



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTEDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS



PATRONES DE OPERACIÓN DE LA PESCA
RIBEREÑA DEL CORREDOR SAN COSME A
PUNTA COYOTE, B.C.S., MÉXICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN
MANEJO DE RECURSOS MARINOS

PRESENTA

LUIS MIGUEL VÁZQUEZ ROBLES

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, JULIO DE 2018



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., siendo las 12:00 horas del día 30 del mes de Mayo del 2018 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICIMAR para examinar la tesis titulada:

**"PATRONES DE OPERACIÓN DE LA PESCA RIBEREÑA
DEL CORREDOR SAN COSME A PUNTA COYOTE, B.C.S., MÉXICO"**

Presentada por el alumno:

VÁZQUEZ

Apellido paterno

ROBLES

materno

LUIS MIGUEL

nombre(s)

Con registro:

B	1	6	0	9	7	3
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante de:

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

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

LA COMISION REVISORA

Director(a) de Tesis

DR. EDGARDO MAURICIO RAMÍREZ RODRÍGUEZ

DR. FRANCISCO ARREGUÍN SÁNCHEZ

DR. AGUSTÍN HERNÁNDEZ HERRERA

DR. GERMÁN PONCE DÍAZ

M en C. GUSTAVO DE LA CRUZ AGÜERO

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

DR. SERGIO HERNÁNDEZ TRUJILLO





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., el día 07 del mes de Junio del año 2018

El (la) que suscribe BM. LUIS MIGUEL VÁZQUEZ ROBLES Alumno (a) del Programa

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

con número de registro B160973 adscrito al CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

manifiesta que es autor(a) intelectual del presente trabajo de tesis, bajo la dirección de:

DR. EDGARDO MAURICIO RAMÍREZ RODRÍGUEZ

y cede los derechos del trabajo titulado:

"PATRONES DE OPERACIÓN DE LA PESCA RIBEREÑA

DEL CORREDOR SAN COSME A PUNTA COYOTE, B.C.S., MÉXICO"

al Instituto Politécnico Nacional, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Éste, puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: vazquezroblesluismiguel@gmail.com - mramirr@ipn.mx

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

BM. LUIS MIGUEL VÁZQUEZ ROBLES

Nombre y firma del alumno

AGRADECIMIENTOS

Al **Dr. Mauricio Ramírez Rodríguez**, director del trabajo por su tutoría, apoyo y enseñanzas.

A los integrantes del comité tutorial **MC. Gustavo De La Cruz Agüero, Dr. Francisco Arreguín Sánchez, Dr. Germán Ponce Díaz y Dr. Agustín Hernández Herrera** por las revisiones, sugerencias y comentarios que le dieron fortaleza a este trabajo y a mi preparación como profesional.

A la **Sociedad de Historia Natural Niparajá**, en especial a **Amy Hudson Weaver, Ollin González y Salvador Rodríguez** por incluirme en el proyecto y proporcionar los datos para realizar el presente trabajo.

Al **Instituto Politécnico Nacional** por el apoyo brindado a través de la beca de estímulos institucionales de formación de investigadores (BEIFI). Al **CICIMAR** por las facilidades e infraestructura necesaria para la elaboración de mi investigación.

A **CONACYT** por el apoyo económico brindado durante la maestría para realizar mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE TABLAS.....	V
GLOSARIO.....	VI
RESUMEN..	VII
ABSTRACT	VIII
1.INTRODUCCIÓN	9
2.ANTECEDENTES	10
2.1 PESCA EN EL CORREDOR SAN COSME A PUNTA COYOTE.....	13
3.OBJETIVO.....	17
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4.METODOLOGÍA.....	17
5.RESULTADOS	19
5.1 DESCRIPCIÓN DE UNIDADES OPERATIVAS.....	32
5.1.1 UNIDAD OPERATIVA LÍNEA CON ANZUELOS	32
5.1.2 UNIDAD OPERATIVA REDES DE ENMALLE	34
5.1.3 UNIDAD OPERATIVA TRAMPA	37
5.1.4 UNIDAD OPERATIVA ENCIERRE	39
5.2 INTERACCIÓN ENTRE LAS UNIDADES OPERATIVAS	41
6.DISCUSIÓN	44
7.CONCLUSIONES.....	48
8.LITERATURA CITADA.....	49
9.APÉNDICES.....	58

