y *S. lewini* pasan gran parte en estado adulto en la región marina, acercándose a la costa y principalmente al estuario para reproducción y crianza; otros por el contrario son exclusivos de la región estuarina y los adultos se encuentran muy cerca de la costa como *Diapterus peruvianus* y *O. chaldeus*, mientras que diversas especies son exclusivos de la región marina como *S. sierra* y *L. peru*. Así tenemos que el grupo de especies cíclicas presentan sus migraciones en la zona de estudio principalmente en el invierno con la entrada de la corriente del Golfo de California, estas especies habitan en estado adulto las regiones más alejadas de la zona costera, principalmente en regiones rocosas como *Lutjanus colorado* y *Lutjanus guttatus*, *Caranx caninus* y *Trachinotus paitensis*, por lo que a partir de diciembre se acercan organismos de gran tamaño a las regiones estuarinas con fines de crianza. Así tenemos que las especies consideradas ocasionales y raras resultaron ser la mayoría, representando al conjunto de la comunidad, las cuales son provenientes de otras regiones; autores como Parra y Ruiz (2003) señalan que este tipo de especies se congregan con fines de alimentación en la zona costera, las cuales traen consigo un reacomodo en la fauna de peces de manera temporal o permanente por aquellas especies de mayor abundancia; se observó igualmente en el transcurso de este estudio que dichas especies pertenecen a la captura incidental de la pesca en Teacapán,

Sinaloa. Consecuentemente se muestra una convergencia en los resultados obtenidos con los de Parra y Ruiz (2003) determinando que la taxocenosis de los componentes de la comunidad se encuentra dominado por especies ocasionales, las cuales provienen de otros biotopos, por lo que existe una interacción y flujo de energía entre comunidades próximas.

Por otra parte, al comparar la abundancia (IR) con los componentes comunitarios (FO) en todos los años de muestreo, se encontró un cambio temporal en la ictiofauna; por lo que corresponde a los años 2003 y 2004 predominan el grupo de especies de hábitos estuarinos y en el año 2005 se da este reacomodo con la entrada de especies marinas, el motivo probablemente se deba al aumento mínimo de temperatura e intensas lluvias durante los meses de verano que en el año de 2005 se registró frente a las costas de Baja California (NOAA 2010), lo que provocó que se acercaran especies de otros biotopos hacia la costa de Teacapán, Sinaloa, así como una abundancia temporal de las especies estuarinas de la región; por lo que respecta al año de 2006 este efecto trajo consigo que los componentes de la comunidad de peces se encontraran dominados por aquellas de ambientes estuarinos, aunque la captura de la pesquería ribereña se enfoque principalmente a *S. sierra*, debido a un incremento en el número de organismos de esta especie en ese año (Figura 4) ya que se prolongó unos meses su captura la cual duró hasta el mes de mayo (Figura 68).

En base al análisis de IM se reconoce que el movimiento estacional de las especies hacia la zona de Teacapán, responde entre otras cosas al cambio en las condiciones ambientales presentes en la zona de estudio, autores como Yáñez-Arancibia (1986) define que los componentes de comunidades ictiológicas tienen un estrecho vínculo con las estaciones del año, además de mencionar que los patrones de circulación de las corrientes marinas controlan la diversidad de las poblaciones; en este sentido, en esta tesis se concluye que la temperatura aunado a los patrones de circulación de las corrientes son responsables del movimiento estacional de las especies.

Así tenemos que durante un ciclo anual, las especies se localizan en la región costera dependiendo de factores ambientales como las corrientes marinas y parámetros fisicoquímicos, por lo que en invierno, esto es a principios de enero convergen en mayor medida especies de hábitos marinos asociadas a la corriente de California, siendo que algunas especies realizan migraciones y se acercan a la costa, tal como *S. sierra*, la cual es reportada por Arámburo *et al.*(1985) y Anislado-Tolentino (2000) en la misma estación del año, así mismo los pargos *L. colorado* y carángidos como *T. paitensis* se capturan los organismos de tallas mayores en la zona costera, estas dos especies tienen sus temporadas de apareamiento en estos meses (Anislado-Tolentino, 2008). En este orden de ideas en el mes febrero se localizan especies como *Dasyatis longa*, *Umbrina xanti* y *Micropogonias ectenes*, mostrando el mayor (IM) en temporadas de invierno. Así tenemos que a principios de mayo comienza la Corriente de Costa Rica de manera incipiente a tener influencia en la región de Teacapán, en este mes se concentran en la zona costera *O. platypogon*, *B. pinnimaculatus*, *L. guttatus* y *Haemulopsis leuciscus*, mientras tanto en verano se localizan *R. longurio* y *S. lewini*, estudios como los de Anislado-Tolentino (2000) proponen que estas especies presentan su época de reproducción en verano, principalmente en los meses de julio y agosto; sin embargo en el presente estudio comenzaron a registrarse a comienzos de junio para *S. lewini*, continuando en julio y teniendo la mayor captura en agosto, junto con las mayores capturas de *R. longurio*, a diferencia de lo reportado por Manjarréz *et al.* (1983) y Jiménez *et al.* (1984), quienes mencionan que el movimiento de estas especies se presenta de diciembre a marzo en el sur de Sinaloa. Se ha comprobado que *S. lewini* es dependiente de la temperatura, más no así *R. longurio* quien no responde en específico a estos cambios (Márquez-Farías *et al.*,2009); sin embargo no es posible realizar una conclusión al respecto, sin el apropiado análisis estadístico. Así durante los meses de junio a octubre ocurre la “corrida” de la lisa (*Mugil cephalus*) que se presenta en época de intensas lluvias y con temperaturas superficiales del mar cálidas de entre 26°C y 28°C, aunque en todo el tiempo de muestreo sólo se capturo estacionalmente y los valores fueron mucho más bajos

que en relación a los estudios de Saucedo-Barrón (1992). Entrando la corriente Norecuatorial en el mes de septiembre se presentan en la zona costera de Teacapán *T. kennedyi*, *C. reticulatus*, *D. peruvianus* y *O chalceus* que perduran hasta el mes de noviembre, ya que en primavera tal y como es reportado por otros autores se concentran en la región estuarina y salen a la costa únicamente a desovar (Aragón-Piña, 1989). Al comenzar el otoño predominan *B. panamensis*, *C. reticulatus*, *D. peruvianus* y *Sphoeroides annulatus*. Puede mencionarse que la mayor diversidad en las especies es en verano, más no así la abundancia la cual predomina hacia temporadas de invierno.

La región costera de Teacapán es el paso migratorio de un amplio grupo de especies tanto de tiburones: *S. lewini*, *R. longurio*, como de rayas: *Dasyatis brevis* y *D. longa* y de teleósteos como: *M. curema* y *M. cephalus*, este grupo de especies es clasificada por Yáñez-Arancibia (1986) como peces marinos que utilizan principalmente la región estuarina como área de crianza y pasan la mayor parte de su vida en la región marina, por su parte *S. sierra* y *C. hippurus* se consideran peces migratorios en tránsito, el presente estudio encontró que estas especies confluyen en la región costera debido a cambios en la temperatura, más no así *B. panamensis* y *C. reticulatus* las cuales son constantes en todo el tiempo de muestreo, y son referidas por Yáñez-Arancibia (1986) como especies que utilizan el medio ambiente estuarino para la alimentación de los juveniles. Es factible realizar estudios a fondo en la biología y hábitos de estas especies, principalmente enfocados en su hábitat, y formas de vida. Así mismo se concluye que el estuario de Teacapán es una zona de refugio y crianza de diversas especies, las cuales dependen principalmente de propiedades específicas en el agua que provee el sistema, algunas de ellas son indicadores ambientales como la familia Ariidae y Sciaenidae como lo corrobora Márquez-Farías *et al.* (2009), así tenemos que se ha reportado que existe una situación desfavorable para las especies que utilizan la región de Teacapán como zona de reproducción y crianza, debido a las actividades humanas que tienen un gran impacto en la zona costera, como la apertura de la boca artificial de Cuautla (Aragón-Piña, 1989) que trajo repercusiones serias en la zona, así como también el constante asolvamiento de

sedimentos que son acarreados desde el interior de la región estuarina, tanto en la boca de Cuautla como la de Teacapán, ante esto se proponen estudios detallados a futuro en cuanto al acarreo sedimentario, condiciones fisicoquímicas del agua y la estructura, composición y componentes comunitarios en la zona. También se necesitan de estudios enfocados a la biología, reproducción, edad y crecimiento de las especies dominantes en la captura, seguidas mediante el criterio DAFOR propuesto por Ramírez-González (2006) y utilizada en la presente tesis.

Así mismo, al utilizarse el índice de importancia de la comunidad o IIC, (Stephens y Zerba, 1981) se analizan en conjunto dos atributos fundamentales, primeramente la abundancia en número de especies (IR) y en segundo la constancia temporal de las especies (FO anual), esto es fundamental para obtener el grupo de especies dominantes, abundantes, frecuentes, ocasionales y raras (DAFOR) de la comunidad de peces. La utilización de éste índice en el presente estudio se considera una aportación importante ya que se fundamenta en el índice de Valor Biológico (IVB) utilizado por Sanders (1960), cuyo objetivo es evaluar la dominancia de cada especie dentro de una comunidad, siendo reproducido en múltiples investigaciones descriptivas en varias disciplinas de ecología marina como: infauna bentónica (Calderón-Aguilera, 1984) diatomeas epífitas (Siqueiros-Beltrones *et al.*, 1985) ictiofauna (Grijalva-Chon, 1985; Beltrán-Felix *et al.*, 1986; Ruiz-Campos, 1986) y zooplancton (Jiménez-Pérez, 1987; Castro-Longoria y Hammann, 1989 y Hernández-Alfonso *et al.*, 1987), y ahora reproducido en la presente tesis con el objetivo de unificar dos parámetros estadísticos, abundancia relativa y constancia temporal de las especies, para la obtención del patrón de dominancia en una comunidad, mediante datos originados directamente de la actividad de la pesca ribereña.

7.2 Caracterización socioeconómica de la pesquería ribereña que opera en Teacapán, Sinaloa

Sinaloa es reconocido por ser uno de los principales estados de la República Mexicana que aportan valores sustanciales a la pesca ribereña (SAGARPA, 2010), y específicamente Teacapán es reconocida por ser una de las principales comunidades pesqueras del estado, con una tradición histórica donde sus habitantes se han dedicado a la pesca durante generaciones, desde antes de que se establecieran los primeros asentamientos en el año de 1881, en un tiempo que se remonta hace más de mil años, debido a la presencia de montículos prehispánicos de concha existentes a las orillas de la comunidad, según relata el cronista López Hernández (2002). Este autor menciona que la pesca en mar abierto comenzó con la captura de tiburón durante la Segunda Guerra Mundial. En la actualidad esta actividad económica se ha mantenido, no obstante se ha diversificado, hacia especies con gran abundancia y escaso valor comercial, como los chihuales y corvinas, lo que ocasiona que se enfoque la pesquería en la comercialización por volúmenes de abundancia, más que por la calidad del producto, esto se corrobora con estudios como los de Saucedo Barrón (1992) y Márquez-Farías (2009).

Los aspectos socioeconómicos nos demuestran que la comunidad de Teacapán, Sinaloa, posee estrechos vínculos familiares, que sirven como núcleos, que fomentan el aprendizaje e inclusión a la pesca de los padres a los hijos, así se forma una cosmovisión profundamente ligada al ambiente costero como fuente principal de trabajo y alimentación, tal y como se corrobora en la presente tesis, donde el 79% de los pescadores entrevistados considera a la actividad pesquera, como única fuente de ingresos, estudios como el realizado por Márquez-Farías *et al.* (2009), encontró que solamente el 39% de las veces en que se efectúa la pesca, ésta trae remuneración económica, siendo en promedio 1.4 veces mayor que el costo de inversión.

Al realizar una comparación a nivel socioeconómico con otras comunidades ribereñas de pescadores con tradición histórica, y que aporten altos volúmenes en

la captura ribereña en su estado, tal y como la comunidad de Kino Viejo, en Hermosillo, Sonora (Pérez Ríos, 2002); se presentan semejanzas; en este sentido sendas poblaciones no rebasan los 5,000 habitantes, así mismo cerca del 45% de los pobladores de género masculino se dedica exclusivamente a la pesca, lo mismo que cerca del 37% de la población de 15 años y más es analfabeta, mientras que en la comunidad de Teacapán desciende al 28%. Algunas diferencias entre ambas comunidades, es que en la comunidad de Kino Viejo son pocas especies las que se capturan, alrededor de 52 (Pérez Ríos, 2002), aunque ambas comunidades solamente concentren su captura en un reducido número de especies, se observa igualmente que este patrón está generalizado en la pesca a nivel mundial (Nadal, 1996), y principalmente en ambientes tropicales donde existe una amplia diversidad de especies ictiológicas.

Los aparejos utilizados presentan limitaciones en cuanto a la capacidad de captura, infraestructura, e independencia de la embarcación, sin embargo el conocimiento empírico del pescador redime estas carencias. Las embarcaciones utilizadas son las mismas para varias comunidades del noroeste de México, se utilizan pangas conocidas comúnmente como “reformañas”, provenientes de la comunidad de Santa María la Reforma, Sinaloa, utilizándose motores fuera de borda a partir de los 150hp, aunque se tiene conocimiento que anteriormente la comunidad poseía barcos camaroneros concesionados a una cooperativa pesquera de Teacapán (López Hernández, 2002). Aunado a lo anterior las artes de pesca utilizadas son moderadamente no selectivas (Yáñez-Arancibia, 1986) principalmente en el uso del chinchorro de fondo (36%), y la cimbra (25%), las cuales tienen repercusiones en la captura de organismos juveniles de los tiburones *S. lewini* y *R. longurio*, por tal motivo se realizaron investigaciones muy acertadas como la de Márquez-Farías *et al.* (2009), en la cual se propone el uso de anzuelos circulares 14/0, en las cimbras, así como utilizar el chinchorro de fondo en ciertas épocas del año principalmente durante el invierno y a profundidades menores a los 20m.

En la actualidad la rentabilidad de la actividad pesquera ha decrecido, como se ha documentado en estudios como el de Márquez-Farías *et al.* (2009), donde concluye que aproximadamente el 60% de las ocasiones en que se realiza la actividad pesquera en Teacapán, esta representa pérdidas económicas. En la elaboración de esta tesis se observó que solamente una cuarta parte es destinada al pago del trabajo de las personas involucradas en la pesca y una cuarta parte a la compra de gasolina, resultando no ser siempre redituable económicamente para los pescadores. Por lo que es importante considerar que los mejores criterios de solución en el manejo de los recursos pesqueros según Charles (1992) son: la sustentabilidad del recurso, la eficiencia económica y los aspectos sociales y comunitarios, por ello se proponen los siguientes criterios:

La existencia de una nueva forma de apropiación del recurso, o métodos alternativos como el establecimiento de proyectos de acuicultura enfocada a especies de moluscos y peces estuarinos en la región de Sinaloa, como lo es el pez conocido localmente como botete (*S. annulatus*), además de comenzar un estudio detallado para implementar la maricultura en la zona costera, estudios enfocados a especies residentes como lo son los chihuiles (*B. panamensis* y *O. platypogon*), curvinas (*C. reticulatus*), y jureles como (*C. caninus*) el cual podría fomentarse a través de jaulas, y recambios en diferentes estados de edad así como promover el consumo de otras especies que son relegadas de la captura y que forman parte de la fauna acompañante o incidental de embarcaciones de mediana y altura como las pertenecientes a la familia Paralichthyidae, los cuales tienen gran potencial en el mercado y su calidad en presentación de filete es sumamente aceptable.

Establecer un replanteamiento de los criterios de manejo y normativo de las pesquerías, así como futuros proyectos de apertura de bocas de conexión, dragados e infraestructura turística que se realice en la comunidad, a través de estudios sustentados en modelación matemática, estadística no paramétrica y estudios socioeconómicos y etnográficos de ciencias tales como como la Biología,

Economía y Sociología que coadyuven en la toma de decisiones de orden local y federal.

Al revelar el presente estudio el panorama actual en que habitan los pescadores, se puede comprender más acerca de la problemática que este grupo representa a escala nacional, consecuentemente puede considerarse dentro de una base diagnóstica, mediante métodos estadísticos de las condiciones biológicas, ecológicas, pesqueras y socioculturales que convergen alrededor de la comunidad de Teacapán, así mismo finalizando se podría tomar a esta comunidad como modelo nacional de un correcto aprovechamiento del recurso, implementación de nuevas tecnologías pesqueras y acuícolas, que traigan beneficios primeramente a los habitantes de la comunidad y que tengan correctas decisiones en medidas de Ordenamiento Territorial, tal y como han resaltado diferentes autores como Fuentes-Castellanos, 1996 y Moran Angulo *et. al.*, 2007 al mencionar que es imprescindible una correcta planificación de la costa del sur de Sinaloa en base al desarrollo de las comunidades que habitan en esas regiones.

8.0 CONCLUSIONES

1. La estructura de la comunidad pesquera es de 111 especies, siete elasmobranquios y 93 teleósteos, la mayor diversidad de especies pertenece al ambiente estuarino, predominando las familias Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae, Ariidae y Gerreidae.

2. La abundancia relativa está representada por especies de origen marino, sin requerimientos dentro de la zona estuarina como: *Bagre panamensis*, *Scomberomorus sierra*, *Occidentarius platypogon* y *Lutjanus peru* y especies con requerimientos dentro del sistema estuarino como: *Orthopristis chalceus* y *Cynoscion reticulatus*. Las categorías de los componentes comunitarios están representados por especies residentes de origen marino en estado juvenil; especies cíclicas con migraciones durante el invierno y especies raras provenientes de otras regiones.

3. Son 25 especies de importancia pesquera, seis son dominantes en las capturas, estas son: *B. panamensis*, *O. platypogon*, *C. reticulatus*, *S. sierra*, *O. chalceus* y *Lutjanus peru*. Ocho especies son abundantes y se encuentran presentes todo el año: *Gerres cinereus*, *Diapterus peruvianus*, *Sphyrna lewini*, *Haemulopsis leuciscus*, *Pomadasys panamensis*, *Trachinotus kennedyi*, *Mugil curema* y *Lutjanus guttatus* y once especies frecuentes: *Micropogonias ectenes*, *Rhizoprionodon longurio*, *Sphoeroides annulatus*, *Umbrina xanti*, *Caranx caninus*, *Lutjanus colorado*, *Mugil cephalus*, *Bagre pinnimaculatus*, *Trachinotus paitensis*, *Coryphaena hippurus* y *Dasyatis brevis*.

4. La variación estacional de los peces es mayor entre Junio y Septiembre hacia la zona de Teacapán, presentándose la mayor diversidad en áreas estuarinas durante el verano caracterizado por intensas lluvias.

5. El perfil socioeconómico de la comunidad de Teacapán, Sinaloa se caracteriza en que la pesca es la principal actividad económica, destinada a especies de alta abundancia y bajo valor comercial, los insumos que se utilizan

van de acuerdo al tipo de ambiente, la pesca se realiza durante los meses de octubre a marzo, por lo cual se recomienda el menor uso de “chinchorro de fondo” y la utilización de nuevas tecnologías de pesca, así como diversificar la acuicultura hacia especies marinas y estuarinas, debido a que la pesca como única actividad productiva dentro de la comunidad ya no es rentable económicamente.