Apéndice 1. Preguntas incluidas en la encuesta a realizada a pescadores del Corredor San Cosme – Punta Coyote.....	59
Apéndice 2. Especies mencionadas en las encuestas y arte de pesca que incluye su captura	60
Apéndice 3. Especies registradas en las bitácoras de pesca	62
Apéndice 4. Especies capturadas por la UO línea con anzuelos	67
Apéndice 5. Especies capturadas por la UO redes de enmalle	70
Apéndice 6. Especies capturadas por la UO trampa.....	72
Apéndice 7. Especies capturadas por la UO encierre	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Corredor San Cosme a Punta Coyote, Baja California Sur (tomado de NIPARAJÁ y PRONATURA, 2011).	14
Figura 2. Importancia relativa por especie al total de captura en peso (A) y frecuencia de registro (B).	21
Figura 3. Importancia relativa de especies en el corredor San Cosme-Punta Coyote según su contribución al peso y valor económico de la captura y a su frecuencia de registro.	22
Figura 4. Importancia relativa anual de especies capturadas en el Corredor San Cosme a Punta Coyote	23
Figura 5. Unidades operativas identificadas desde el análisis de grupos con datos de encuestas.	25
Figura 6. Sitios de pesca (puntos) y principales sitios de arribo (triángulos rojos) en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.	26
Figura 7. Frecuencia de registro en cada sitio de desembarco	27
Figura 8. Grupos de lugares de pesca derivados del análisis cluster.....	27
Figura 9. Zonas de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote y principales sitios de arribo.	28
Figura 10. Importancia relativa de zonas de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote de acuerdo al número de viajes registrados en bitácoras.	29
Figura 11. Importancia relativa de unidades operativas por zona de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote de acuerdo al número de viajes registrados por cada unidad en bitácoras.	30
Figura 12. Valor del Índice de Importancia Relativa para especies relevantes en la pesca. A) Tomado de Niparaja 2011). B) Estimado desde de bitácoras de pesca de 2016.	31
Figura 13. Composición específica de la captura de la UO línea con anzuelos (2010-2016).....	32

Figura 14. Número de viajes por zona de pesca y temporadas para la UO línea con anzuelos.	33
Figura 15. Frecuencia de registros por zona de pesca de la UO líneas con anzuelos en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.....	33
Figura 16. Cambios en la composición de la captura de UO línea con anzuelos por zona de pesca.....	34
Figura 17. Composición específica de la captura de la UO redes de enmalle (2010-2016).....	35
Figura 18. Número de viajes por zona de pesca y temporadas para la UO redes de enmalle.....	35
Figura 19. Zonas de pesca e intensidad de uso de la UO redes de enmalle en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.....	36
Figura 20. Frecuencia de registro de especies capturadas por la UO redes de enmalle en las zonas de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote.....	36
Figura 21. Composición específica de la captura de la UO trampa (2010-2016).	37
Figura 22. Esfuerzo pesquero por zona en las diferentes temporadas para la UO trampa.	38
Figura 23. Zonas de pesca e intensidad de uso de la UO trampa en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.....	38
Figura 24. Especies capturadas en las diferentes zonas de pesca por la UO trampa en el Corredor San Cosme a Punta Coyote	39
Figura 25. Frecuencia relativa de especies registradas por la UO encierre.	40
Figura 26. Zonas de pesca e intensidad de uso de la UO encierre en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.....	40
Figura 27. Grados de sobreposición (valores del índice de Pianka) entre unidades operativas.	41
Figura 28. Dinámica de las unidades operativas en el corredor marino San Cosme a Punta Coyote durante el año.	43

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Principales especies de interés comercial en la región del Corredor San Cosme a Punta Coyote (Niparajá y Pronatura, 2011).	16
Tabla II. Especies con mayor frecuencia de registros en las 96 encuestas.....	20

GLOSARIO

Captura incidental: La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita (SAGARPA, 2007).

Dinámica de flotas: Distribución espacial y temporal del esfuerzo pesquero derivada del comportamiento o respuesta de las flotas pesqueras ante determinadas situaciones políticas, económicas, biológicas, técnicas y ambientales (Ramírez-Rodríguez y Ojeda-Ruiz, 2012)

Estrategia de pesca: Es una planeación de acciones a tiempo para alcanzar un objetivo mayor (Salas y Gaertner, 2004).

Flota: Se usa en forma amplia para describir el número de unidades de pesca de cualquier tipo específico de actividad de pesca utilizando un recurso particular. (FAO, 2005).

Permiso de pesca: Es el documento que otorga la SAGARPA a través de su órgano CONAPESCA, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuacultura que se señalan en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable (SAGARPA, 2007).

Pesquería: Conjunto de sistemas de producción pesquera que comprenden en todo o en parte las fases sucesivas de la actividad pesquera como actividad económica, y que pueden comprender la captura, el manejo y el procesamiento de un recurso o grupo de recursos afines y cuyo medio de producción, estructura organizativa y relaciones de producción ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido (SAGARPA, 2007).

Táctica de pesca: Son decisiones individuales de los pescadores para resolver retos inmediatos (Salas y Gaertner, 2004).

Unidad operativa: Grupo de embarcaciones pesqueras que comparten el mismo tipo de operación, es decir, que utilizan artes de pesca similares y que por ende comparten las mismas especies o grupos de especies objetivo, pescan en las mismas zonas y temporadas y además pueden presentar una estructura económica similar (Accadia & Franquesa, 2006)

RESUMEN

El análisis de la distribución espacial y temporal del esfuerzo de pesca brinda información del proceso de aprovechamiento de los recursos pesqueros, sus cambios y posibilidades de manejo. En el caso de pesquerías ribereñas, es poco lo que se conoce al respecto dada la operación de múltiples pesquerías en una misma región. El objetivo del trabajo fue la identificación de los patrones de operación de la flota ribereña en la región de San Cosme a Punta Coyote, Baja California Sur. Para ello, se contempló la definición de unidades operativas de pesca (UO) y su dinámica a partir de encuestas a pescadores y bitácoras de pesca. Se definieron y caracterizaron 6 unidades operativas pesqueras que operan en 9 zonas de pesca. En orden de importancia las unidades operativas son: líneas de anzuelos, redes de enmalle, trampa, cimbra, buceo y encierre. El recurso escama representó el 90% de los registros, destacando huachinango (*Lutjanus peru*), cardenal (*Paranthias colonus*) y cochito (*Balistes polylepis*). También se identificaron interacciones entre las UO principalmente al sur del Corredor, lo que suponen la posible presencia de competencia, efectos económicos y sociales. Las unidades operativas resultan útiles para el manejo regional pesquero y sus parámetros de desempeño para la determinación de posibles efectos de medidas administrativas que afecten su forma de operación.

Palabras clave: Pesquerías mixtas; Dinámica de flotas; Unidades operativas pesqueras; Interacción pesquera.

ABSTRACT

FISHERIES OPERATION PATTERNS IN THE CORREDOR SAN COSME TO PUNTA COYOTE, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

The analysis of the spatial and temporary distribution of fishing effort provides information on the process of exploitation of fishery resources, their changes and management possibilities. In the case of small scale fisheries, little is known about the operation of multiple fisheries in the same region. The objective of the work was to identify the operational patterns of the fleet in San Cosmo to Punta Coyote Corredor, Baja California Sur. To do so, the definition of operational units (UO) and its dynamics were analyzed from surveys of fishermen and fishing blogs. Six operational fishing units were defined and characterized in 9 fishing zones. In order of importance the operational units are: hook likes, gill nets, traps, diving and enclosures. Finfish species represent 90% of the records, including Pacific red snapper (*Lutjanus peru*), Pacific creolefish (*Paranthias colonus*) and Finescale triggerfish (*Balistes polylepis*). Interactions were also identified among the UO's within the zones south of the Corredor, which it supposes the possible presence of competition, economic and social effects. The operating units could be considered as regional management units for fisheries management and their parameter performance for the determination of priorities for the development of fishing communities.

Key words: Specific composition of the catch; Mixed fisheries; Fleet dynamics; Fishing operating units; Fisheries interaction.

1. INTRODUCCIÓN

En México, como en otras partes del mundo, la pesca de pequeña escala se caracteriza por ser multiespecífica y multiarte (Salas et al., 2007). Según la FAO (1999) Salas et al. (2004) y Salas et al. (2014), la definición de esquemas de gestión debe considerar aspectos biológicos, técnicos, económicos y sociales de la pesca a nivel regional. Sin embargo, su aplicación es limitada debido a la dificultad de recolectar datos básicos de su operación y del estado de los recursos que aprovechan.

La escasez de datos básicos de captura por artes y estrategias de pesca, esfuerzo de pesca y valor económico de la producción, así como la variabilidad en tiempo y espacio de los patrones de uso de los recursos pesqueros propician que las pesquerías ribereñas sean difíciles de manejar (Barnes-Mauthe et al., 2013; Moreno-Báez et al., 2010; Díaz-Uribe et al., 2013). A esto contribuye el desconocimiento de artes de pesca en función de su eficiencia y selectividad (Barnes-Mauthe et al., 2013; Moreno-Báez et al., 2010; Ramírez-Rodríguez, 2009). Actualmente, los gobiernos promueven la aplicación de la pesca responsable con un enfoque de manejo ecosistémico (Kaiser et al., 2002; Link, 2002; Pikitch et al., 2004), buscando encontrar un balance satisfactorio entre la conservación del ecosistema y sus procesos, la protección de componentes biofísicos y el manejo pesquero (Narváez-Barandica et al., 2008; Defeo, 2015).