9.0 LITERATURA CITADA

- ALCALÁ-MOYA, G. 1999. *Con el agua hasta los aparejos, pescadores y pesquerías en el Soconusco, Chiapas*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México 287p.
- ÁLVAREZ-RUBIO, M. 1983. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM. 146p.
- ÁLVAREZ-RUBIO, B., F. AMEZCUA-LINARES Y M. ÁLVAREZ-RUBIO. 1990. Análisis de la diversidad, amplitud traslape de nicho en la comunidad de peces, del sistema Teacapán Agua-Brava, Nayarit. *An. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. UNAM* 17(2): 215-220.
- AMEZCUA-LINARES, F. 1972. Aportación a los conocimientos de los peces del sistema Agua Brava, Nayarit. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias UNAM. 209p.
- AMEZCUA-LINARES, F., M. ÁLVAREZ-RUBIO Y A. YÁÑEZ ARANCIBIA. 1987. Dinámica y estructura de la comunidad de peces en un ecosistema ecológico de los manglares de la costa del Pacífico mexicano, Nayarit. *An. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. UNAM* 14(2):221-248.
- AMEZCUA-LINARES, F. 1990. Los peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. Tesis de Doctorado. Colegio de Ciencias y Humanidades, Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado. UNAM 263p.
- AMEZCUA-LINARES, F. 2009. Peces Demersales del Pacífico de México (ed.) Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 281p.
- ANISLADO-TOLENTINO, V. 2000. Ecología pesquera del tiburón *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1837) en el litoral del estado de Michoacán, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. División de estudios de posgrado. UNAM. 145p.
- ANISLADO-TOLENTINO, V. 2008. Demografía y pesquería del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, (Griffith y Smith, 1837) (Pisces: Elasmobranchii) en dos

- provincias oceanográficas del Pacífico mexicano. Tesis de Doctorado en Ciencias. Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología UNAM. 252p.
- ARAGÓN-PIÑA, M. E. 1989. Biología y ecología de peces dominantes en el sistema Teacapán-Agua Brava, Nayarit, evaluada con red de arrastre. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 79p.
- ARÁMBURO, P.G., LUNA G.J., TIRADO E.G., CRESPO D.A., RAMÍREZ F.J., JASSO A.M., Y PERALTA R.E. 1985. Estudio sobre la pesquería de la sierra (*Scomberomorus sierra*) en Mazatlán, Sinaloa, México. Memoria del Servicio Social Universitario, Esc. Ciencias del Mar. UAS. 58p.
- ARRIAGA, L., V. AGUILAR Y J. ALCOCER. 2002. *Aguas continentales y diversidad biológica de México*. CONABIO. México. 22p.
- BELTRÁN-FÉLIX, J.L., M.G. HAMMANN, A. CHAGOYA GUZMÁN Y S. ÁLVAREZ BORREGO. 1986. Ictiofauna del estero de Punta Banda, Ensenada Baja California, México, antes de una operación de dragado. *Ciencias Marinas*. 12(1):79-92.
- BRETÓN, I. Y E. LÓPEZ. 1989. *Ciencias Sociales y desarrollo de las pesquerías. Modelos y métodos aplicados a las pesquerías*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. 327p.
- CHARLES, A.T. 1992. Fishery conflicts: unified framework. *Marine policy Journal* (September). 379-393.
- CALDERÓN-AGUILERA, L.E. 1984. Ecología de las comunidades de poliquetos bentónicos (Annelida: Polychaeta) de la Bahía de San Quintín, Baja California. Tesis de Maestría en Ciencias. CICESE. 151p.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L. Y H. ESPINOSA-PÉREZ. 1996. *Listados faunísticos de México, Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideomorpha)*. México: Instituto de Biología, UNAM. 8: 75p.
- CASTRO-LONGORIA, E. Y M.G. HAMMANN. 1989. Biomasa y composición general de la comunidad de zooplancton de la Bahía de Todos Santos, B.C., México, durante el evento de El Niño 1982-1983. *Ciencias Marinas*. 15(4):1-20.
- CEPEDA, G.H. 1977. Características Mareográficas en Machona, Tabasco y Agua Brava, Nayarit. *An. Inst. Geof.* (22-23):105-115.

- COCHRAN, W. G. 1977. *Sampling Techniques* (Third edition). Wiley. N.Y. 428p.
- COMPAGNO, L. J.V. 1984. *Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date*. Rome: United Nations Development Programme: FAO. 486p.
- CONAGUA. 2009. *Atlas del agua en México 2009*. Comisión Nacional del Agua México. 40p.
- CONABIO. 2009. *Geoinformación*. Información de satélites en línea. http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/imagssatelite.html.
- DE LA CRUZ-AGÜERO, J.A. 2003. Peces Marinos de Sinaloa: Historia, Distribución y Diversidad. *En: J.L. Cifuentes-Lemus y J. Gaxiola-López, Atlas de la Biodiversidad de Sinaloa*. Culiacán: El Colegio de Sinaloa. 1:301-310.
- DE LA LANZA-ESPINO, G. 2001. *Características físico-químicas de los mares de México. Textos Monográficos. Las Costas y los Mares de México*. Instituto de Geografía, UNAM. 149p.
- DÍAZ-GAXIOLA, J. M., A. M. GUTIÉRREZ, Z. G. A. LOREJO., C. H. R. QUIROZ Y B. R. COTA. 2002. *Listado preliminar de la fauna ictiológica de la Bahía de Navachiste, Sinaloa*. Instituto Tecnológico de los Mochis, Los Mochis, Sinaloa. 12p.
- DOMÍNGUEZ-VICTORICA, M. B. 1995. Interrelación de parámetros fisicoquímicos en el complejo lagunar Teacapán-Agua Brava, Nay. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM. 52p.
- ESCHMEYER, W.N. Y R. FRICKE. 2010. Catalog of fishes electronic version <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
- FAO. 2009. *Anuario de estadísticas de pesca y acuicultura 2007*. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma. 101p.
- 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 la pesca. Pacífico centro-oriental. Vertebrados. Roma: FAO. 1200p.
- FLORES-VERDUGO, F., F. AMEZCUA-LINARES, A. YÁÑEZ-ARANCIBIA Y M. ÁLVAREZ-RUBIO. 1990. Mangrove ecology, aquatic primary productivity and fish

- community dynamics in the Teacapán-Agua Brava Lagoon-Estuarine system (Mexican Pacific). *Estuaries*, 13(2):219-230.
- FUENTES-CASTELLANOS, D. 1996. *Panorama de la pesca ribereña nacional. En: Pesquerías relevantes de México. XXX Aniversario del INP-SEMARNAP, México. 1100p.*
- GARCÍA, DE M. E. 2004. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana).* Instituto de Geografía. UNAM. 90p.
- GRIJALVA-CHON, J.M. 1985. Distribución y abundancia de huevos y larvas de peces en la Bahía de Todos Santos, B.C., México. Tesis de Licenciatura. Esc. Sup. Ciencias Marinas, UABC. 114p.
- GULLAND, J. A. 1974. *The management of marine fisheries.* Scientechica, Bristol, Pubisher. UK. 198p.
- GUILLE, A. 1970. Binomie bentique du plateau continental de la Côte catalane française. *Vie et milieu*, 21(1B):137-280.
- HERKE, W.H. Y B.D. ROGERS. 1984. Comprehensive estuarine nursery study completed. *Fisheries*, 9(6):12-16.
- HERNÁNDEZ-ALFONSO, I., M.G. HAMMANN Y J.A. ROSALES-CASIÁN. 1987. Zooplankton suprabentónico de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México, durante otoño 1986 e invierno 1987. *Ciencias Marinas*. 13(4):53-68.
- INEGI. CENSO ECONÓMICO, 1999. IV Censo de Pesca. México. 103p. <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10343&e=&i=.asp>.
- INEGI. Conteo de población y vivienda 2005. Consulta en línea. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=10215&c=16851&s=est.aspx>.
- INEGI. 2009. Geografía. Visualizador de ortofotos 2.0 Consulta en línea. <http://mapserver.inegi.org.mx/map/visortoDx/visor.html?c=1379&s=geo>.
- JIMÉNEZ, G. A., S.C. OSUNA Y L. SAN JUAN. 1984. Estudio sobre la pesquería del tiburón en la zona sur de Sinaloa, México. Memoria del Servicio Social Universitario. Esc. Ciencias del Mar, UAS. 86p.

- JIMÉNEZ-PÉREZ, L.C. 1987. Características estructurales del zooplancton del Golfo de California durante el fenómeno, el Niño (1982-1983). Tesis de Maestría en Ciencias. CICESE. 119p.
- JIMÉNEZ-VALVERDE A. Y J. HORTAL. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8:151-161.
- KREBS, C. 1985. Ecology. *The experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper & Row, Nueva York. 694p.
- LANKFORD, R. R. 1977. *Estuarine processes. Coastal lagoons of Mexico. Their origin and classification*. Estuarine Processes. Academic Press Incorporation, New York. 1:182-215.
- LAVIN, M. F., E. BEIER Y A. BADAN. 1997. Estructura hidrográfica y circulación del Golfo de California: escalas estacional e inter-anual. *En: M.F. Lavin. Contribuciones a la oceanografía física en México*, Monografía No.3: 141-172.
- LÓPEZ HERNÁNDEZ J. 2002. *Apuntes para la historia de Teacapán, Sinaloa*. El Colegio de Sinaloa. 87p.
- LOYA-SALINAS, D.H. Y A. ESCOFET. 1990. Aportaciones al cálculo del Índice de Valor Biológico (Sanders, 1960). *Ciencias Marinas*, 16(2):97-115.
- MALINOWSKI, B. 1922. *Una Teoría Científica de la Cultura y otros ensayos*. Edhasa. Barcelona, 253p.
- MANJARRÉZ, A.C., R.F. JUÁREZ, P.J. RODRÍGUEZ, G.A. ESPINOZA, D.R. DÍAZ, H.X. LIZARRAGA Y A.E. LEYVA. 1983. Estudio sobre algunos aspectos biológicos pesqueros del tiburón en la zona sur de Sinaloa, México. Memoria del Servicio Social Universitario. Esc. Ciencias del Mar. Univ. Autón. de Sinaloa, 90p.
- MÁRQUEZ-FARÍAS, J. F., E. B. LÓPEZ., J. R. ROJAS-PERAZA Y J. A. RODRÍGUEZ-VALENCIA. 2009. Dinámica de la pesca ribereña palangrera de Teacapán, (Sinaloa, México) al operar anzuelos circulares INAPESCA/WWF FAO. Departament of fisheries. 13/0. 25 p.

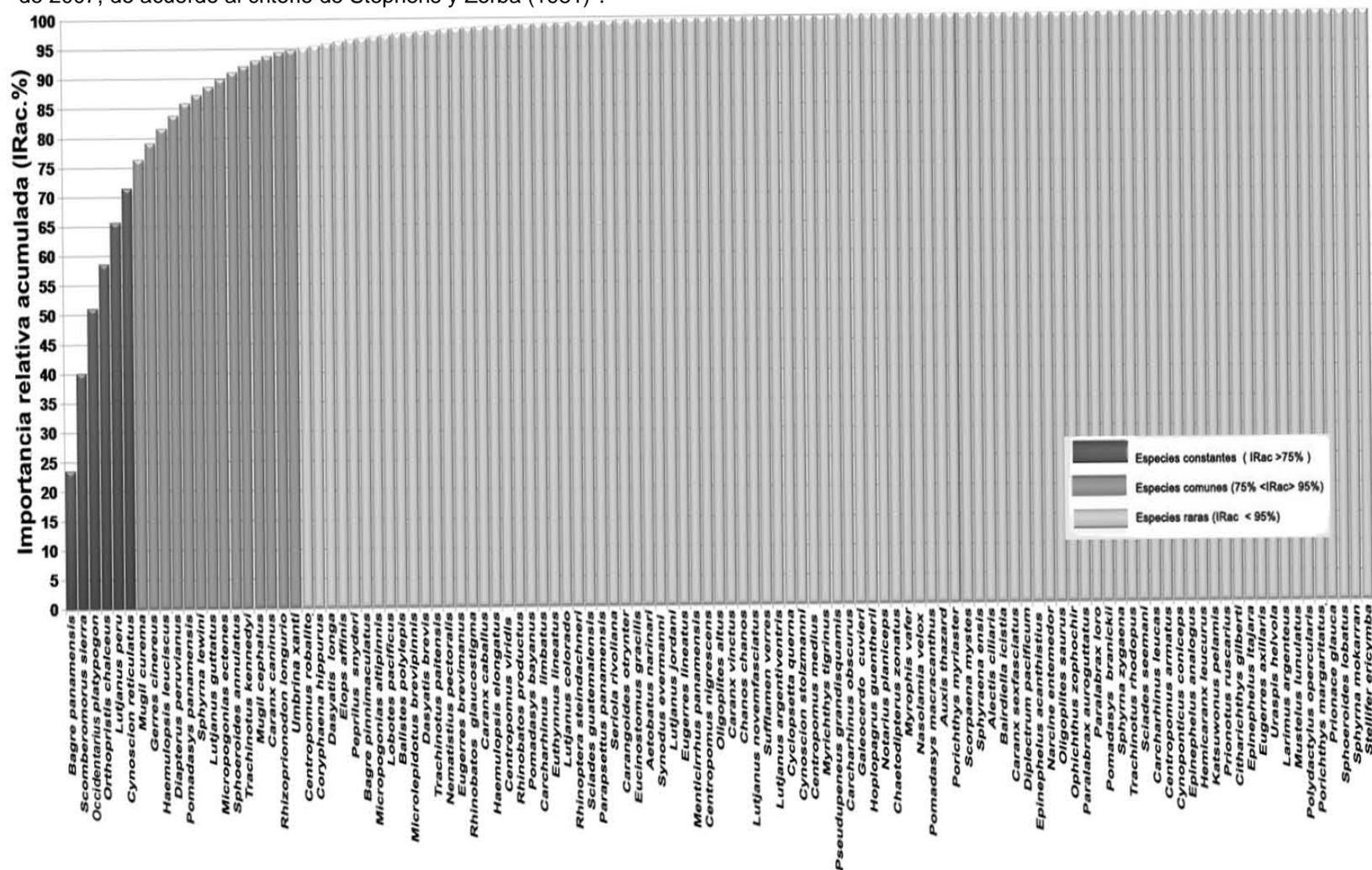
- MORÁN-ANGULO, R. E., MA. VALDEZ PINEDA Y S. G. SANTOS. 2007. Identificación de conflictos: el caso de la pesca ribereña en el municipio de Mazatlán, Sinaloa, México. *En: Pesca, Medio Ambiente y Sustentabilidad en Sinaloa*. Univ. Autón. de Sinaloa. 126p.
- MUNRO, J.L. Y I.R. SMITH. 1984. Management strategies for multi species complexes in artisanal fisheries. *Proceedings of the 36th anual Gulf y Caribbean fisheries Institute*, 1:127-141.
- MUSTAD, 2008. *The worlds best selling fish hooks. Product catalog Latin America*. O. Mustad and Son Latin America, Inc. 62p.
- NADAL EGEA, A. 1996. *Esfuerzo y captura. Tecnología y sobreexplotación de recursos marinos vivos*. El Colegio de México. 1996.
- NELSON, J.S., E.J. CROSSMAN, H. ESPINOSA-PÉREZ, L.T. FINDLEY, C.R. GILBERT, R.N. LEA Y J.D. WILLIAMS. 2006. *Common and scientific names of fishes from the United States, Canada, and México*. 6a. ed. American Fisheries Society, Special Publication 29. 386p.
- NOAA. 2010. National Climatic Data Center Marine data on line. <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/marine.html>.
- PARRA, B. Y L. J RUIZ. 2003. Estructura de la comunidad de peces en la costa oriental de la isla Cabagua, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 51(4):197-203.
- PÉREZ RÍOS, R. 2002. La influencia de la estructura de mercado de la pesca de ribera, en la sustentabilidad de los recursos pesqueros. Departamento de economía. Universidad de Sonora. 15p.
- RAMÍREZ-GONZÁLEZ, A. 2006 *Ecología: Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. 271p.
- REYNOLDS, R.W., N.A. RAYNER, T.M. SMITH, D.C. STOKES, Y W. WANG, 2009: An Improved In Situ and Satellite SST Analysis for Climate. *J. Climate*, 15: 1609-1625.
http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/IGOSS/.nmc/.Reyn_SmithOlv/.
month.

- ROBERTSON, D.R. Y G.R., ALLEN. 2006. (CD-ROM) Shorefishes of the tropical eastern Pacific: an information system Version 2.0 Smithsonian Tropical Research Institute Balboa, Panamá.
- RUIZ-CAMPOS, G. 1986. Estructura trófica, composición y dinámica de la comunidad íctica de las pozas de marea durante otoño-invierno en la playa rocosa de Granada Cove, Bahía de Todos Santos, B.C., México. Tesis de Maestría en Ciencias. CICESE. 120p.
- RUÍZ-LUNA, A. 1983. Contribución al conocimiento de los peces marinos de importancia comercial en Bahía Bufadero, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM. 137 p.
- SAGARPA, 2003. Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2003 Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México, 249p. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_d_e_pesca.
- SAGARPA, 2004. Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2004. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México, 218p. <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/2004>.
- SAGARPA, 2008. Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2008. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México, 194p. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2008.
- SAGARPA, 2009. Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2009. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México. 155p. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2009_capitulo_i_preliminar.
- SAGARPA, 2010. Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2010. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México 155p. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2010
- SÁNCHEZ MOLINA R., J C. GAXIOLA Y A. A. MACHADO MIRANDA. 1986. Determinación del crecimiento y algunas características biológicas de la curvina *Cynoscion reticulatus* (Günther, 1864). Playa Norte, Mazatlán Sinaloa. (1983-1984). Memoria del Servicio Social para obtener el título de Biólogo Pesquero,

Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela Ciencias del Mar. Mazatlán, Sinaloa.

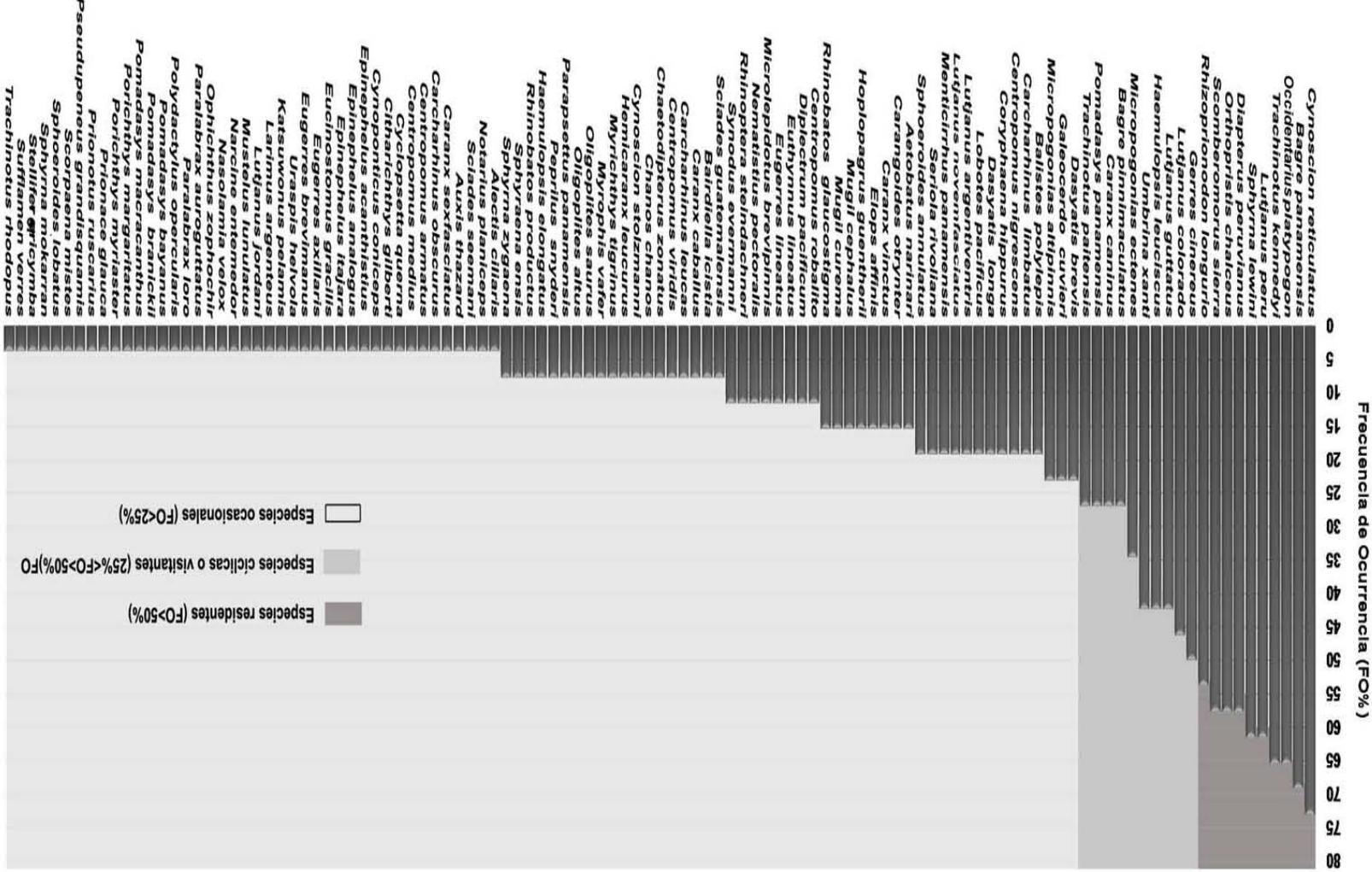
- SANDERS, H L. 1960. Benthic studies in Buzzard Bay. III. The structure of the soft-bottom community. *Limnol. Oceanogr.* 5: 138-153.
- SAUCEDO-BARRÓN, C.J. 1992. Análisis de la composición específica de la captura comercial de peces (pesca artesanal) en el sur del estado de Sinaloa. Tesis de Maestría. CICIMAR IPN. La Paz Baja California Sur. 89p.
- SEPESCA. 1988. *Catálogo de artes y métodos de pesca del estado de Sinaloa*. Secretaría de Pesca. México. 142p.
- SIEGEL, S., Y N. J. CASTELLAN. 1995. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas. México. 437p.
- SIQUEIROS-BELTRONES, D.A., S.E. IBARRA-OBANDO Y D.H. LOYA-SALINAS. 1985. Una aproximación a la estructura florística de las diatomeas epífitas de *Zostera marina* y sus variaciones temporales en Bahía Falsa, San Quintín, B.C. *Ciencias Marinas*. 11(3):69-88.
- STEPHENS, J.S. Y K.E. ZERBA. 1981. Factors affecting fish diversity on a temperate reef. *Environ. Biol. Fish.* 1:1-277.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. Y P. SÁNCHEZ-GIL. 1986. *The Demersal Fishes of the Southern Gulf of Mexico Shelf: Environment, Ecology and Evaluation*. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. México. Publ. Esp. 9:230.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1986. *Ecología de la Zona Costera. Análisis de Siete Tópicos*. México. Editores A.G.T. 189p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. Y P. SÁNCHEZ-GIL. 1988. *Ecología de los Recursos Demersales Marinos. Fundamentos en costas*. Editores A.G.T. 228p.