En la actualidad la mayoría de los estudios se centran en la evaluación de poblaciones explotadas, sin abordar información referente a la operación pesquera, patrones espacio temporales de uso de los recursos y sus posibles cambios en composición de la captura debido a modificaciones de artes de pesca o cambios en la distribución del esfuerzo de pesca o interacción entre diferentes pesquerías en tiempo y espacio (Camilleri et al., 2000; Ulrich et al., 2001; Salas et al., 2004; Accadia y Franquesa, 2006; Daw, 2008; Monroy et al., 2010).

En este sentido el estudio de la dinámica de la flota permite comprender los patrones de operación de las pesquerías de pequeña escala en términos de captura en tiempo y espacio. Lo anterior facilita el entendimiento de la operación de la flota que opera en una misma región aprovechando diversas especies con diferentes artes de pesca. De esta forma es relevante la definición de unidades operativas de pesca (UO), definidas como el conjunto de embarcaciones que operan de forma similar, explotando la misma especie objetivo con el mismo arte de pesca (Camilleri et al., 2000; Mannini, 2001; Accadia y Franquesa, 2006).

Al existir varias unidades operativas en una región se esperaría la presencia de efectos de interacción en tiempo y espacio. El reconocimiento de esas interacciones aporta información sobre el desempeño de la pesca y el efecto de posibles medidas de manejo (Ojeda-Ruíz, 2012). El presente trabajo se desarrolla bajo esta premisa analizando la pesca de pequeña escala en la región de San Cosme a Punta Coyote, en las inmediaciones y al norte de la Isla San José, Baja California Sur.

2. ANTECEDENTES

El estudio de dinámica de flotas se ha realizado principalmente en países europeos debido a la interacción espacial y temporal de embarcaciones pesqueras de diferentes países que aprovechan en una misma región una o varias especies de interés pesquero (Camilleri et al., 2000; Mannini, 2001; Ulrich et al., 2001). El análisis se basa en la caracterización de unidades operativas que incluyen la flota, la pesquería y el “métier” (ICES, 2003). Una flota es el grupo de embarcaciones que comparten características similares en términos de sus características técnicas y actividad principal. Una pesquería es un grupo de embarcaciones que realizan viajes para la pesca de una especie o especies objetivo o stocks, utilizando artes de pesca similares durante el mismo periodo del año en la misma área de pesca (una pesquería puede incluir más de un tamaño de luz de malla). Un métier es un grupo de operación de pesca dirigidas a un conjunto específico de especies, utilizando un

arte específico, durante un período preciso del año y / o dentro del área específica (Deporte et al., 2012).

La caracterización de las unidades operativas (UO) considera también los cambios de tecnología ya que éstos tienen un efecto en la captura y su composición. Estos cambios se pueden observar en zonas en que interactúan las unidades, dichas interacciones pueden ser de carácter positivo o negativo para cada unidad (Rijnsdorp et al., 2000; Ulrich et al., 2001; Rijnsdorp et al., 2008).

El comprender las formas de trabajo de las UO ofrece una oportunidad de conocer cómo se han adaptado las pesquerías de pequeña escala para afrontar cambios relacionados con el uso de los recursos, la tecnología de pesca, el mercado de los productos que generan, la influencia de las instituciones que buscan mejorar el manejo pesquero y el cambio de las condiciones ambientales (Hilborn, 2003; Pelletier y Mahévas, 2005; Conde, 2008; Daw, 2008; Erisman et al., 2012). Los patrones de operación pueden ser modificados debido a factores ambientales y administrativos tales como regulación de artes de pesca, restricciones espaciales y temporales, control del esfuerzo pesquero; Purcell, 2010). Los cambios pueden incluir factores como costos de operación, especies, temporadas, sitios y artes de pesca (Salas et al., 2004; De Freitas y Tagliani, 2009; Salas et al., 2014).

En México las pesquerías operan bajo la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable (SAGARPA, 2007) que define como instrumentos de manejo los permisos, las concesiones, los planes de manejo y los ordenamientos pesqueros, así mismo, el uso de la Carta Nacional Pesquera (CNP) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) como instrumentos vinculantes (SAGARPA, 2007). A pesar de la importancia de dichas medidas, se reconoce la falta de regionalización al establecerlas, ya que la forma en la que operan los pescadores cambia por región dando lugar a diferencias en la dinámica de flotas, disponibilidad del recurso, así como los impactos en el ecosistema y la interacción entre pesquerías (Ojeda-Ruíz y Ramírez-Rodríguez, 2012).

Dado lo anterior, se propuso la regionalización de las pesquerías ribereñas en la costa del Pacífico mexicano utilizando registros de las oficinas de pesca basándose en la similitud de los registros (Díaz-Uribe et al., 2013). De igual forma, se han realizado trabajos con el fin de conocer cambios en el esfuerzo de pesca a nivel espacial y temporal, así como identificar incentivos para modificar la operación de los pescadores (Salas et al., 2004). Otros trabajos han presentado evidencias sobre la importancia de integrar el conocimiento de los pescadores para la toma de decisiones que afectan su actividad (Moreno-Báez et al., 2010).

Asimismo, se han realizado estudios sobre la interacción entre pesquerías regionales pudiendo identificar fuentes de interacción, elementos que limitan la interacción, así como la distribución de áreas de pesca (Ojeda-Ruíz y Ramírez-Rodríguez, 2012; Valdez-Layva, 2012; Ojeda-Ruíz y Ramírez-Rodríguez, 2014; Arce-Acosta, 2015)

En general, los resultados muestran la relación entre localidad geográfica, especies y embarcaciones, abriendo la oportunidad de proponer medidas espaciales de manejo que reconozcan diferencia relacionadas con condiciones oceanográficas, comunidades ecológicas y la infraestructura de las flotas pesqueras, así como la consideración de una escala apropiada (Moreno-Báez et al., 2010). En este sentido, el análisis de la dinámica de flotas permite obtener indicadores sobre intensidad y eficiencia de uso de recursos por unidad operativa por área y temporada de pesca.

Considerando lo anterior, los estudios de la dinámica de unidades operativas de pesca permiten generar información útil para el manejo pesquero en una región dada. Por ello, en este trabajo se propuso el análisis de la dinámica de la flota de pequeña escala que opera en la región del Corredor San Cosme a Punta Coyote, entre Bahía de La Paz al sur y Bahía de Loreto al norte, Baja California Sur (Fig. 1), donde la pesca de pequeña escala es la principal actividad económica (Niparáj y Pronatura, 2011). Asimismo, en esta región desde el año 2012 se establecieron refugios pesqueros con el fin de proteger lugares de reproducción de especies de

interés comercial, rescatar sitios de pesca intensamente utilizados y mejorar capturas de peces comerciales (SAGARPA, 2012).

2.1 Pesca en el corredor San Cosme a Punta Coyote

El Corredor San Cosme a Punta Coyote se encuentra localizado al límite sur del Parque Nacional Bahía Loreto y norte de Bahía de La Paz, incluyendo zonas aledañas a las islas San Francisco, San José, Las Ánimas, San Dieguito, Santa Cruz, San Marcial y Santa Catalina (Fig. 1) en la porción sudoccidental del Golfo de California. Es una región prioritaria para la conservación de la biodiversidad (CONABIO, 1998) y tiene una extensión de 490,312.9 ha (Niparajá y Pronatura, 2011).

La región forma parte del Golfo de California y tiene influencia de agua fría de baja salinidad proveniente de la Corriente de California, agua cálida de salinidad intermedia del Pacífico Tropical Oriental y agua templada y muy salina del Alto Golfo de California (Ulloa et al., 2006). La circulación es estacional, ciclónica en verano y anticiclónica en invierno (Soto-Mardones et al., 1999). En verano se intensifica la corriente Norecuatorial y el desarrollo de la Corriente de Costa Rica acarrea agua subtropical (Obeso-Niebla et al., 2014). En escala interanual, el fenómeno de El Niño causa variaciones importantes, con una ausencia de la capa de mezcla en primavera y la presencia de una termoclina intensa en verano (Obeso-Nieblas et al., 2008).

En promedio la temperatura superficial del mar es de 24.3°C y en la temporada fría prevalecen los vientos del norte provocando una baja de temperatura hasta los 16°C. En el resto del año las condiciones son cálidas y semicálidas con temperaturas alrededor de 32°C (Bourillón-Moreno et al., 1988; Aranda-Gómez y Pérez-Venzor, 1998; Ledesma-Vázquez y Jonson, 2001; Montoya-Campos, 2009).