ANEXO 1. Importancia relativa (%) en las capturas de la pesquería que opera en Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007, de acuerdo al criterio de Stephens y Zerba (1981)*.



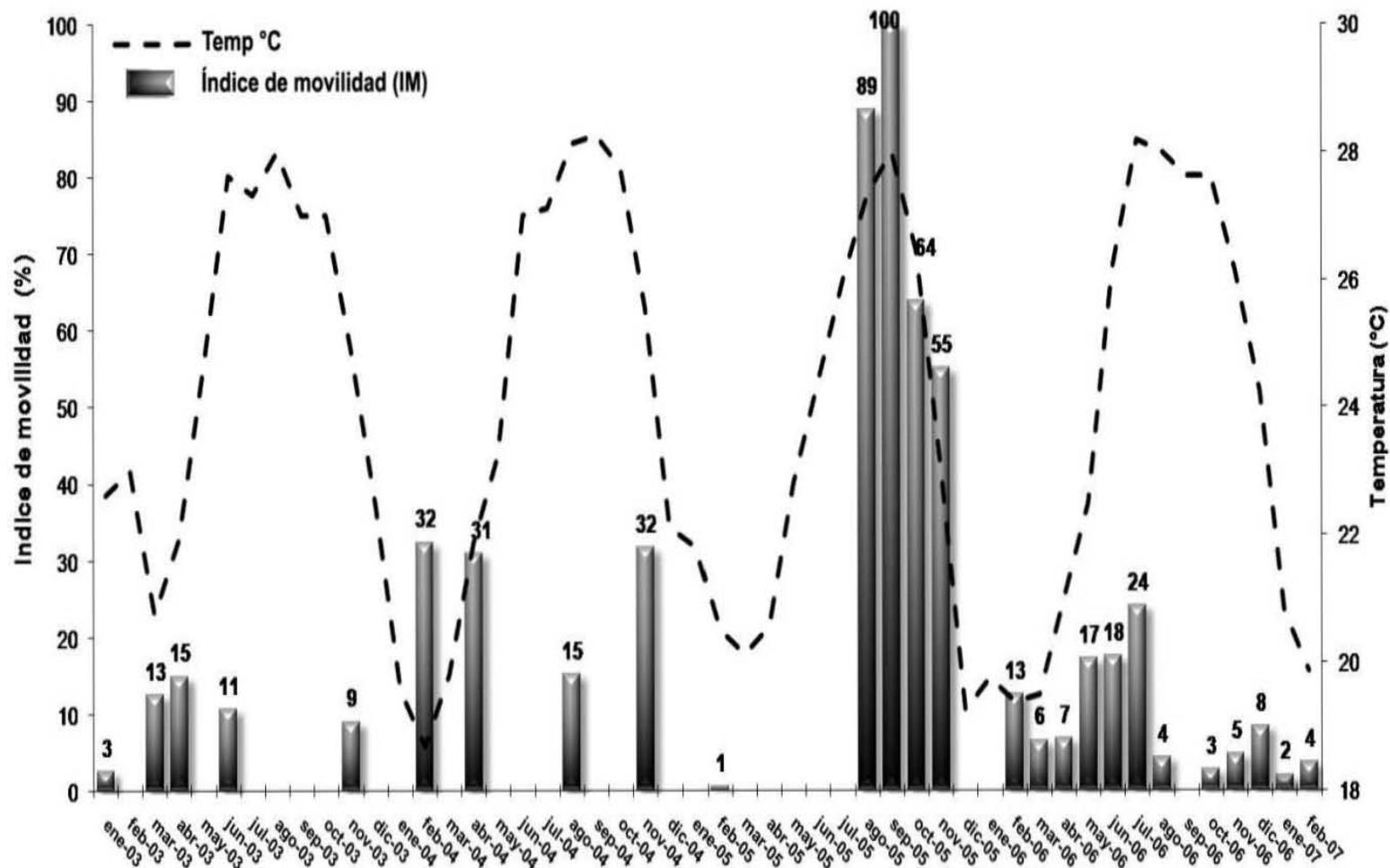
* La abundancia se grafica a partir del listado ascendente de la Importancia relativa acumulada (IRac), obtenida de la sumatoria a partir de la ecuación $IR = \frac{Ns}{Nt} \times 100$, donde Ns=número total de individuos de cada especie, Nt= número total de individuos de todas las especies, expresada en porcentaje.

ANEXO 2. Frecuencia de ocurrencia por especie en la captura de la pesquería de Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007, siguiendo el criterio de Stephens y Zerbe (1981)*:



* La constancia específica se grafica a partir del listado obtenido de la Frecuencia de Ocurrencia (FO), obtenida a partir de la ecuación FO=(Ma/Mt) 100, donde Ma= meses de aparición de la especie, Mt= Meses de muestreo totales (26), expresada en porcentaje.

ANEXO 3. Movimiento temporal de peces y su relación con la temperatura de enero de 2003 a febrero del 2007, de acuerdo al criterio de Herke y Rogers (1984)*.



* La temporalidad de las especies se representa a partir de la ecuación $IM = \frac{Pm}{Pmax} \cdot 100$, donde Pm= Promedio del total de la captura de todas las especies por mes de muestreo, Pmax= Promedio más alto del total de la captura en individuos de todas las especies por mes de muestreo, expresado en porcentaje.

ANEXO 4. Índice de importancia de la comunidad (IIC) por especie en las capturas de Teacapán, Sinaloa, México. De enero de 2003 a febrero de 2007.

Especies	Número de individuos	IR	R1	Meses de ocurrencia	FO	R2	IIC
<i>Bagre panamensis</i>	19268	23.4	1	18	69.2	2.0	3.0
<i>Occidentarius platypogon</i>	9042	11.0	3	17	65.4	3.5	6.5
<i>Cynoscion reticulatus</i>	4789	5.8	6	19	73.1	1.0	7.0
<i>Scomberomorus sierra</i>	13726	16.7	2	15	57.7	5.3	7.3
<i>Orthopristis chalceus</i>	6209	7.5	4	15	57.7	5.3	9.3
<i>Lutjanus peru</i>	5774	7.0	5	16	61.5	4.5	9.5
<i>Gerres cinereus</i>	2280	2.8	8	13	50.0	7.0	15.0
<i>Diapterus peruvianus</i>	1788	2.2	10	15	57.7	5.3	15.3
<i>Sphyrna lewini</i>	1181	1.4	12	16	61.5	4.5	16.5
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	1992	2.4	9	11	42.3	9.3	18.3
<i>Trachinotus kennedyi</i>	873	1.1	16	17	65.4	3.5	19.5
<i>Mugil curema</i>	4039	4.9	7	4	15.4	14.1	21.1
<i>Pomadasys panamensis</i>	1698	2.1	11	7	26.9	11.3	22.3
<i>Lutjanus guttatus</i>	1094	1.3	13	11	42.3	9.3	22.3
<i>Micropogonias ectenes</i>	1059	1.3	14	9	34.6	10.0	24.0
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	549	0.7	18.5	14	53.8	6.0	24.5
<i>Sphoeroides annulatus</i>	980	1.2	15	5	19.2	13.1	28.1
<i>Umbrina xanti</i>	346	0.4	19.5	11	42.3	9.3	28.8
<i>Caranx caninus</i>	551	0.7	18.5	7	26.9	11.3	29.8
<i>Lutjanus colorado</i>	57	0.1	22.06	12	46.2	8.0	30.1
<i>Mugil cephalus</i>	747	0.9	17	4	15.4	14.1	31.1
<i>Bagre pinnimaculatus</i>	229	0.3	21.14	7	26.9	11.3	32.4
<i>Trachinotus paitensis</i>	138	0.2	21.14	7	26.9	11.3	32.4
<i>Coryphaena hippurus</i>	286	0.3	20.2	5	19.2	13.1	33.3
<i>Dasyatis longa</i>	276	0.3	20.2	5	19.2	13.1	33.3
<i>Micropogonias altipinnis</i>	192	0.2	21.14	6	23.1	12.3	33.5
<i>Dasyatis brevis</i>	153	0.2	21.14	6	23.1	12.3	33.5
<i>Lobotes pacificus</i>	164	0.2	21.14	5	19.2	13.1	34.2
<i>Balistes polylepis</i>	163	0.2	21.14	5	19.2	13.1	34.2
<i>Elops affinis</i>	269	0.3	20.2	4	15.4	14.1	34.3
<i>Centropomus robalito</i>	300	0.4	19.5	3	11.5	15.1	34.6
<i>Carcharhinus limbatus</i>	63	0.1	22.06	5	19.2	13.1	35.2
<i>Seriola rivoliana</i>	47	0.1	22.06	5	19.2	13.1	35.2
<i>Galeocerdo cuvieri</i>	8	0.0	23.01	6	23.1	12.3	35.3
<i>Menticirrhus panamensis</i>	34	0.0	23.01	5	19.2	13.1	36.1
<i>Centropomus nigrescens</i>	31	0.0	23.01	5	19.2	13.1	36.1
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	20	0.0	23.01	5	19.2	13.1	36.1
<i>Lutjanus argentiventris</i>	17	0.0	23.01	5	19.2	13.1	36.1

ANEXO 4. Continuación. Índice de importancia de la comunidad (IIC) en la capturas de Teacapán, Sinaloa México. De enero de 2003 a febrero de 2007.

Especies	Número de individuos	IR	R1	Meses de ocurrencia	FO	R2	IIC
<i>Rhinobatos glaucostigma</i>	104	0.1	22.06	4	15.4	14.1	36.2
<i>Carangoides otrynter</i>	46	0.1	22.06	4	15.4	14.1	36.2
<i>Peprilus snyderi</i>	261	0.3	20.2	2	7.7	16.1	36.3
<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	163	0.2	21.14	3	11.5	15.1	36.3
<i>Nematistius pectoralis</i>	134	0.2	21.14	3	11.5	15.1	36.3
<i>Aetobatus narinari</i>	39	0.0	23.01	4	15.4	14.1	37.1
<i>Caranx vinctus</i>	24	0.0	23.01	4	15.4	14.1	37.1
<i>Hoplopagrus guentherii</i>	8	0.0	23.01	4	15.4	14.1	37.1
<i>Euthynnus lineatus</i>	58	0.1	22.06	3	11.5	15.1	37.2
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	55	0.1	22.06	3	11.5	15.1	37.2
<i>Caranx caballus</i>	98	0.1	22.06	2	7.7	16.1	38.1
<i>Haemulopsis elongatus</i>	90	0.1	22.06	2	7.7	16.1	38.1
<i>Centropomus viridis</i>	75	0.1	22.06	2	7.7	16.1	38.1
<i>Rhinobatos productus</i>	74	0.1	22.06	2	7.7	16.1	38.1
<i>Sciades guatemalensis</i>	50	0.1	22.06	2	7.7	16.1	38.1
<i>Parapsettus panamensis</i>	50	0.1	22.06	2	7.7	16.1	38.1
<i>Synodus evermanni</i>	37	0.0	23.01	3	11.5	15.1	38.1
<i>Eugerres lineatus</i>	35	0.0	23.01	3	11.5	15.1	38.1
<i>Diplectrum pacificum</i>	3	0.0	23.01	3	11.5	15.1	38.1
<i>Oligoplites altus</i>	28	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Chanos chanos</i>	24	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Cynoscion stolzmanni</i>	12	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Myrichthys tigrinus</i>	10	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	7	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Myrophis vafer</i>	6	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Sphyræna ensis</i>	4	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Bairdiella icistia</i>	3	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Oligoplites saurus</i>	3	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Sphyrna zygaena</i>	3	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Carcharhinus leucas</i>	2	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Hemicaranx leucurus</i>	2	0.0	23.01	2	7.7	16.1	39.1
<i>Eugerres brevimanus</i>	120	0.1	22.06	1	3.8	17.0	39.1
<i>Pomadasys bayanus</i>	65	0.1	22.06	1	3.8	17.0	39.1
<i>Eucinostomus gracilis</i>	42	0.1	22.06	1	3.8	17.0	39.1
<i>Lutjanus jordani</i>	36	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Sufflamen verres</i>	18	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Cyclopsetta querna</i>	16	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Centropomus medius</i>	10	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	10	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0

Anexo 4 Continuación. Índice de importancia de la comunidad (IIC) en la capturas de Teacapán, Sinaloa México. De enero de 2003 a febrero de 2007.

Especies	Número de individuos	IR	R1	Meses de ocurrencia	FO	R2	IIC
<i>Carcharhinus obscurus</i>	8	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Notarius planiceps</i>	7	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Nasolamia velox</i>	6	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Pomadasys macracanthus</i>	5	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Auxis thazard</i>	4	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Porichthys myriaster</i>	4	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Scorpaena mistes</i>	4	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Alectis ciliaris</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Caranx sexfasciatus</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Epinephelus acanthistius</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Narcine entemedor</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Ophichthus zophochir</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Paralabrax loro</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Pomadasys branickii</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Trachinotus rhodopus</i>	3	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Sciades seemani</i>	2	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Centropomus armatus</i>	2	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Cynoponticus coniceps</i>	2	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Epinephelus analogus</i>	2	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Katsuwonus pelamis</i>	2	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Prionotus ruscarius</i>	2	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Citharichthys gilberti</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Epinephelus itajara</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Eugerres axillaris</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Uraspis helvola</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Larimus argenteus</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Mustelus lunulatus</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Polydactylus opercularis</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Porichthys margaritatus</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Prionace glauca</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Sphoeroides lobatus</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Sphyrna mokarran</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0
<i>Stellifer ericymba</i>	1	0.0	23.01	1	3.8	17.0	40.0

IR = Importancia relativa **IIC** = Índice de importancia de la comunidad
ocurrencia **R1** = Jerarquía numérica ascendente de IR
ascendente de FO.

FO = Frecuencia de
R2 = Jerarquía numérica

ANEXO 5 Catálogo de especies representativas de la pesquería en Teacapán, Sinaloa, México



Familia: Carcharhinidae.

Nombre científico:

Rhizoprionodon longurio (Jordan & Gilbert, 1882).

Nombre Local: Bironche.

Distribución Geográfica: Sur del Golfo de California a Perú.

Artes de pesca: Cimbra con anzuelo del núm. 4 Red agallera de fondo de 6" (chinchorro).

Profundidad de captura: Desde zonas someras de 12 m hasta profundidades de 53 m, encontrado principalmente en fondos arenosos

Carnada: *P. grandisquamis* (chivo), *Opisthonema libertate* (sardina palacha) y *M. curema* (liseta).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: De \$20 a \$22 el kg el troncho.

Principales Platillos: Filete fresco como cazón.

Biología y pesquerías:

Es una especie frecuente en las capturas, y llega a ocupar el lugar 16 en IIC. Por su parte el índice de relatividad (IR) la ubica como especie común, de manera anual se presentó en 2003, 2004 y 2005 con valores mínimos de abundancia (IR >95%), terminando en 2006 como especie común de la zona estudiada.

Los organismos que se capturan de *R. longurio* son principalmente de estadios juveniles, las longitudes de captura se encuentran entre 50 y 102 cm con pesos máximos de tres kg, y promedios de 1 ½ kg (Tabla 7). A su vez la relación longitud-peso de *R. longurio* obtuvo valores de $b = 1.97$ que demuestra un crecimiento lento, y $a = 0.27$ los cuales pueden observarse en la figura 7.

Tabla 5. Parámetros biológicos de *Rhizoprionodon longurio*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	102	Máximo	2900
Mínima	50	Mínimo	600
Promedio	74.4	Promedio	1474.4

El índice de frecuencia de ocurrencia (FO) la ubica como especie residente de la zona, con frecuencia del 54 % de los meses de estudio (14 de 26 meses). De manera anual obtuvo fluctuaciones con respecto a este índice (FO).

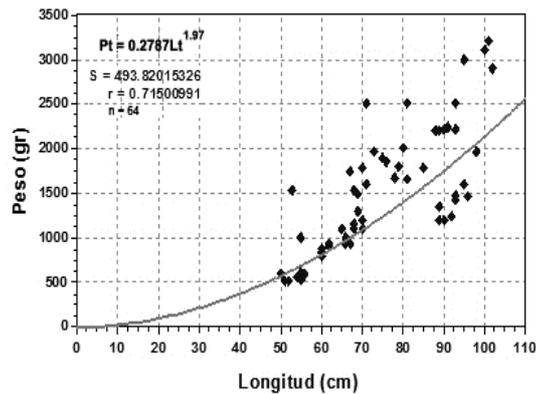


Figura 7. Relación Longitud peso de *Rhizoprionodon longurio*.

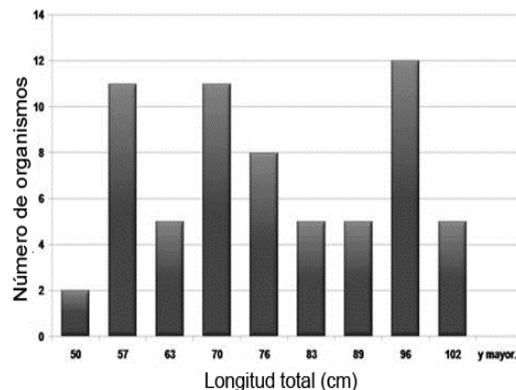


Figura 8. Estructura de tallas de *Rhizoprionodon longurio*.

Se reconocen tres estructuras de tallas principales en la captura, estas modas se encuentran primeramente a los 57 cm, después a los 70 cm y la última y más abundante a los 96 cm (Figura 8), el promedio de la longitud fue de 74 cm. Las mayores capturas fueron registradas en verano y otoño, de manera anual en el mes de agosto y octubre se registran los mayores valores de IM como puede apreciarse en la figura 9.

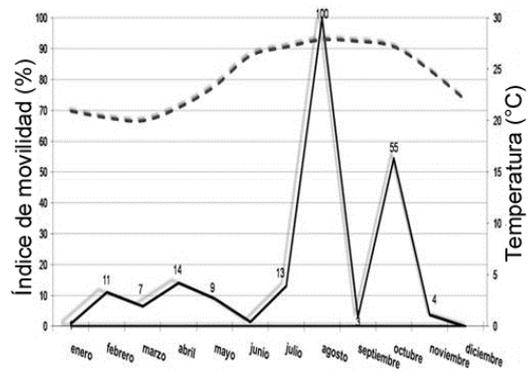
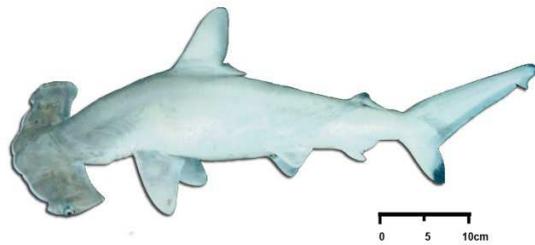


Figura 9. Índice de movilidad de *Rhizoprionodon longurio*.