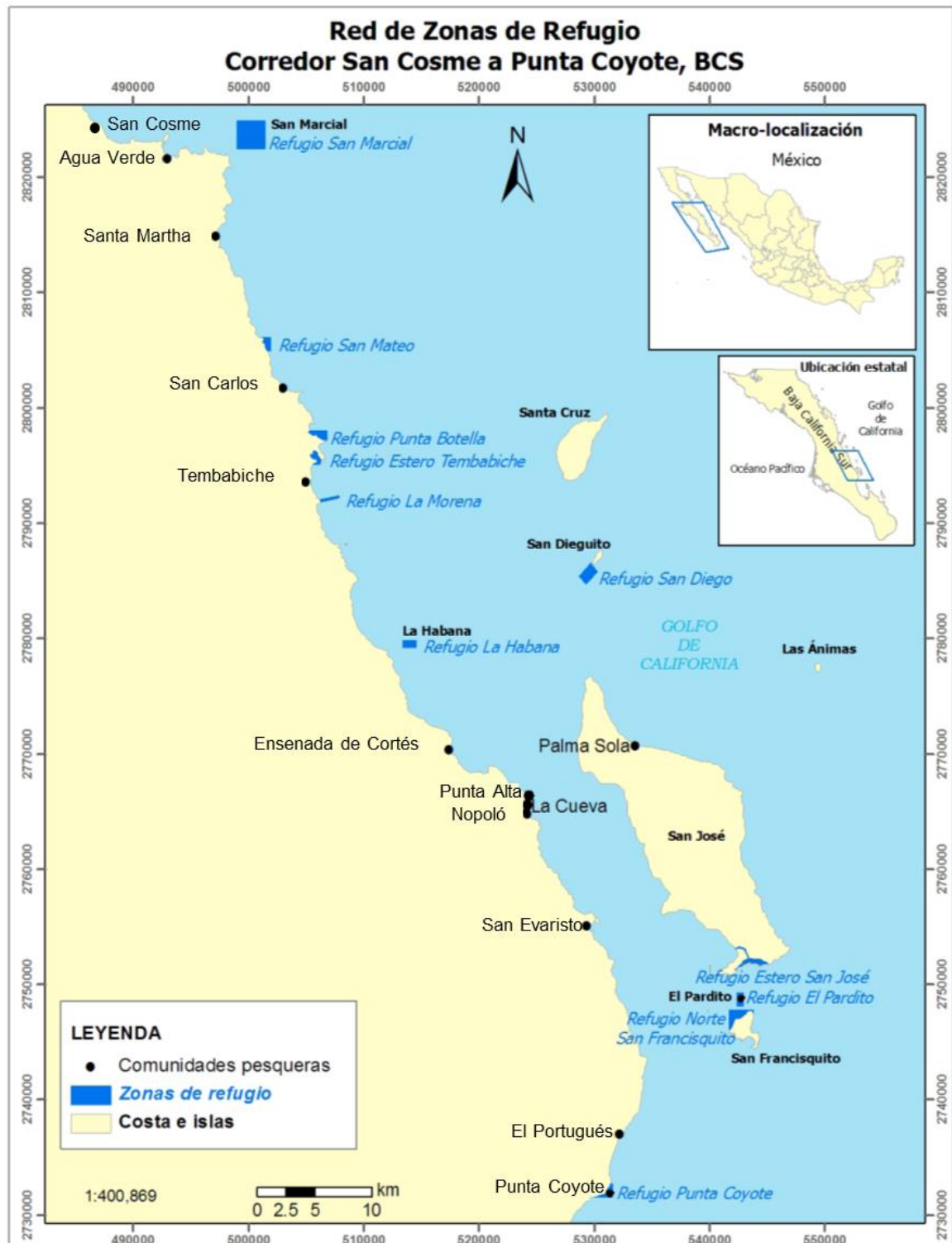


Figura 1. Corredor San Cosme a Punta Coyote, Baja California Sur (tomado de NIPARAJÁ y PRONATURA, 2011).

La región del Corredor presenta una gran variedad de ambientes costeros marinos con fondos rocosos, arenosos, playas, cañadas y terrazas marinas. Existen camas de sargazo, parches de coral y esteros con mangle, como los de San José y Tembabichi, que sirven como áreas de crianza o zonas de refugio para múltiples larvas de peces, moluscos y crustáceos (Niparajá y Pronatura, 2011). La diversidad y productividad biológica en la región es alta (Arriaga-Cabrera et al., 2009; Aceves-Bueno, 2013).

A lo largo del Corredor se reconocen 13 comunidades de pescadores: San Cosme, Agua Verde, Tambambiche, Los Dolores, Ensenada de Cortés, Palma Sola, Punta Alta, La Cueva, Nopoló, San Evaristo, El Portugués, Punta Coyote y El Pardito. En total habitan 659 personas cuya principal fuente de ingreso económico es la pesca. En el Corredor trabajan permanentemente alrededor de 173 pescadores con aproximadamente 104 embarcaciones. Hay 7 Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera que agrupan al 58% de los pescadores; el resto trabajan para un permisionario o son independientes (Niparajá y Pronatura, 2011).

Niparajá y Pronatura (2011) en la región del Corredor se observó una disminución de recursos pesqueros que afectó la rentabilidad del sector y por ello promovieron el establecimiento de zonas de refugio pesquero con la finalidad de conservar y contribuir al desarrollo de los recursos pesqueros y así combatir la disminución de los recursos. A partir de 2012 se implementó una red de 11 Zonas de Refugio Pesquero que protege el 0.3% del área total de pesca del Corredor (SAGARPA, 2012). La Ley General de Acuacultura y Pesca Sustentables (SAGARPA, 2007) define a los refugios como “áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de los recursos pesqueros con motivo de su reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el ambiente que lo rodea”. Los refugios pesqueros pueden considerarse como un tipo especial de áreas marinas protegidas.

La pesca de la región del Corredor aprovecha al menos 73 recursos pesqueros diferentes entre los que se encuentran peces óseos (55), elasmobranquios (7), moluscos (8), crustáceos (2) y equinodermos (1) (Niparáj y Pronatura, 2011; Aceves-Bueno, 2013). Dentro de la escama destacan el huachinango, la cabrilla, los pargos, pierna, jurel y cochito (Tabla 1). Entre los tiburones el angelito y cazón. También se incluyen mantarrayas.

Tabla I. Principales especies de interés comercial en la región del Corredor San Cosme a Punta Coyote (Niparáj y Pronatura, 2011).

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	Estacuda	<i>Hyporthodus niphobles</i>
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	Jurel	<i>Seriola lalandi</i>
Cabrilla arenera	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	Guarepa	<i>Caulolatilus affinis</i>
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Perico	<i>Scarus ghobban</i>
Pargo mulato	<i>Hoplopagrus guntherii</i>	Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>
Pierna	<i>Caulolatilus princeps</i>	Almeja café	<i>Megapitaria squalida</i>
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	Almeja roja	<i>Megapitaria aurantiaca</i>
Cardenal	<i>Paranthias colonus</i>		

En general, los artes de pesca utilizados en el Corredor son las líneas con anzuelos (palangre, curricán, cimbra), redes de enmalle (chinchorros y encierres), buceo con compresor, potera y atarraya. Los más utilizados son la línea con anzuelo y las redes de enmalle.

Los pescadores del Corredor operan con embarcaciones menores de 22-25 pies de longitud conocidas como pangas con motor fuera de borda de 4 tiempos y de 55 a 115 hp. En cada embarcación pueden llegar a trabajar tres pescadores. El procesamiento de la captura consiste en conservar en hielo. El huachinango se entrega entero y el tiburón angelito se entrega salado.

Sobre la operación de la flota y posibles interacciones de unidades operativas en el Corredor no se han realizado estudios específicos, siendo este el motivo del presente trabajo

3. OBJETIVO

Determinar formas de operación y desempeño de la pesca en la región del corredor marino San Cosme a Punta Coyote, Baja California Sur, México.

3.1 Objetivos específicos

Definir y caracterizar unidades operativas

Determinar la distribución espacial y temporal del esfuerzo pesquero.

Determinar la interacción entre las unidades operativas de pesca

4. METODOLOGÍA

Para la realización del presente estudio se contó con encuestas a pescadores de la región del Corredor, que aplicó la organización de la sociedad civil Niparajá A.C. de agosto a octubre de 2016. Estas contienen información que permite valorar la experiencia de los pescadores encuestados, las especies aprovechadas por tipo de arte de pesca, montos de captura, temporadas y áreas de pesca (Apéndice 1). Con el fin de identificar posibles cambios en patrones de operación pesquera, los resultados de las encuestas de 2016 se compararon con los obtenidos de la encuesta aplicada en 2009 por la misma organización.

También se contó con bitácoras de pesca recolectadas de 2009-2016 por técnicos pesqueros de Niparajá al momento del desembarque de viajes de pesca en diferentes lugares de la región. Las bitácoras contienen información sobre captura por especie por arte, por lugar y día de pesca.

Para definir unidades operativas se consideró la frecuencia relativa del registro de cada especie por arte de pesca. A partir de ello, se construyó la matriz arte de pesca y especie, utilizando como medida de similitud el índice de Bray-Curtis, y se realizó un análisis de agrupación utilizando el método de Ward (Everitt et al., 2011). Este procedimiento permite jerarquizar grupos de arte de pesca a partir del menor incremento en el valor total de la suma de los cuadrados de las diferencias dentro de cada grupo. De los resultados obtenidos se definieron las unidades operativas (UO) que trabajan en la región de estudio.