Distribución Geográfica: Presente en aguas tropicales, cálidas y templadas. En el Pacífico de Baja California a Ecuador.

Artes de pesca: Red agallera de fondo (chinchorro) de 3" a 6" de apertura de malla.

Profundidad de captura: Desde aguas someras hasta profundidades de 44 m.

Carnada: *M. curema* (liseta), *P. grandisquamis* (chivo), *P. snyderi* (chavela), *Auxis thazard* (barrilete) y *C. hippurus* (dorado).

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: \$6 el kg. de troncho desembarcado

Principales Platillos: Machaca y se vende como bacalao.

Biología y pesquerías:

Noveno lugar, según el IIC se considera abundante en la zona. De hábitos oceánicos presentó valores de 1.4% en el IR, y es considerada especie común. Decece en los valores de IR desde 2003 hasta 2005 con un repunte de 1.6% en 2006 (Figura 4). Por otro lado *S. lewini*, como componente comunitario es una especie residente con el 61.5% de FO, en 2003 y 2004 tuvo una residencia permanente y en 2005 descendió en los valores de FO, con su posterior recuperación en 2006.

La captura es de organismos juveniles con tallas entre 49 a 82 cm (Tabla 8).

La relación longitud-peso de *S. lewini* mostró valores de $a = 0.025$ con crecimiento lento a través de los años y $b = 3.13$ (10).

La estructura de tallas muestra un incremento en las longitudes donde la moda se registra entre los 70 a 73 cm de longitud (Figura 11) y pesos de entre 1.75 kg a 2 kg.

Familia: Sphyrnidae.

Nombre científico:

Sphyrna lewini (Griffith & Smith, 1834).

Nombre Local: Cornuda, tripa cuando es juvenil.

Tabla 6. Parámetros biológicos de *Sphyrna lewini*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	82.6	Máximo	2500
Mínima	48.9	Mínimo	600
Promedio	64.9	Promedio	1248.7

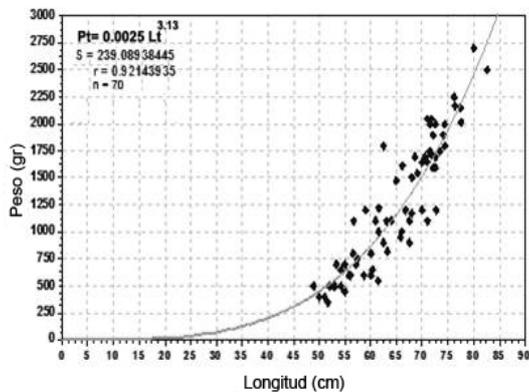


Figura 10. Relación longitud-peso de *Sphyrna lewini*.

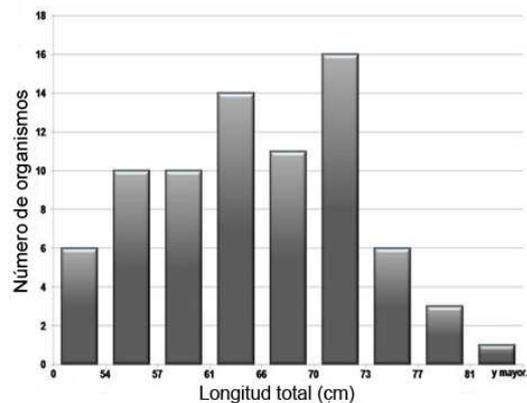
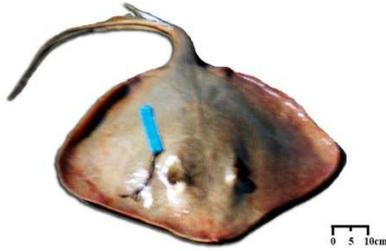


Figura 11. Estructura de tallas de *Sphyrna lewini*.

De manera temporal *S. lewini* es reconocida por tener un movimiento relacionado con la temperatura, principalmente en las épocas de primavera y verano, durante los meses más cálidos y de intensas lluvias. Por su parte el IM destacó que se encuentran las mayores capturas de junio a septiembre en temperaturas cálidas de 27 a 30°C (Figura 12).



Figura 12. Índice de movilidad de *Sphyrna lewini*.



Distribución Geográfica: México a Perú.

Artes de pesca: Cimbra con anzuelo del núm. 4.

Profundidad de captura: 12 m.

Carnada: *Ch. chanos* (sábalo) y *A. thazard* (barrilete).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: De \$10 a \$12 el kg. las aletas.

Principales Platillos: Machaca.

Biología y pesquerías:

Especie ocasional en la captura que no representa importancia comercial y ocupa el lugar 27 según el IIC. Por su parte los demás índices ubican a *D. brevis* como especie rara en IR=0.2% y como especie ocasional en FO=23.1% (Figura 6). La temporalidad de estos índices consideran a esta especie como rara en todos los años de muestreo (IRac<95%), lo mismo ocurre con la FO donde en 2003, 2005 y 2006 fue ocasional en la zona de estudio y solamente en 2004 se presentó como cíclica en el sistema con valores de FO=50%.

Su captura es en octubre coincidiendo con el descenso de temperatura de aguas superficiales (30 a 25°C), y a principios de año en febrero se observa el segundo repunte en los valores de IM. en las épocas más frías de aguas superficiales 19°C (Figura 14).

Los parámetros biológicos se encuentran con longitudes mínimas de 70 y máximas de 131 con pesos que oscilan entre los 1.2 kg y 3 ½ kg como se muestra en la Tabla 9.

Familia: Dasyatidae.

Nombre científico :

Dasyatis brevis (Garman, 1880).

Nombre Local: Raya.

Tabla 7. Parámetros biológicos de *Dasyatis brevis*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	131	Máximo	3500
Mínima	73	Mínimo	1200
Promedio	88.6	Promedio	1956

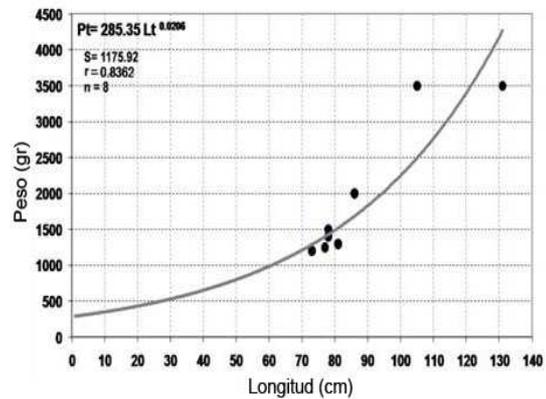


Figura 13. Relación longitud-peso de *Dasyatis brevis*.

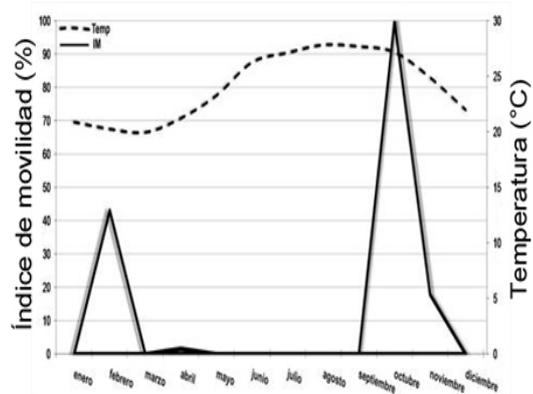
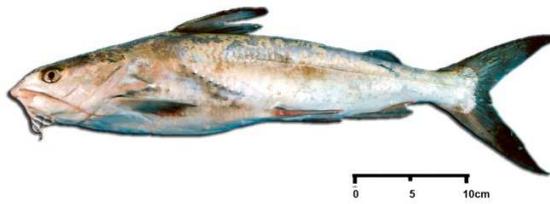


Figura 14. Índice de movilidad de *Dasyatis brevis*.



Familia: Ariidae.

Nombre científico:

Occidentarius platypogon (Günther, 1864).

Nombre Local: Chiuil karateka.

Distribución Geográfica: Baja California a Panamá.

Artes de pesca: Cimbra con anzuelo del núm. 4, red agallera de fondo de 3" de apertura de malla (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: 35 m

Carnada: *Litopenaeus sp* (camarón), *Balistes sp.*(cochito), calamar.

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: \$4 y \$5 el kg eviscerado.

Principales Platillos: Rara vez es consumido en la comunidad ya que es exclusivo para comercializar aún así se llega a preparar en caldo, también se filetea.

Biología y pesquerías:

Es considerada como segunda especie dominante de la captura en la zona de estudio para la pesquería según el IIC, por lo que es una especie objetivo en las capturas. Otros índices ubican a *O. platypogon* como constante en los valores de abundancia en las capturas (IR= 11%) y como parte de la comunidad se le considera como residente de la zona de estudio (FO=65.4%) figura 6. En 2003 y 2004 *O. platypogon* fue la primera en abundancia como en frecuencia, a partir de 2005 existe un decremento en las capturas de la especie, las cuales afectan estos índices, y al final en 2006 existe un aumento considerable en las capturas.

La mayoría de las longitudes van de los 39 a 47 cm y pesos entre 0.36 kg a 1.3 kg (Figura 16), y un promedio de 43 cm de longitud y 0.9 kg de peso. Así en la relación longitud-peso se obtuvieron valores de $a=0.2$ y de $b=2.81$, los organismos más grandes se capturaron de julio a septiembre (44 a 49 cm), mientras que los peces pequeños se capturaron de junio a diciembre.

Tabla 8. Parámetros biológicos de *Occidentarius platypogon*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	52	Máximo	1320
Mínima	28	Mínimo	360
Promedio	43	Promedio	932

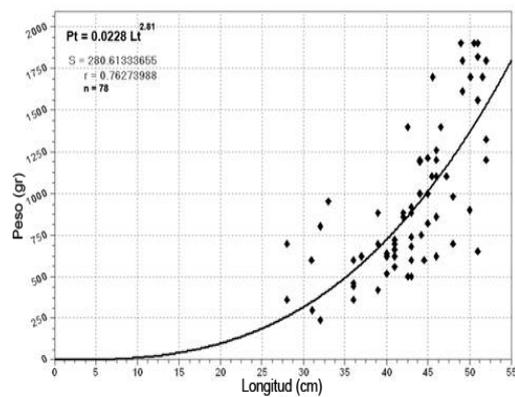


Figura 15. Relación longitud-peso de *Occidentarius platypogon*.

La estructura de tallas registra principalmente las longitudes de las capturas, que en *O. platypogon* a partir de los 39 cm comienza a aumentar hasta llegar alcanzar la moda de longitud de captura de los 43 a 44 cm como se muestra en la figura 16.

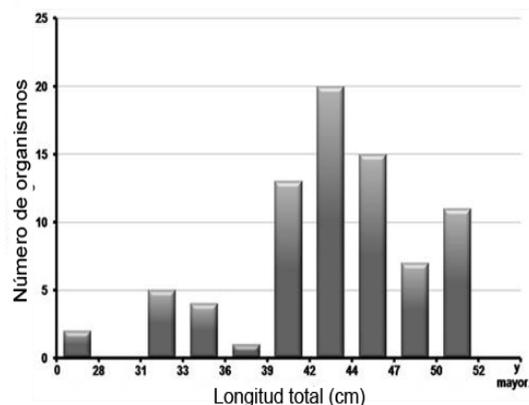


Figura 16. Estructura de tallas de *Occidentarius platypogon*.

Por otra parte la temporalidad de la captura es durante todo el año debido a su alta abundancia en la región marina, donde los mayores valores de IM son registrados en primavera y verano (abril, julio y septiembre) como se muestra en la figura 17.

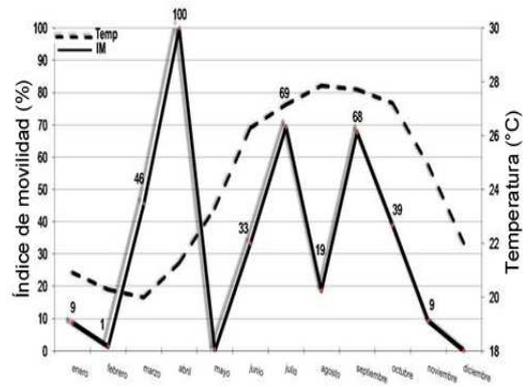


Figura 17. Índice de movilidad de *Occidentarius platypogon*.



Familia: Ariidae.

Nombre científico:

Bagre panamensis (Gill, 1983).

Nombre Local: Chihuil bandera.

Distribución Geográfica: México a Ecuador, común en aguas costeras y esteros.

Artes de pesca: Cimbra Anzuelo núm 4, red agallera de apertura de malla del núm. 3 o 31/2, anzueleado.

Profundidad de captura: De 5 a 26 m.

Carnada: Principalmente *S. evermanni* (chile), aunque también se utiliza *C. robalito* (constantino), *Diplectrum pacificum* (quirra), *Pseudupeneus grandisquamis* (chivo), *Diplectrum pacificum* (maranguana), *O. chalceus* (piedrera), *Diapterus sp.* y *Gerres sp.* (mojarras), *Litopenaeus sp.* (camarón), calamar.

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: Se paga de \$5 a \$10 el kg. de organismos eviscerados.

Principales Platos: Rara vez es consumido en la comunidad ya que es exclusivo para comercializar también se llega a preparar en caldo y se filetea.

Biología y pesquerías:

Primera especie dominante para la pesquería (IIC) debido a su alta abundancia durante todo el año. Así es primera especie constante (IR=23.4%) y como componente comunitario segunda especie dominante (FO=69.2%), figura 6. Así a través de los años se presenta un aumento considerable en las capturas en 2003 y 2004, y para 2005 es la primera especie en abundancia (IR= 28.5%) y la novena en ocurrencia (FO=60%)

A partir de 2006 es considerada como segunda especie constante (IR=26.2%) y la primera especie residente de la zona de estudio (FO=82%).

Tabla 9. Parámetros biológicos de *Bagre panamensis*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	59	Máximo	1640
Mínima	24	Mínimo	100
Promedio	40	Promedio	696

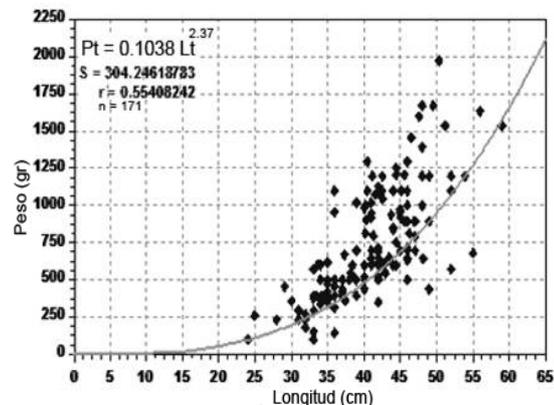


Figura 18. Relación Longitud-peso de *Bagre panamensis*.

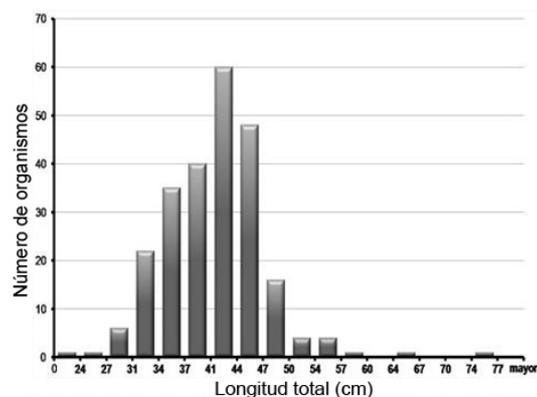


Figura 19. Estructura de tallas de *Bagre panamensis*.

Así los parámetros biológicos de *B. panamensis* demuestran que las tallas mínimas de la especie son de 24 cm y máximos de 59 cm con pesos de 0.1 kg a 1.6 kg (Tabla 11).

Por su parte la relación longitud-peso muestra valores de $a= 0.1$ y $b= 2.4$ con una amplia dispersión de los datos. La estructura de tallas de la figura 19 muestra un aumento en la captura de los organismos conforme se acercan a longitudes de 44 cm

Los organismos de mayor tamaño son capturados entre julio y septiembre y los más pequeños se capturan de junio a diciembre. De manera temporal esta especie se captura todo el año, pero aumentan los valores en verano (junio, julio y agosto) hasta el mes de septiembre donde se registran las mayores capturas según los valores de IM (Figura 20), las cuales coinciden con los valores máximos de temperaturas superficiales cálidas (30°C).

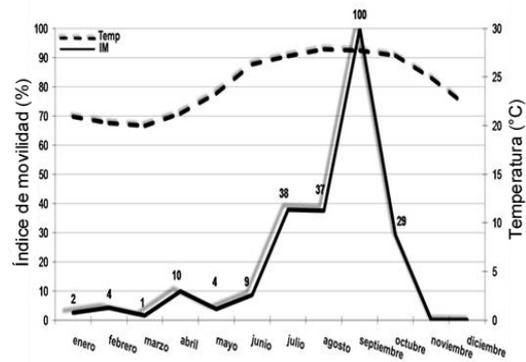


Figura 20. Índice de movilidad de *Bagre panamensis*.



Familia: Ariidae.

Nombre científico:

Bagre pinnimaculatus (Steindachner, 1876).

Nombre Local: Chihuil candora.

Distribución Geográfica: México a Ecuador, común en aguas costeras y esteros.

Artes de pesca: Cimbra anzuelo núm. 4, red agallera de fondo (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: De 5 m de profundidad a 11 m.

Carnada: Principalmente *S. evermanni* (chile) aunque también se utiliza *C. robalito* (constantino), quirra, codorniz, *P. grandisquamis* (chivo), *D. pacificum* (maranguana) y *O. chalceus* (piedrera).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: \$15 el kg.

Principales Platillos: Rara vez es consumido en la comunidad ya que es exclusivo para comercializar, aun así se llega a preparar en caldo. También se filetea.

Biología y pesquerías:

Ocupa el lugar 22 en el IIC y es considerada la octava especie frecuente en las capturas, ocupa el 26vo lugar y es considerada rara en abundancia (IR=0.3%) así como es considerada cíclica en el sistema con 27% en ocurrencia, (Figura 6).

El IM registra la mayor presencia en la captura en el mes de mayo, al terminar la primavera (Figura 22), así como en agosto y noviembre que también se registra presencia importante de esta especie.

Tabla 10. Parámetros biológicos de *Bagre pinnimaculatus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	75	Máximo	2900
Mínima	35	Mínimo	550
Promedio	44	Promedio	912

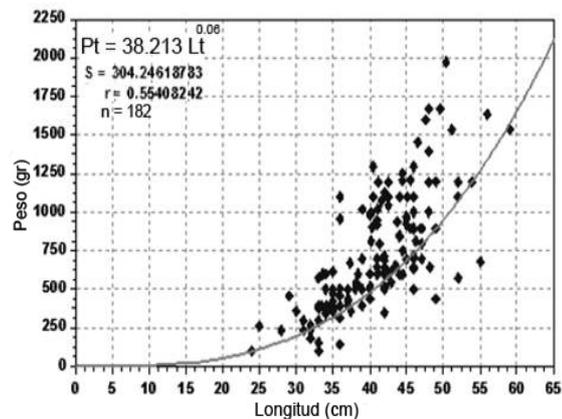


Figura 21. Relación longitud-peso de *Bagre pinnimaculatus*.

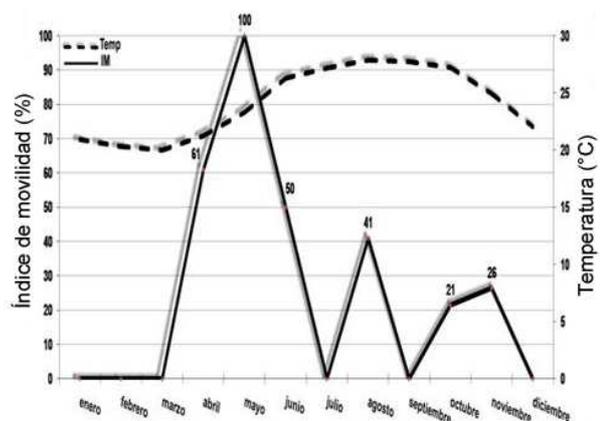
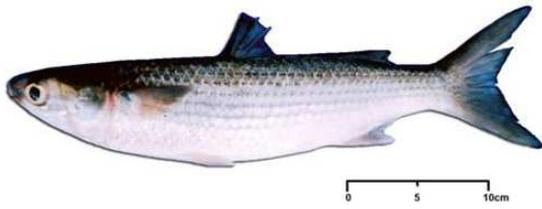


Figura 22. Índice de movilidad de *Bagre pinnimaculatus*.



Familia: Mugilidae.

Nombre científico:

Mugil cephalus (Linnaeus, 1758).

Nombre Local: Lisa macho.

Distribución Geográfica: Circumglobal en aguas templadas y tropicales en el Pacífico Oriental del Sur de California a Perú.

Artes de pesca: Red agallera de 3" a 3 1/2" de apertura de malla (chinchorro).

Profundidad de captura: 4 m.

Carnada: No utiliza.

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: \$15 el kg.

Principales Platos: Zarandeada, frita o en machaca.

Biología y pesquerías:

Es la especie número 21 en los valores de IIC, considerada como frecuente por parte de la pesquería es capturada entre longitudes de 33 a 51 cm (Tabla 13) cuyos organismos se encuentran en mayor medida en el intervalo de 42 a 47 cm así, muestra crecimiento acelerado ($P_t = 0.01$) mostrado en la figura 24.

Por otra parte se desplaza mediante grandes cardúmenes, esto se le conoce localmente como "corrida de la lisa macho", la mayor presencia se registró en el mes de septiembre asociada a el movimiento migratorio de la especie.

Tabla 11. Parámetros biológicos de *Mugil cephalus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	51	Máximo	1600
Mínima	33	Mínimo	420
Promedio	43	Promedio	985

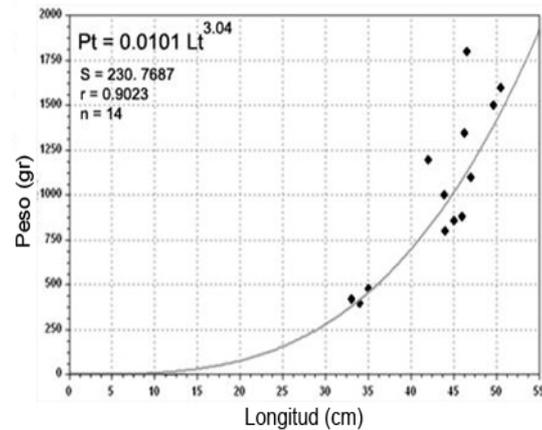


Figura 24. Relación longitud-peso de *Mugil cephalus*.

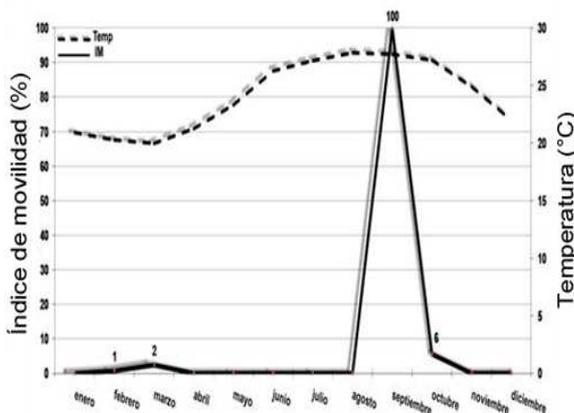


Figura 23. Índice de movilidad de *Mugil cephalus*.

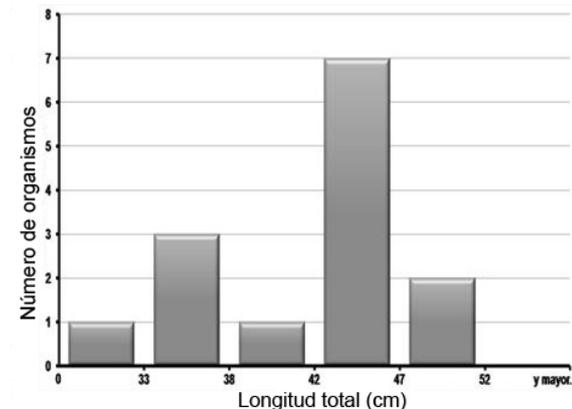
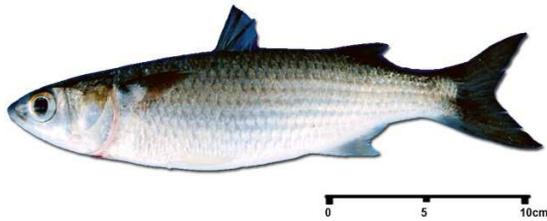


Figura 25. Estructura de tallas de *Mugil cephalus*.



Familia: Mugilidae.

Nombre científico:

Mugil curema (Valenciennes, 1836).

Nombre Local: Lisa en organismos adultos y liseta cuando es juvenil.

Tabla 12. Parámetros biológicos de *Mugil curema*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	30	Máximo	270
Mínima	24	Mínimo	160
Promedio	28	Promedio	239

Distribución Geográfica: Desde Baja California a Chile.

Artes de pesca: Chinchorro de 2" de apertura de malla.

Profundidad de captura: 4 m.

Carnada: No utiliza.

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: \$8 el Kg.

Principales Platos: Zarandeada, frita o en machaca, también su huevo se hace frita.

Biología y pesquerías:

Considerada abundante ocupa el lugar 12 del IIC. Las longitudes de los organismos se encuentran entre los 24 y 30 cm (Tabla 14) mostrando mayores capturas de organismos adultos (Figura 27). Por otra parte la corrida de la lisa suele ser en los meses de agosto a noviembre en el descenso de temperatura.

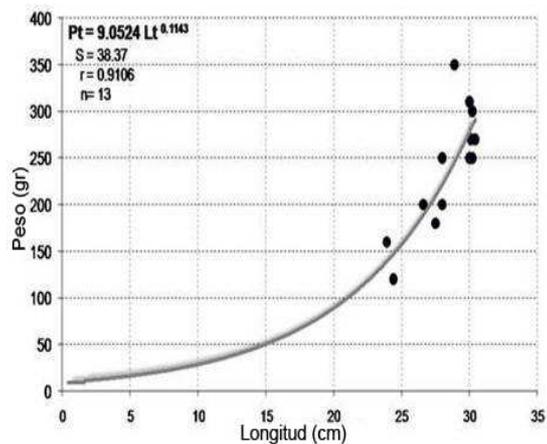


Figura 27. Relación longitud-peso de *Mugil curema*.

De hábitos oceánicos suele entrar a la región estuarina para alimentarse y depositar sus huevecillos y desovar.

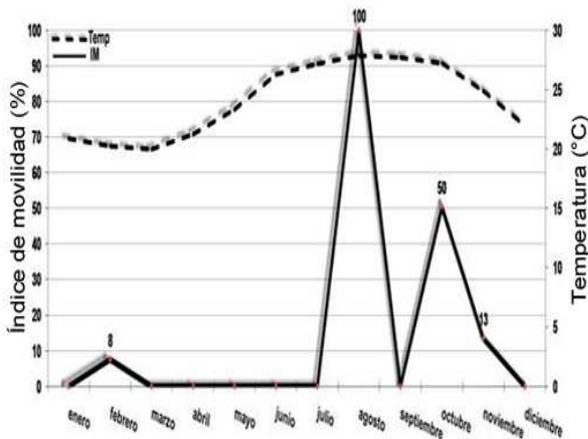


Figura 26. Índice de movilidad de *Mugil curema*.

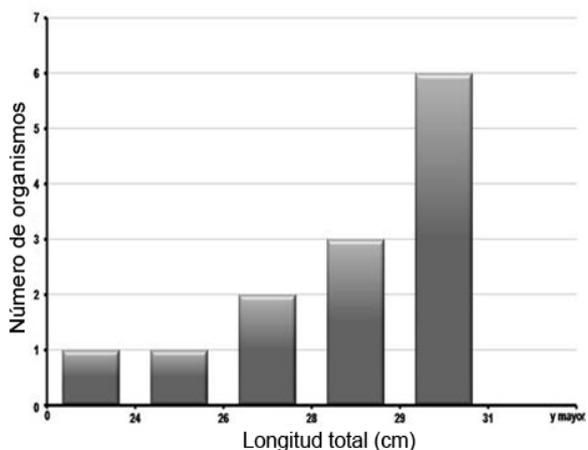
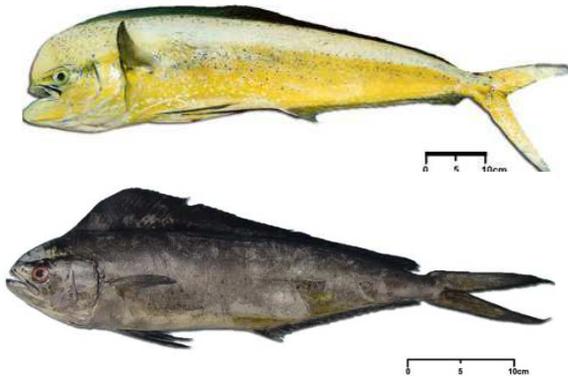


Figura 28. Estructura de tallas de *Mugil curema*.



Familia: Coryphaenidae.

Nombre científico: *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758).

Nombre Local: Dorado

Tabla 13. Parámetros biológicos de *Coryphaena hippurus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	104	Máximo	6500
Mínima	93	Mínimo	4300
Promedio	94	Promedio	4600

Distribución Geográfica: Circumtropical.

Artes de pesca: Curricán, red de cerco.

Profundidad de captura: De 10 m a 53 m.

Carnada: *Litopenaeus sp.* (camarón) o pescado.

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: Su venta es a \$20 a \$25 el kg.

Principales Platos: Zarandeado, asado, en ceviche ó frito.

Biología y pesquerías:

Ocupa el lugar 24 en el IIC y es frecuente en la captura (Figura 6). Los organismos son en su mayoría adultos de 93 a 104 cm de longitud (Tabla 15). Se presenta en temperaturas superficiales cálidas y templadas en los meses de agosto, enero y noviembre (Figura 31).

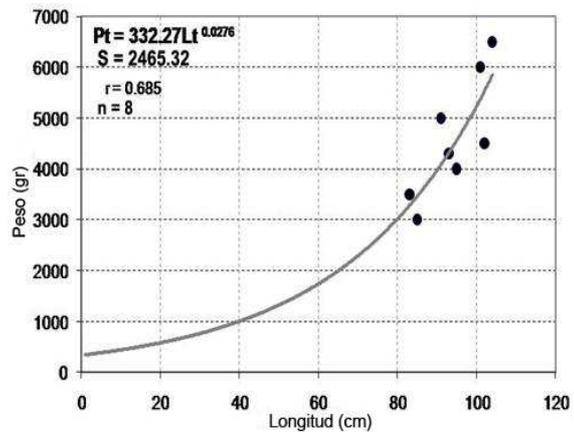


Figura 30. Relación longitud-peso de *Coryphaena hippurus*.

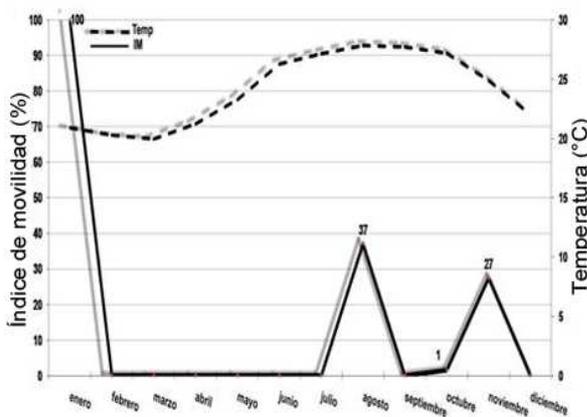


Figura 29. Índice de movilidad de *Coryphaena hippurus*.

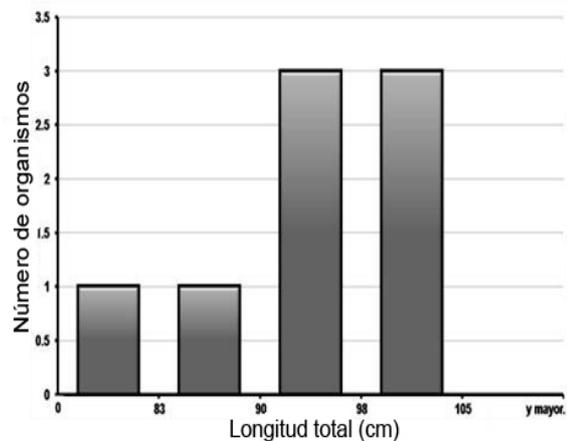
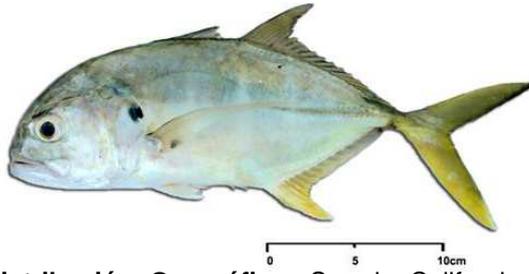


Figura 31. Estructura de tallas de *Coryphaena hippurus*.



Distribución Geográfica: Sur de California a Ecuador.

Artes de pesca: Red agallera de 3" de apertura de malla (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: 44 m.

Carnada: *Litopenaeus* sp. (camarón).

Clasificación Comercial: Tercera.

Venta: \$30 el kg.

Principales Platos: Frito o en Machaca: La carne se seca, después se hierve para ablandar y se deshebra sirviéndose con tomate, chile, orégano, ajo y pimienta molida.

Biología y pesquerías: Lugar 19 en importancia para la captura (IIC), es considerada como especie frecuente (Figura 6). Las tallas de captura van de los 22 cm hasta los 42 cm (Tabla 16). Así el máximo índice de movimiento es en época de invierno, en temperaturas superficiales frías de 22 a 24°C en el mes de noviembre (Figura 32).

Familia: Carangidae.

Nombre científico:

Caranx caninus (Günther, 1869).

Nombre Local: Toro.

Tabla 14. Parámetros biológicos de de *Caranx caninus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	42	Máximo	1280
Mínima	22	Mínimo	175
Promedio	30	Promedio	585

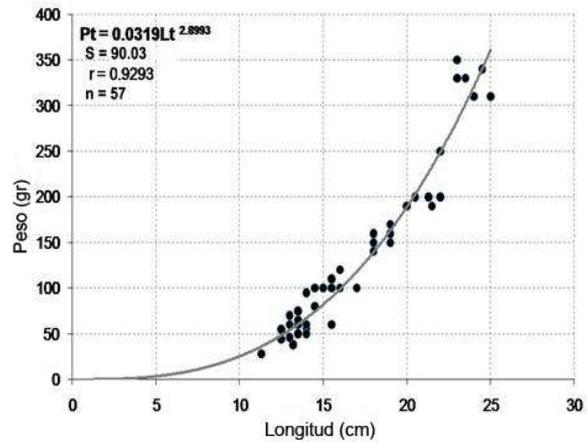


Figura 33. Relación longitud-peso de *Caranx caninus*.

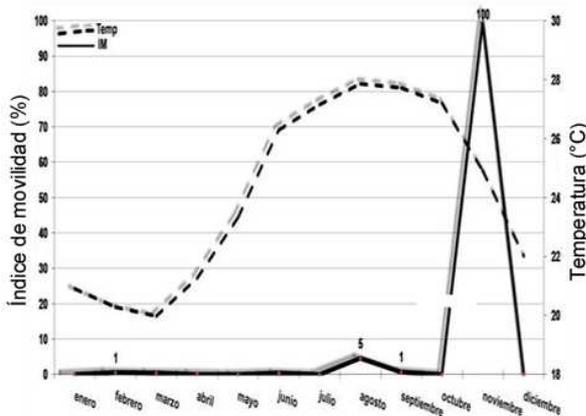


Figura 32. Índice de movilidad de *Caranx caninus*.

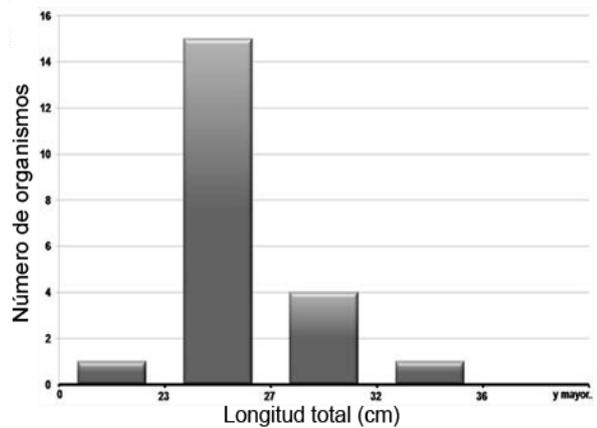
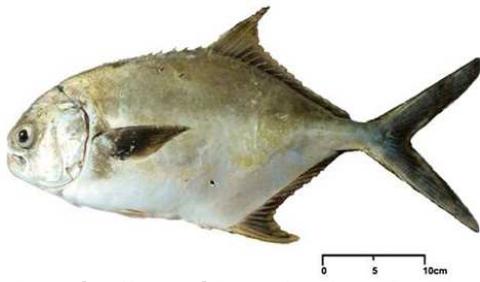


Figura 34. Estructura de tallas de *Caranx caninus*.



Distribución Geográfica: De Baja California a Perú.

Artes de pesca: Red agallera de fondo de 3 a 6" de apertura de malla (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: Desde aguas someras hasta 35 m.

Carnada: (*Callinectes sp.*) Jaiba, *Litopenaeus sp.* (cabezas de camarón).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: De \$10 a \$12 el kg.

Principales Platillos: Asada, frita, empanizada o en caldo.

Biología y pesquerías:

Se coloca en el lugar 11 en importancia de la pesquería (IIC). Capturada entre tallas de 23 a 33 cm (Tabla 17), es considerada abundante, y posee su máximo índice de movimiento en épocas templadas y cálidas (22-28°C), durante los meses de agosto a octubre. Su mayor ocurrencia se presentó entre 2003 y 2004 (FO 100%).

Familia: Carangidae.

Nombre científico:

Trachinotus kennedyi (Steindachner, 1875).

Nombre Local: Palometa o vieja.

Tabla 15. Parámetros biológicos de *Trachinotus kennedyi*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	33	Máximo	560
Mínima	23	Mínimo	120
Promedio	26	Promedio	218

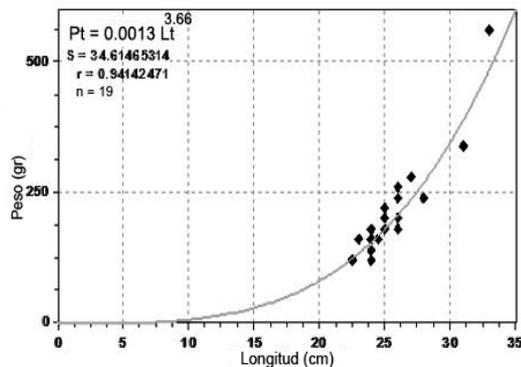


Figura 36. Relación longitud-peso de *Trachinotus kennedyi*.

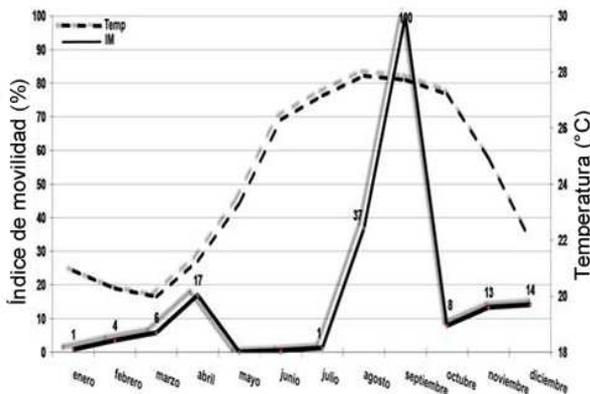


Figura 35. Índice de movilidad de *Trachinotus kennedyi*.

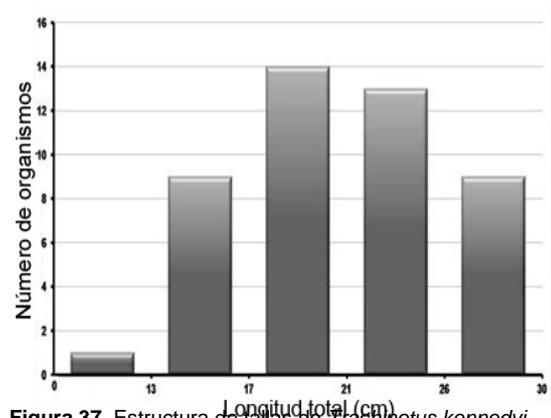
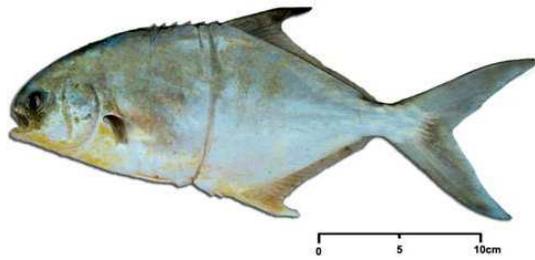


Figura 37. Estructura de tallas de *Trachinotus kennedyi*.



Familia: Carangidae.

Nombre científico:

Trachinotus paitensis (Cuvier, 1832).

Nombre Local: Pámpano.

Distribución Geográfica: Baja California a Chile.

Artes de pesca: Red agallera de 3" a 5" de apertura de malla (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: De aguas someras a 35 m de profundidad.

Carnada: No utiliza.

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: \$5 el kg.

Principales Platos: Frito o tatemado.

Biología y pesquerías:

Ocupa el lugar 23 para la pesquería (IIC), considerada especie frecuente, son capturados organismos juveniles como adultos con longitudes comprendidas entre 48 a 64 cm. Se presenta en temperaturas superficiales frías de 20°C en diciembre. La temporalidad de esta especie coincide en temperaturas frías de 22°C donde se muestran los mayores valores de IM (Figura 40).

Tabla 16. Parámetros biológicos de de *Trachinotus paitensis*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	73	Máximo	4000
Mínima	17	Mínimo	260
Promedio	47	Promedio	1673

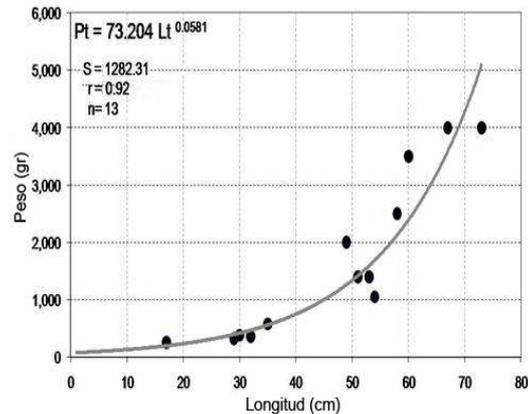


Figura 39. Relación longitud-peso de *Trachinotus paitensis*.

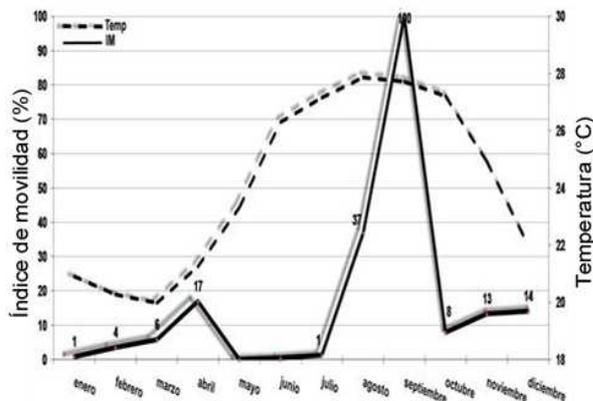


Figura 38. Índice de movilidad de *Trachinotus paitensis*.

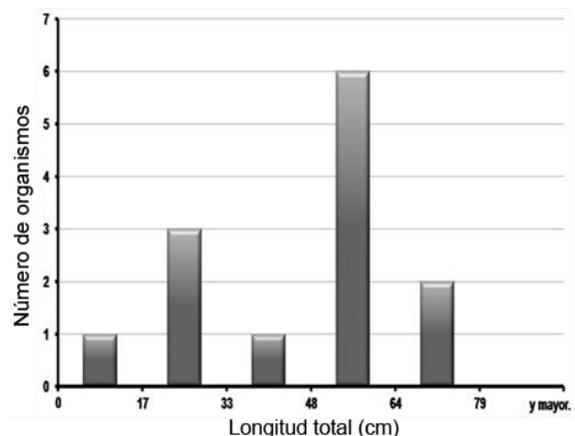


Figura 40. Estructura de tallas de *Trachinotus paitensis*.



Familia: Lutjanidae.

Nombre científico:

Lutjanus colorado (Jordan & Gilbert, 1882).

Nombre Local: Pargo colorado.

Distribución Geográfica: Sur de California a Panamá.

Artes de pesca: Cimbra con anzuelo del núm. 4.

Profundidad de captura: De aguas someras a 35 m de profundidad.

Carnada: *Litopenaeus* sp. (camarón), *B. panamensis* (chihuil).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: \$35 a \$40 el kg.

Principales Platos: Zarandeado, frito o al vapor.

Biología y pesquerías:

Especie objetivo que ocupa el lugar 20 según el IIC considerada como frecuente en las capturas se presenta durante casi todo el año, tanto en temperaturas cálidas como frías, desde junio y julio, así en otoño entra a la región estuarina desde octubre extendiéndose hasta diciembre donde se observan los máximos valores de IM (Figura 41).

Son capturados tanto juveniles como adultos siendo más frecuentes estos últimos (Figura 43).

Tabla 17. Parámetros biológicos de de *Lutjanus colorado*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	96	Máximo	10500
Mínima	32	Mínimo	980
Promedio	68	Promedio	4500

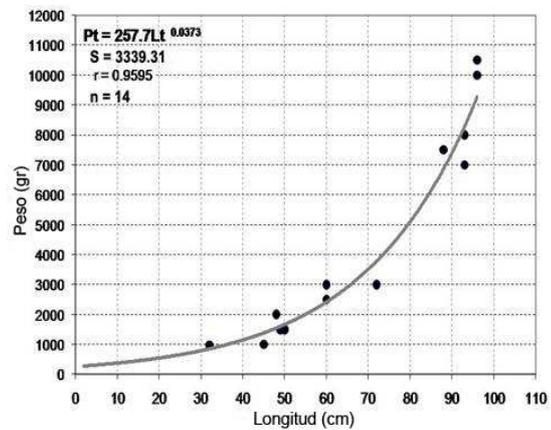


Figura 42. Relación longitud-peso de *Lutjanus colorado*.

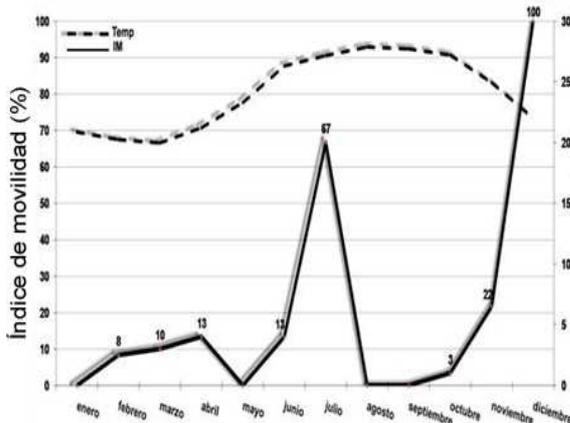


Figura 41 Índice de movilidad de *Lutjanus colorado*.

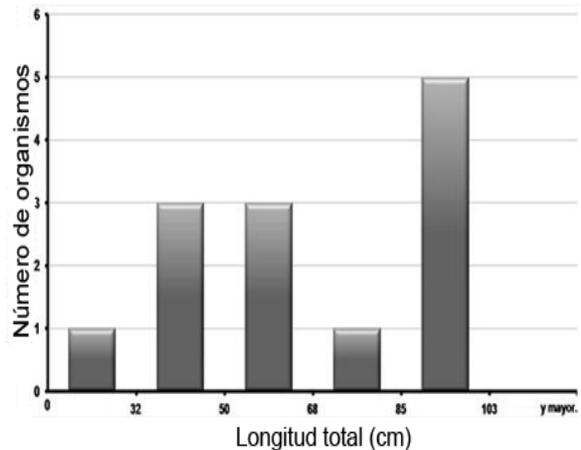


Figura 43. Estructura de tallas de *Lutjanus colorado*.



Distribución Geográfica: Golfo de California a Perú.

Artes de pesca: Red agallera de 3".

Profundidad de captura: De aguas someras a 35 m de profundidad.

Carnada: *B. panamensis*, *O. platypogon*, *B. pinnimaculatus* (chihuil).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: \$25 el Kg.

Principales Platillos: Frito.

Biología y pesquerías:

Especie objetivo ocupando el lugar 14 en IIC y abundante en las capturas, también es considerada común en las capturas (IR=87%) y es cíclica (FO=42%), ver figura 6, se presentó en mayor medida en los años de 2003 y 2004 (FO= 80 y 100%) respectivamente, ver anexo H.

Así mismo presenta un crecimiento acelerado con valores de $a=21.44$ y $b=0.09$ (Figura 44). Los organismos poseen tallas mínimas de 28 cm y máximas de 47 cm con promedios de 660 gr, a su vez se observa una selectividad en las tallas de captura, las cuales se encuentran entre los 32 a 47cm (Figura 45).

Familia: Lutjanidae.

Nombre científico:

Lutjanus guttatus (Steindachner, 1869).

Nombre Local: Pargo lunarejo.

Tabla 18. Parámetros biológicos de *Lutjanus guttatus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	47	Máximo	1500
Mínima	28	Mínimo	300
Promedio	35	Promedio	660

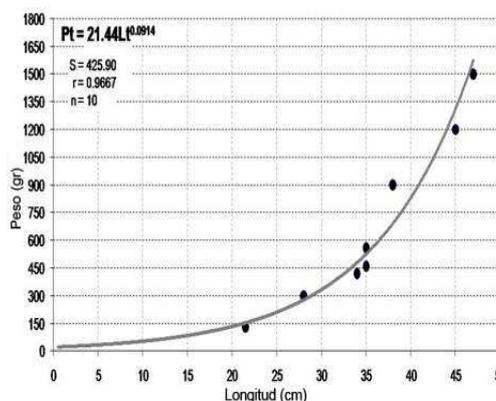


Figura 45. Relación longitud-peso de *Lutjanus guttatus*.

Se captura durante todo el año con diferentes picos de abundancia entre febrero y abril coincidiendo con temperaturas superficiales frías y agosto a noviembre (Figura 46).

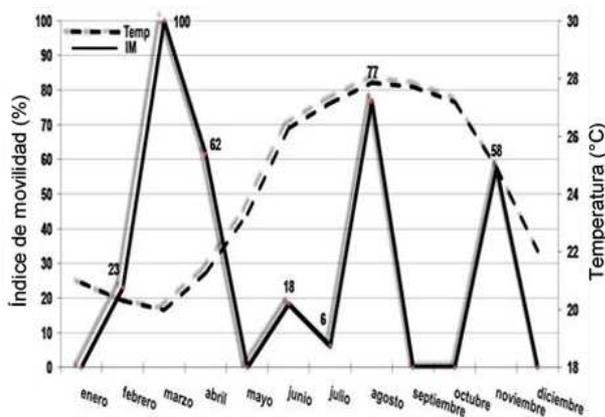


Figura 44. Índice de movilidad de *Lutjanus guttatus*

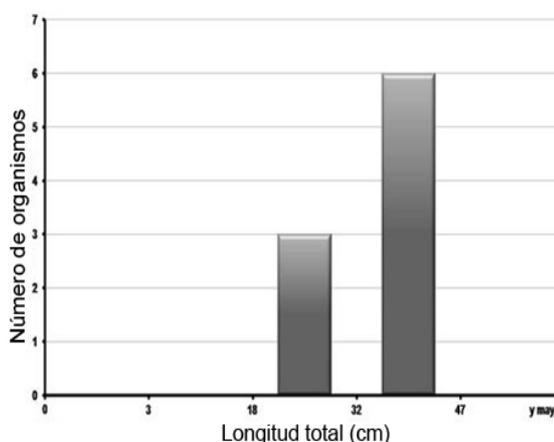
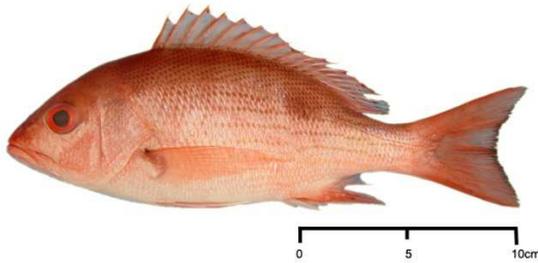


Figura 46. Estructura de tallas de *Lutjanus guttatus*.



Distribución Geográfica: Golfo de California a Perú.

Artes de pesca: Red agallera de 3".

Profundidad de captura: De aguas someras hasta profundidades de 70 m.

Carnada: *Litopenaeus sp.* (camarón).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: \$40 el kg.

Principales Platos: Frito o Zarandeado.

Biología y pesquerías:

Sexta especie dominante de la captura (IIC), ocupa el quinto lugar tanto en abundancia como en ocurrencia y es constante en la captura (IR=66%) y residente en la zona de estudio (FO=62%), figura 6.

Las longitudes se encuentran entre los 18cm a los 45 cm con pesos desde 0.15kg hasta los 1.5kg (Tabla 21). La relación longitud-peso presenta valores de $a=0.03$ y $b=2.7$ (Figura 48). Es capturada todo el año, pero registran los mayores valores de IM en los meses de agosto a noviembre (Figura 47).

Familia: Lutjanidae.

Nombre Científico:

Lutjanus peru (Nichols & Murphy, 1922).

Nombre Local: Guachinango.

Tabla 19. Parámetros biológicos de *Lutjanus peru*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	45	Máximo	1500
Mínima	18	Mínimo	150
Promedio	26	Promedio	277

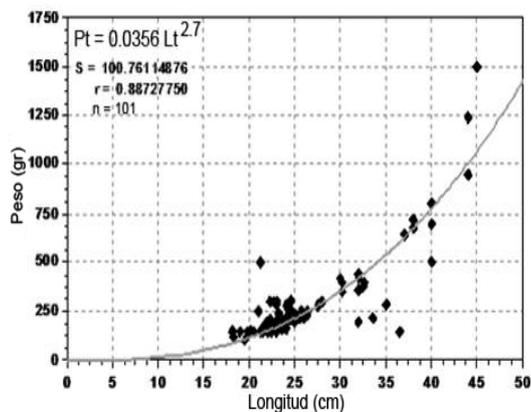


Figura 48 Relación longitud-peso de *Lutjanus peru*.

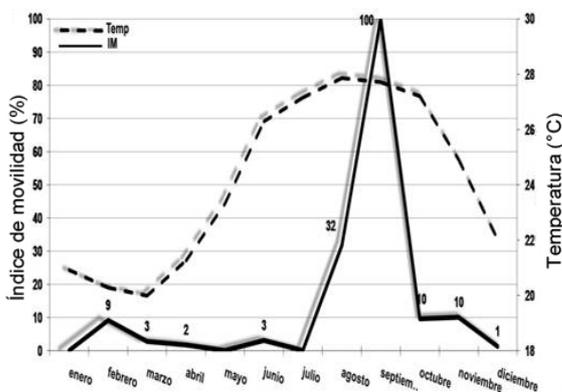


Figura 47. Índice de movilidad de *Lutjanus peru*.

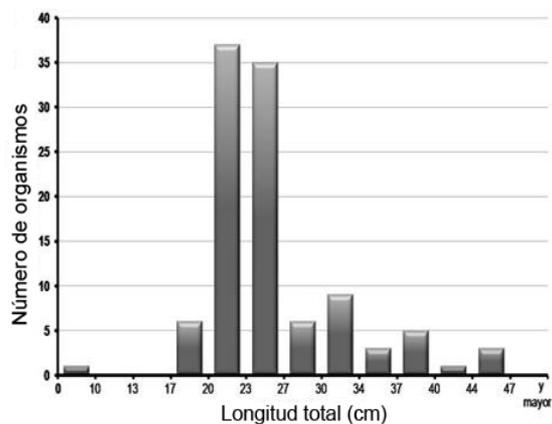
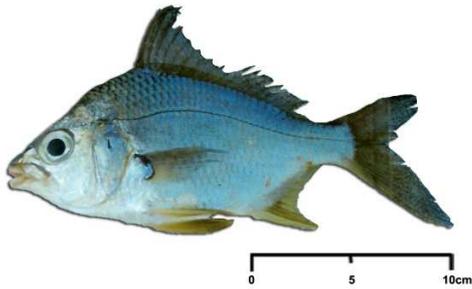


Figura 49. Estructura de tallas de *Lutjanus peru*.



Familia: Gerreidae.

Nombre científico:

Diapterus peruvianus (Valenciennes, 1830).

Nombre Local: Mojarra terca, malacapa.

Distribución Geográfica: Golfo de California a Perú.

Artes de pesca: Chinchorro de fondo de 32 o 3 1/2" de apertura de malla.

Profundidad de captura: De aguas someras a 35 m de profundidad.

Carnada: *Litopenaeus sp.* (camarón).

Clasificación Comercial: Tercera.

Importancia económica: \$5 o \$6 el kg.

Principales Platos: Su consumo es solamente a nivel local, bueno para "la frita".

Biología y pesquerías:

Octava en importancia para la pesquería (IIC), considerada abundante y común (IR=84%) como componente de la comunidad es residente de la zona (FO=58%). Los organismos se encuentran en tallas entre los 12 y 28 cm de longitud siendo las tallas más frecuentes aquellas de 12 a 15 cm. La relación longitud-peso presentó valores de $a=1.2$ y $b=0.23$, se observa en la dispersión de los datos dos grupos de edades de captura, que se corrobora con la estructura de tallas (Figura 50) con dos clases de talla de captura, de 12 a 15cm y de 18 a 20cm. Se presentó en mayor medida en septiembre coincidiendo con temperaturas de 28°C (Figura 52).

Tabla 20. Parámetros biológicos de *Diapterus peruvianus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	28	Máximo	300
Mínima	12	Mínimo	230
Promedio	20	Promedio	192

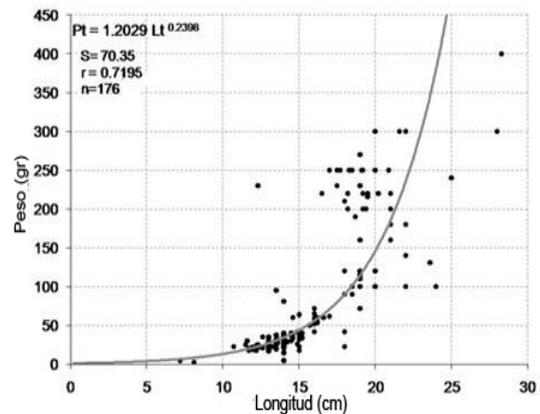


Figura 51. Relación longitud-peso de *Diapterus peruvianus*.

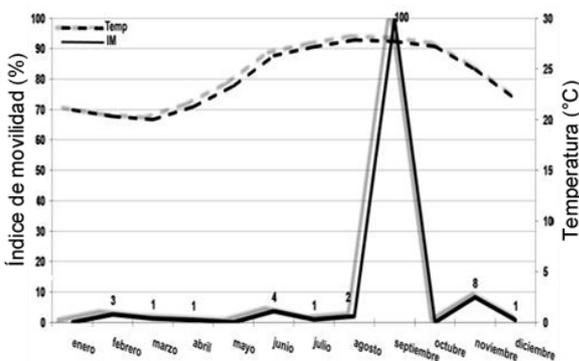


Figura 50. Índice de movilidad de *Diapterus peruvianus*.

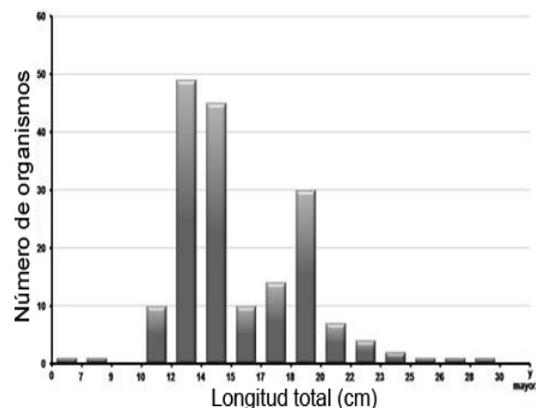
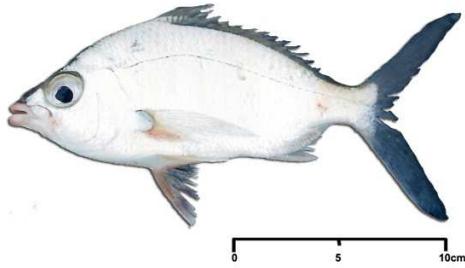


Figura 52. Estructura de tallas de *Diapterus peruvianus*.



Familia: Gerreidae.

Nombre científico:

Gerres cinereus (Walbaum, 1972).

Nombre Local: Mojarra blanca.

Distribución Geográfica: Desde Baja California a Perú.

Artes de pesca: Chinchorro de Fondo de 3" a 3 1/2" de apertura de malla.

Profundidad de captura: De aguas someras a 18 m de profundidad.

Carnada: *Litopenaeus sp.* (camarón).

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: \$15 el kg.

Principales Platillos: Frito o en caldo.

Biología y pesquerías:

Séptima especie en importancia pesquera (IIC), considerada abundante y común en la captura (IR=79%) es capturada en tallas de 22 a 27 cm (Tabla 23). La captura está destinada a organismos de talla mediana, Los organismos de mayor tamaño se presentan en la región costera en temporadas de otoño. El mayor índice de movimiento es en octubre (Figura 53).

Tabla 21. Parámetros biológicos de *Gerres cinereus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	27	Máximo	320
Mínima	22	Mínimo	270
Promedio	24	Promedio	303

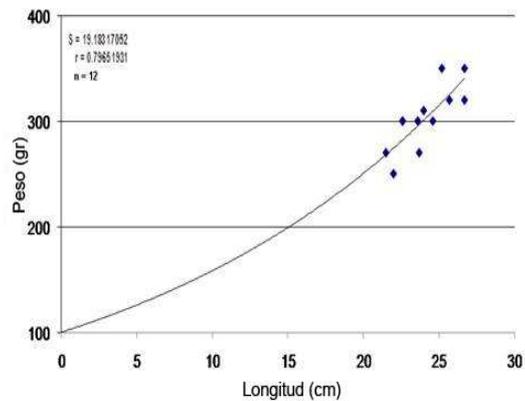


Figura 54. Relación longitud-peso de *Gerres cinereus*.

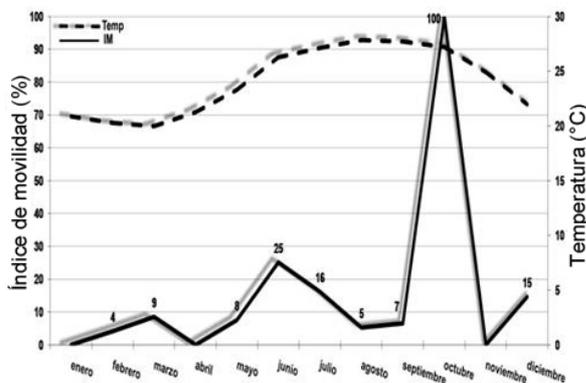


Figura 53. Índice de movilidad de *Gerres cinereus*.

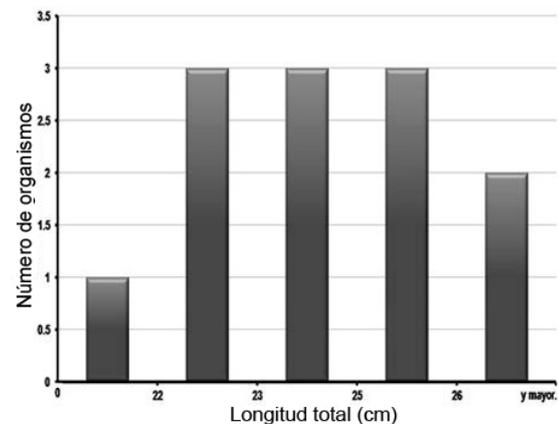
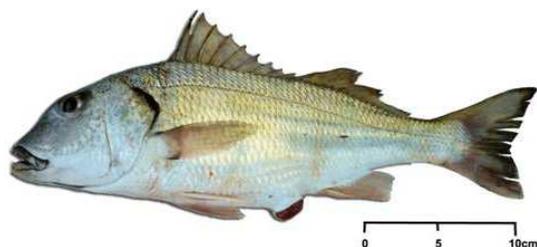


Figura 55. Estructura de tallas de *Gerres cinereus*.



Familia: Haemulidae.

Nombre científico:

Haemulopsis leuciscus (Günther, 1864).

Nombre Local: Burro blanco.

Distribución Geográfica: Golfo de California a Perú.

Artes de pesca: Red agallera de fondo de 3" de apertura de malla (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: De aguas someras a profundidades de 35 m.

Carnada: No utiliza.

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: \$4 a \$5 el kg.

Principales Platos: Frito o en caldo.

Biología y pesquerías:

Decima especie en importancia según el IIC por lo que es abundante, así también se considera común en las capturas (IR=81.5%) y es cíclica de manera temporal en el sistema (FO=42.3%) ver figura 6. Los años que se registró mayor capturas fue 2003 y 2004, (ver anexo F y anexo H).

Las tallas de captura son en promedio de 32cm de longitud y 410gr de peso (Tabla 24). Así la relación longitud-peso presentó valores de $a=13.59$ y $b=0.1$ (Figura 56) lo que demuestra un crecimiento rápido de esta especie. El hábitat es primordialmente en la zona estuarina. Se captura todo el año, principalmente en los meses de agosto a octubre con los valores más altos y para febrero y abril se registran valores importantes de IM (Figura 57).

Tabla 22. Parámetros biológicos de *Haemulopsis leuciscus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	30	Máximo	460
Mínima	29	Mínimo	200
Promedio	32	Promedio	410

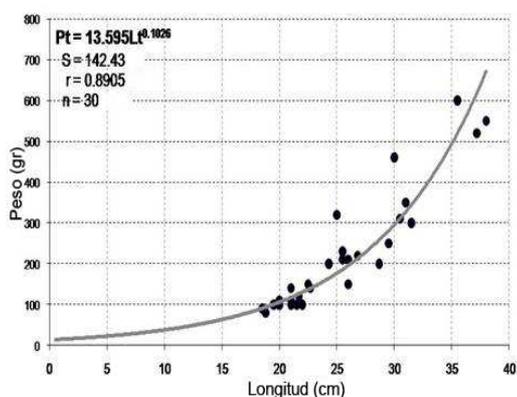


Figura 56. Relación longitud-peso de *Haemulopsis leuciscus*.

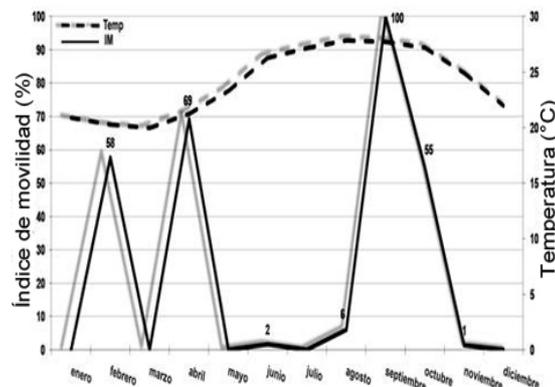
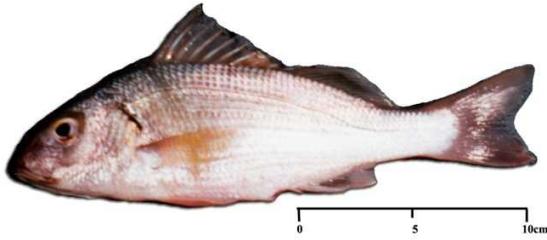


Figura 57. Índice de movilidad de *Haemulopsis leuciscus*



Familia: Haemulidae.

Nombre científico:

Pomadasys panamensis (Steichdachner, 1875).

Nombre Local: Burro lunarejo.

Distribución Geográfica: Golfo de California a Perú.

Artes de pesca: Anzuelo del núm. 8 y 9.

Profundidad de captura: 30 m.

Carnada: *Litopenaeus* sp. (cabezas de camarón).

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: \$7 el kg.

Principales Platos: Frito.

Biología y pesquerías: Ocupa el 13vo lugar en importancia para la pesquería según el IIC y es considerada abundante, así es común en la captura (IR=85.7%), y cíclica de manera temporal (FO=30%), también se presentó sus mayores capturas en 2003, 2004 y 2006.

P. panamensis es estuarina que en estadíos adultos sale a la región marina en los meses de febrero a julio donde es capturada por la pesquería, el mayor índice de movilidad se presentó en los meses de febrero debido a su comercialización y en junio coincidiendo con la temporada de intensas lluvias (Figura 58).

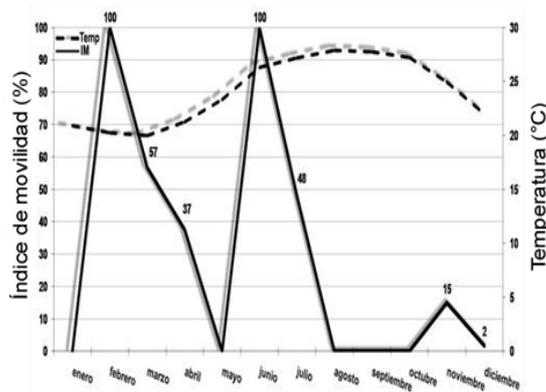
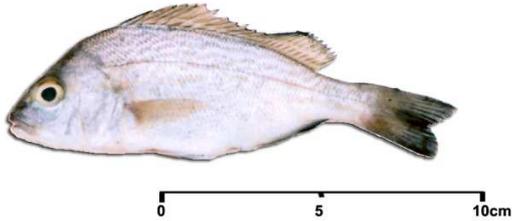


Figura 58. Índice de movilidad de *Pomadasys panamensis*.



Familia: Haemulidae.

Nombre científico:

Orthopristis chalceus (Günther, 1864).

Nombre Local: Piedrera.

Distribución Geográfica: Golfo de California a Perú incluyendo las Galápagos.

Artes de pesca: Anzuelo, red agallera de fondo de 3" de apertura de malla (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: De 18 m a 35 m. Muy abundante en zonas rocosas conocidas como "pegazones".

Carnada: *Litopenaeus* sp. (Cabezas de camarón).

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: De \$4 a \$5 el kg.

Principales Platillos: Fileteado o en ceviche.

Biología y pesquerías:

Considerada como dominante es la quinta especie en importancia pesquera (IIC) y su captura se encuentra determinada por su frecuencia de ocurrencia en el sistema costero (FO=58%), ya que se presentó en 15 de los 26 meses de muestreos. Por otra parte las tallas de captura son en promedio de 28 cm de longitud y 390 gr de peso (Tabla 25). La relación longitud-peso puede observarse en la figura 59.

O. chalceus es considerada como predominantemente estuarina, presenta su mayor IM en septiembre aunque se le captura durante todo el año tanto en la región estuarina como en la costera (figura 60).

Tabla 23. Parámetros biológicos de *Orthopristis chalceus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	34	Máximo	600
Mínima	24	Mínimo	240
Promedio	28	Promedio	386

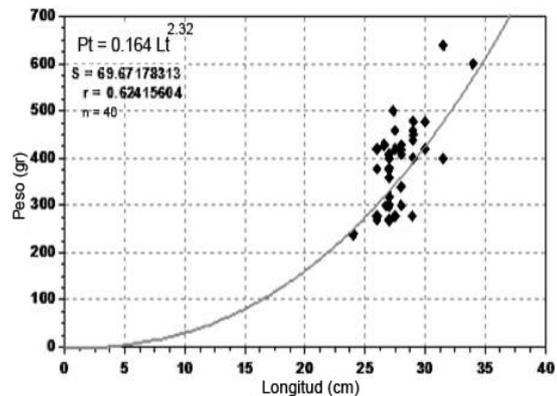


Figura 59. Relación longitud-peso de *Orthopristis chalceus*.

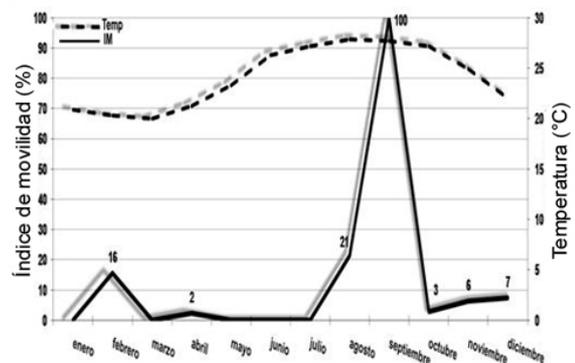
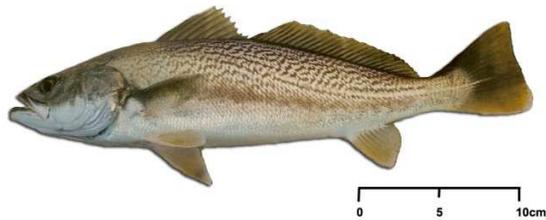


Figura 60. Índice de movilidad de *Orthopristis chalceus*.



Familia: Sciaenidae.

Nombre científico:

Cynoscion reticulatus (Günther, 1864).

Nombre Local: Curvina chana, graliza.

Distribución Geográfica: Golfo de California a Colombia, se encuentra en las partes más profundas de los esteros.

Artes de pesca: Red agallera de fondo o superficie de 3" de apertura de malla (chinchorro de fondo o abollado).

Profundidad de captura: De 18 a 35 m de profundidad.

Carnada: No utiliza.

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: De \$12 a \$13 el kg.

Principales Platillos: frita o asada.

Biología y pesquerías:

Tercera especie en importancia (IIC) y es considerada como dominante en la zona, su captura se encuentra dirigida por la comercialización y así también la abundancia registra a esta especie como la sexta especie constante en las capturas (IR=5.8%) así como también la ocurrencia la ubica como la de mayor residencia en la zona (FO=73%).

De manera temporal *C. reticulatus* demuestra un incremento considerable en los valores de abundancia y ocurrencia de 2003 a 2006, a excepción de 2005 cuya ocurrencia fue baja (FO=20%) y fue considerada como ocasional. Su índice de movimiento es mayor en septiembre con temperaturas cálidas 30°C aunque en primavera y parte del verano se registran valores altos debido a la comercialización

Tabla 24. Parámetros biológicos de *Cynoscion reticulatus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	58	Máximo	1550
Mínima	15	Mínimo	110
Promedio	38	Promedio	561

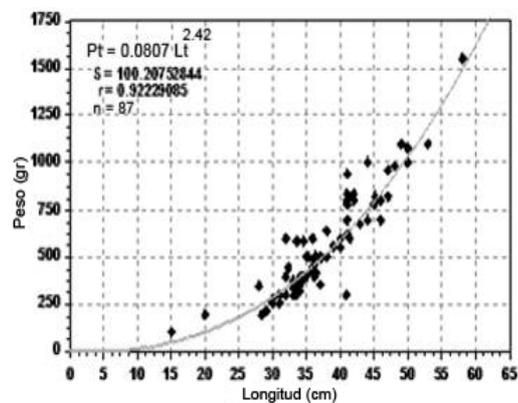


Figura 61. Relación longitud-peso de *Cynoscion reticulatus*.

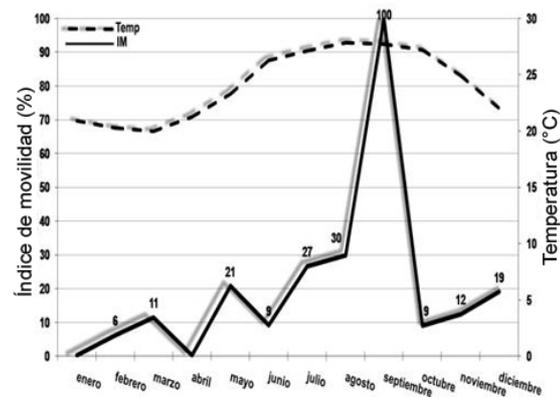
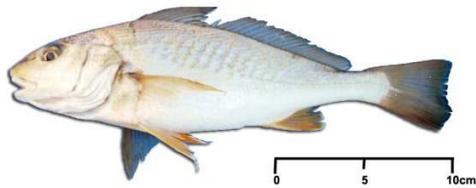


Figura 62. Índice de movilidad de *Cynoscion reticulatus*.



Familia: Sciaenidae.

Nombre científico:

Micropogonias ectenes (Jordan & Gilbert, 1881).

Nombre Local: Berrugata.

Distribución Geográfica: Habita aguas costeras del Golfo de California.

Artes de pesca: Red agallera de fondo de 3" a 6" (chinchorro de fondo).

Profundidad de captura: De aguas someras a 35 m de profundidad.

Carnada: No utiliza.

Clasificación Comercial: Segunda.

Venta: De \$5 a \$13 el kg.

Principales Platos: Frita, en caldo o asada.

Biología y pesquerías:

Ocupa el lugar 15vo lugar en importancia pesquera (IIC) y es la primera especie frecuente en la pesquería con longitudes que van de los 25 a 42 cm, esta especie mantiene un crecimiento rápido ($Pt = 4.11$) como se muestra en la figura 63.

Así mismo utiliza la zona estuarina como zona de crianza y alimentación y presenta su índice de movilidad de abril a junio con máximos valores en septiembre, precisamente en el aumento de temperatura del agua superficial del mar (Figura 64).

Tabla 25. Parámetros biológicos de *Micropogonias ectenes*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	42	Máximo	700
Mínima	25	Mínimo	280
Promedio	30	Promedio	379

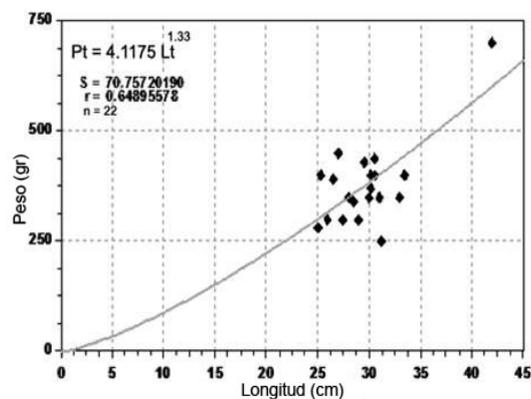


Figura 63. Relación longitud-peso de *Micropogonias ectenes*.

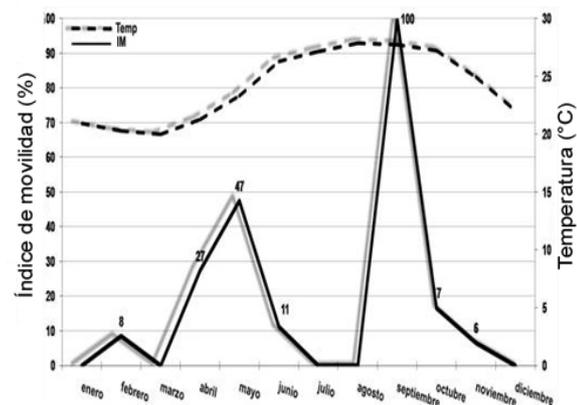
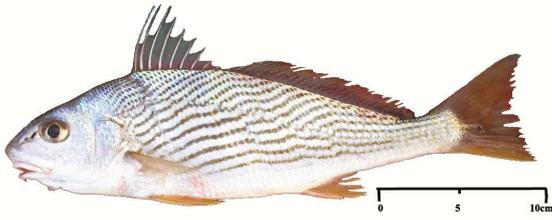


Figura 64. Índice de movilidad *Micropogonias ectenes*.



Familia: Sciaenidae.

Nombre científico: *Umbrina xanti* (Gill, 1862).

Nombre Local: graniza, berrugata.

Distribución Geográfica: Sur de California a Perú.

Artes de pesca: Red agallera de 3" a 3 1/2".

Profundidad de captura: De 18 m a 28 m.

Carnada: *Litopenaeus sp.* (camarón) o calamar.

Clasificación Comercial: Tercera.

Venta: De \$5 a \$8 el kg.

Principales Platos: Frita o en caldo.

Biología y pesquerías:

Ocupa el lugar 18 en importancia de la pesquería de acuerdo al IIC, es considerada como especie frecuente (Figura 6), utiliza la región estuarina de alimentación y crianza, teniendo un comportamiento temporal de máxima aparición entre marzo y abril, en temperaturas de 20 a 22°C (Figura 66).

Por su parte las longitudes se encuentran entre los 20 a 70 cm (Tabla 26).

Tabla 26. Parámetros biológicos de *Umbrina xanti*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	70	Máximo	3200
Mínima	20	Mínimo	800
Promedio	44	Promedio	1648

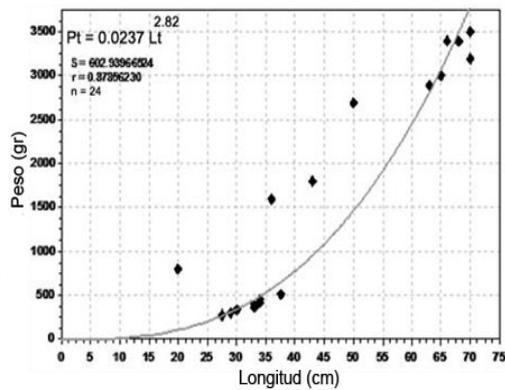


Figura 65. Relación longitud-peso de *Umbrina xanti*.

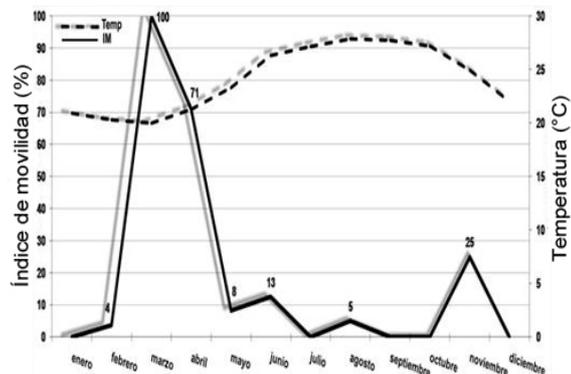
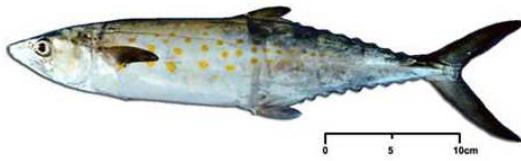


Figura 66. Índice de movilidad de *Umbrina xanti*.



Familia: Scombridae.

Nombre científico:

Scomberomorus sierra (Jordan & Starks, 1895).

Nombre Local: Sierra.

Tabla 27. Parámetros biológicos de *Scomberomorus sierra*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	65	Máximo	1800
Mínima	28	Mínimo	120
Promedio	49	Promedio	559

Distribución Geográfica: Sur de California a Perú incluyendo las islas Galápagos.

Artes de pesca: Red agallera de superficie de 3" a 4" de apertura de malla, curricán.

Profundidad de captura: De aguas someras a 35 m de profundidad.

Carnada: No utiliza.

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: De \$12 a \$15 el kg.

Principales Platos: Principalmente se elabora en ceviche, acompañado con pepino y chile y curado con limón. También se prepara frita, o en albóndigas.

Biología y pesquerías:

Representa a la cuarta especie dominante en el sistema y su pesca se encuentra dirigida hacia la comercialización, en la abundancia es considerada la segunda especie constante (IR=40%).

Es residente del sistema (FO=58%) ver figura 5. Los promedios de captura se encuentran entre los 49 cm de longitud y 0.55 gr de peso (Tabla 29) y la relación longitud-peso presenta valores de $a = 0.001$ y $b = 3.35$ (Figura 67). Las temporadas frías influyen en las "corridas". Se presenta un aumento de esta especie en febrero y mayo, en noviembre se registran las mayores capturas (Figura 68).

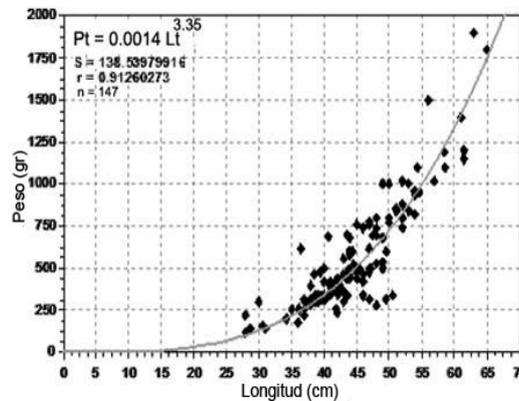


Figura 67. Relación longitud-peso de *Scomberomorus sierra*.

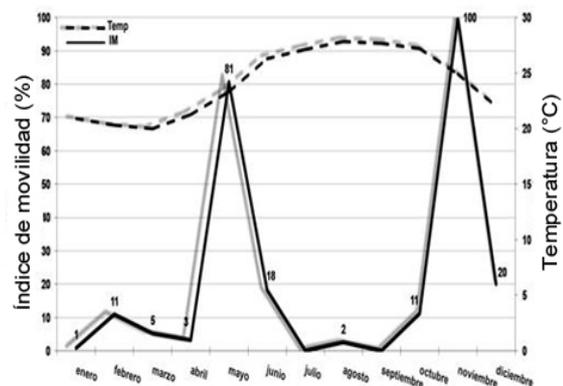
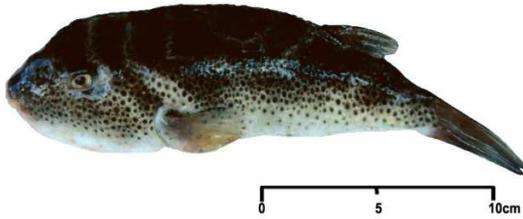


Figura 68. Índice de movilidad de *Scomberomorus sierra*.



Familia: Tetraodontidae.

Nombre científico:

Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1843)

Nombre Local: Tamborillo, botete, pez globo.

Distribución Geográfica: Sur de California a Perú incluyendo las Galápagos.

Artes de pesca: Principalmente es una pesquería específica con canoa de madera de 6-7 metros, a remo; se pesca con un anzuelo especial conocido como “araña” del núm 4.

Brazas de Profundidad: Únicamente en la boca del estero Teacapán-Agua Brava y en la barra del mismo.

Carnada: *Callinectes* sp. (jaiba).

Clasificación Comercial: Primera.

Venta: \$45 el troncho y \$80 el filete.

Principales Platos: Ceviche, empanizado, frito, capeado “torta”.

Biología y pesquerías:

Especie frecuente que ocupa el lugar número 17 en importancia pesquera (IIC). La pesca es exclusiva en embarcaciones sin motor fuera de borda cuya captura se realiza en la región de la boca, entre el estuario y la región marina, cuyas longitudes son entre 24 y 34 cm (Tabla 30). De manera temporal tiene sus máximas capturas en el mes de octubre coincidiendo con el descenso de temperatura (28°C) como se muestra en la figura 70.

Tabla 28. Parámetros biológicos de *Sphoeroides annulatus*.

Longitud (cm)		Peso (gr)	
Máxima	34	Máximo	850
Mínima	24	Mínimo	400
Promedio	28	Promedio	588

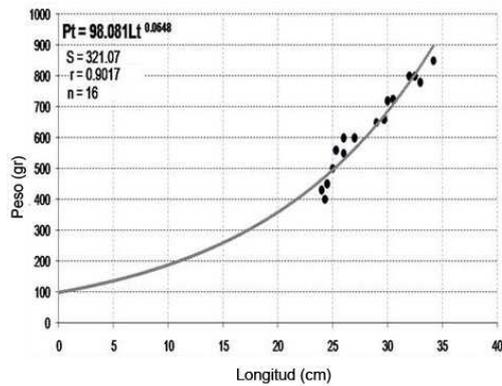


Figura 69. Relación longitud-peso de *Sphoeroides annulatus*.

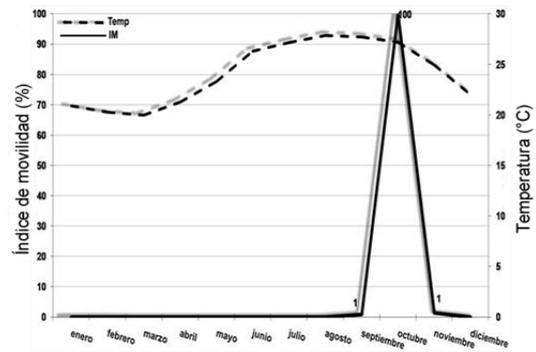


Figura 70. Índice de movilidad de *Sphoeroides annulatus*

ANEXO 6. Caracterización socioeconómica y actividad pesquera en Teacapán, Sinaloa, México

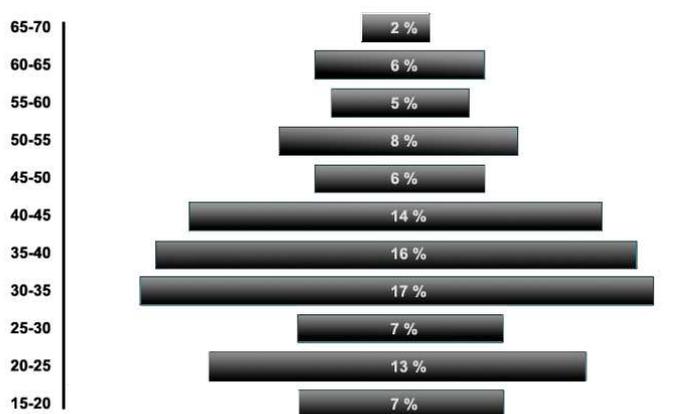


Figura 71 Pirámide de edades de los pescadores en la comunidad de Teacapán, Sinaloa, México (n=110).

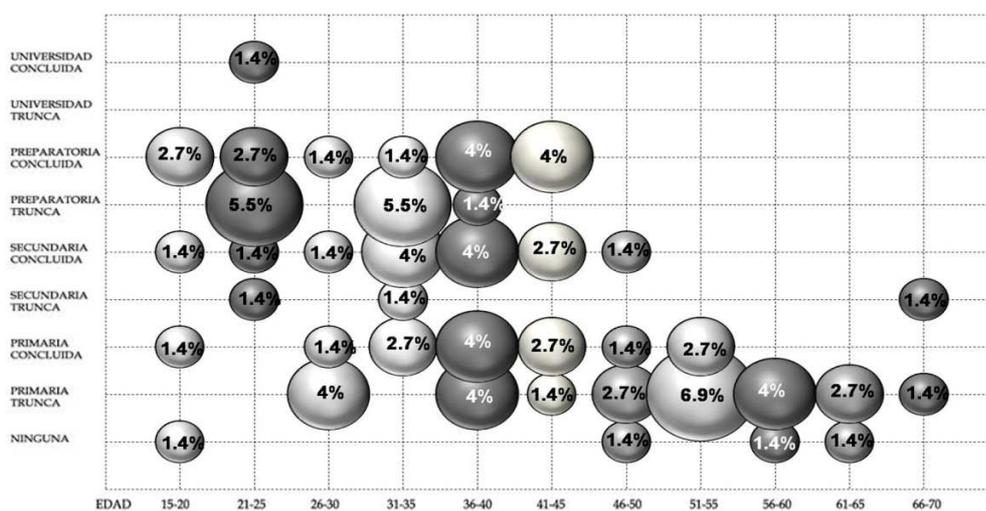


Figura 72 Niveles de educación entre los pescadores según intervalos de edad, (n=110).

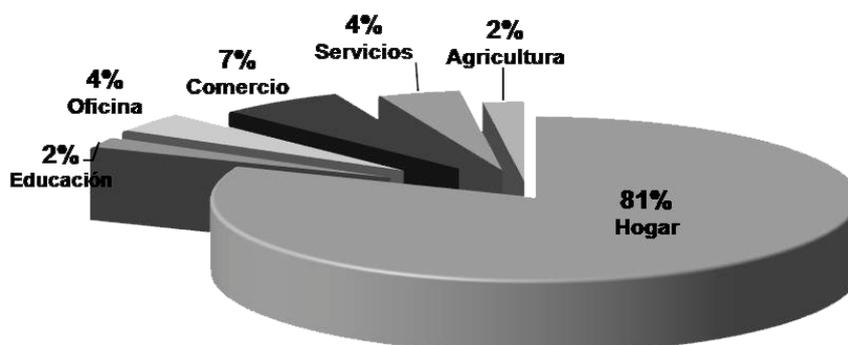


Figura 73 Ocupación de la mujer en la comunidad de Teacapán, Sinaloa, México (n=110).

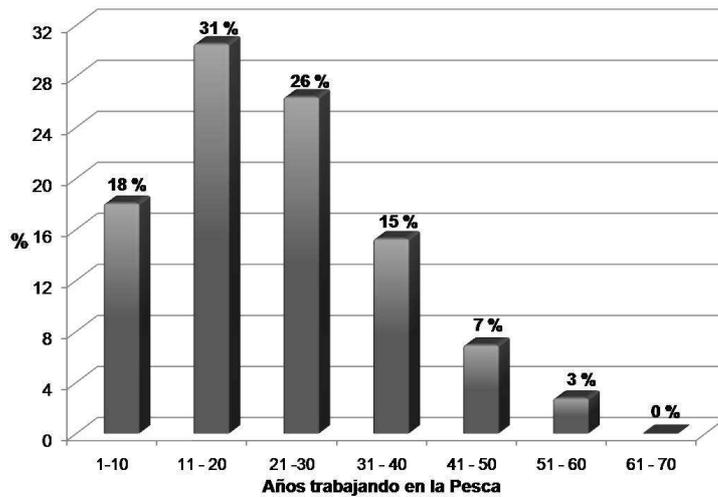


Figura 74. Años dedicados a la actividad pesquera del total de los pescadores entrevistados (n=74).

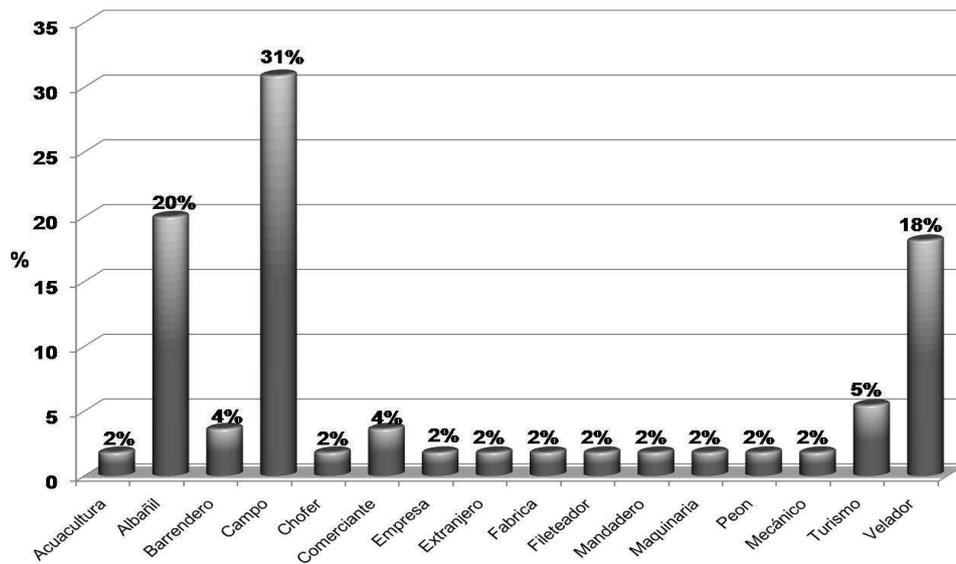


Figura 75. Oficios alternos para los pescadores que eligieron cambiar de actividad (n=110).

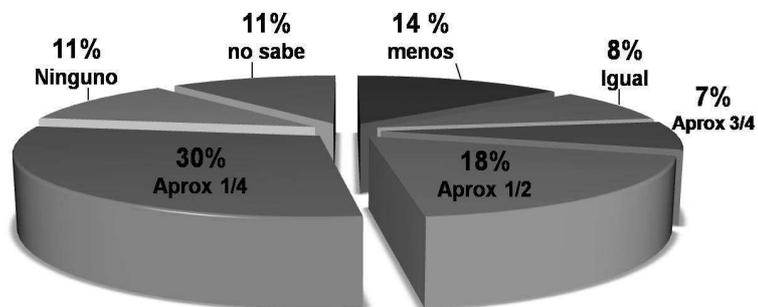


Figura 76. Ingresos que generarían con otros oficios en relación a la pesca (n=110).

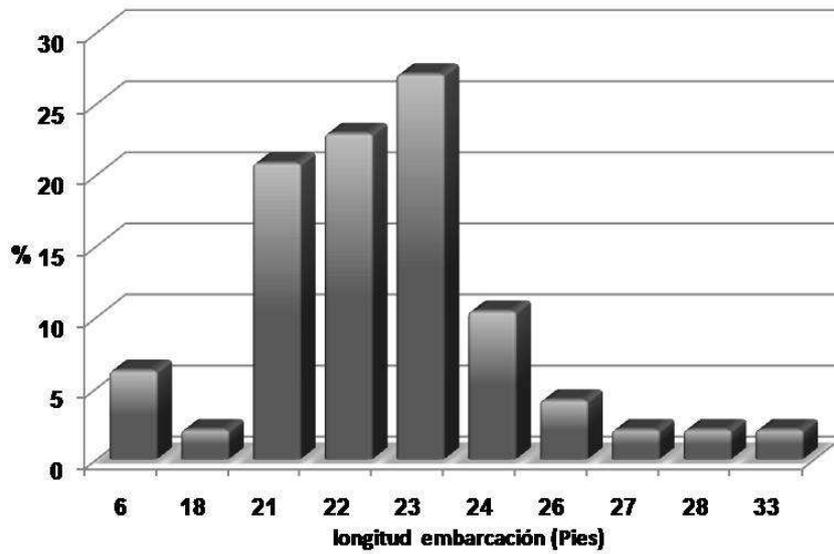


Figura 77. Porcentaje de las longitudes de las embarcaciones utilizadas por la pesquería de Teacapán, Sinaloa, México (n=110).

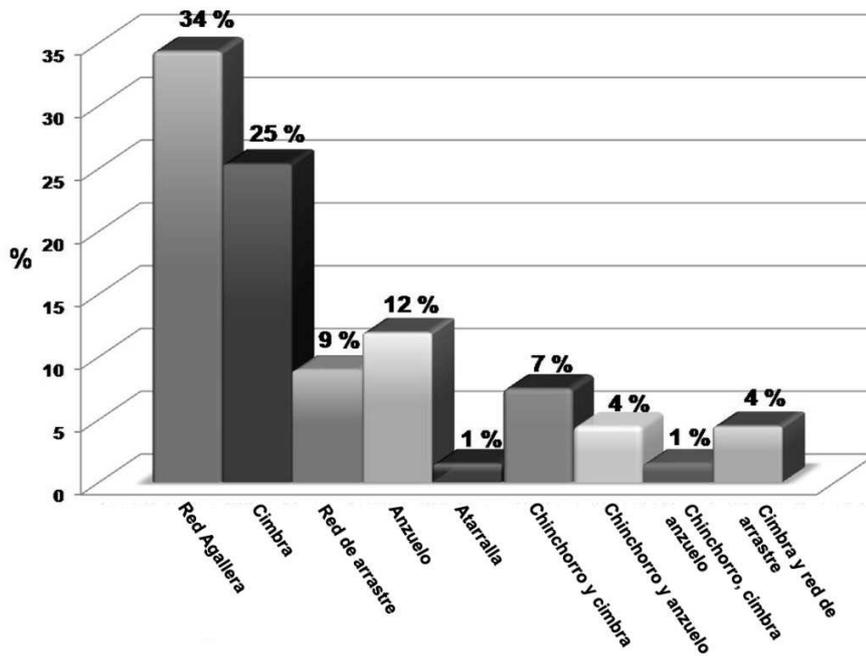


Figura 78. Principales artes de pesca que utiliza la pesquería ribereña de Teacapán, Sinaloa, México.

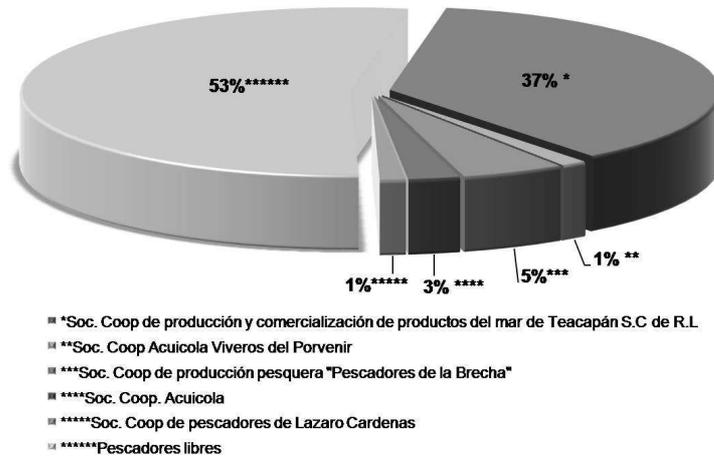


Figura 79. Porcentaje de socios en las sociedades pesqueras en la comunidad (n=110).