Para cada unidad operativa se analizaron los datos relativos a fecha, especies, valor económico, lugares de pesca y desembarco. Para diferenciar especies objetivo e incidentales se utilizó el valor del Índice de Importancia Relativa (IIR) (Ojeda-Ruíz y Ramírez- Rodríguez, 2012):

$$IIR = \%P + \%V + \%F$$

Donde:

%V= importancia en valor monetario	$\%V=(v_i/V)*100$	v_i = precio en playa de la especie i V = precio en playa de todas las especies
%P= importancia en peso	$\%P=(p_i/P)*100$	p_i = peso de la especie i P = peso de todas las especies
%F= importancia en frecuencia de registro	$\%F=(f_i/F)*100$	f_i = frecuencia de la especie i F = frecuencia de todas las especies

Para definir zonas de pesca se construyó una base de datos de los sitios de pesca y sus coordenadas, posteriormente se realizó un análisis cluster para agrupar sitios de pesca. Para delimitar geográficamente los grupos se utilizó como referencia la distancia mínima entre dos sitios de pesca pertenecientes a dos grupos diferentes y para generar los mapas, mediante el sistema de información geográfica QGIS se agregó un buffer con un diámetro igual a la distancia mínima a los sitios de pesca de cada grupo.

Para caracterizar cada UO se consideró la composición de la captura, y la frecuencia de uso por zonas y temporadas de pesca. La composición de la captura se consideró utilizando todas las especies. La frecuencia de uso de la zona de pesca se definió como alta con 30% o mayor, medio entre 5 y 30%, y bajo menor a 5%. Las temporadas de pesca se definieron como Diciembre-Febrero, Marzo-Mayo, Junio-Agosto y Septiembre-Noviembre. Una vez caracterizadas las UO se procedió a identificar la presencia de interacciones. Para ello se estimó la superposición entre unidades a partir del índice de Pianka (1986):

$$O_{jk} = \frac{\sum(P_{ij}P_{ik})}{\sqrt{\sum(P_{ij}^2P_{ik}^2)}}$$

Donde O_{jk} es la superposición de dos UO, P_{ij} y P_{ik} es la proporción de ocurrencia de la unidad operativa k y j en la zona i . La solución se obtuvo aplicando el programa en R “spaa” (Species Association Analysis) (Zhang, 2016).

5. RESULTADOS

La encuesta se aplicó a 96 pescadores que en promedio llevan 29 años dedicándose a la pesca y 28 años viviendo en la zona. La pesca se desarrolla todo el año, pero debido al mal clima, de octubre a enero los pescadores tienden a ir a Loreto a La Paz.

Los permisos con que cuentan son en su mayoría para la pesca de escama y en menor proporción para almeja y para tiburón. Los pescadores mencionaron el aprovechamiento de 33 especies (Apéndice 2); 15 fueron citadas por el 90% de los encuestados, destacando huachinango, jurel, cochito, pargos, cabrillas y cadernal (Tabla II).

Con base en los registros de las bitácoras de pesca se identificaron 105 especies por nombre común (Apéndice 3). Las más representativas por sus aportes en volumen fueron huachinango (19%), cochito (17%), guitarra punteada (13%), cadernal (7%), pez gallo (6.5%), estacuda (6%) y cabrilla sardinera (6%) (Fig. 2A).

En términos de la frecuencia de registro destaca el huachinango (16%), seguido de cadernal (15%), cochito (13%), cabrilla sardinera (10%), pierna (9%) y pargo amarillo (8%) como las más representativas (Fig. 2B).

Los valores del Índice de Importancia Relativa (IIR) de las especies registradas en las bitácoras señalan a 16 especies como las de mayor importancia en la región (Fig. 3): huachinango, cochito, cadernal, cabrilla sardinera, pargo amarillo, pierna, jurel, estacuda, pargo mulato, zorrillo y conejo.

Tabla II. Especies con mayor frecuencia de registros en las 96 encuestas

Nombre común	Nombre científico	Número de registros	Frecuencia relativa
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	89	0.927
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>	84	0.875
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	76	0.792
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	64	0.667
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	63	0.656
Cardenal	<i>Paranthias colonus</i>	60	0.625
Pierna	<i>Caulolatilus princeps</i>	59	0.615
Pargo mulato	<i>Hoplopagrus guntherii</i>	56	0.583
Estacuda	<i>Hyporthodus niphobles</i>	48	0.500
Baqueta	<i>Hyporthodus acanthistius</i>	28	0.292
Guarepa/Conejo	<i>Caulolatilus affinis</i>	6	0.063
Perico	<i>Scarus ghobban</i>	6	0.063
Angelito	<i>Squatina californica</i>	6	0.063
Pargo colorado/rojo	<i>Lutjanus colorado</i>	6	0.063
Almeja chocolata	<i>Megapitaria squalida</i>	5	0.052

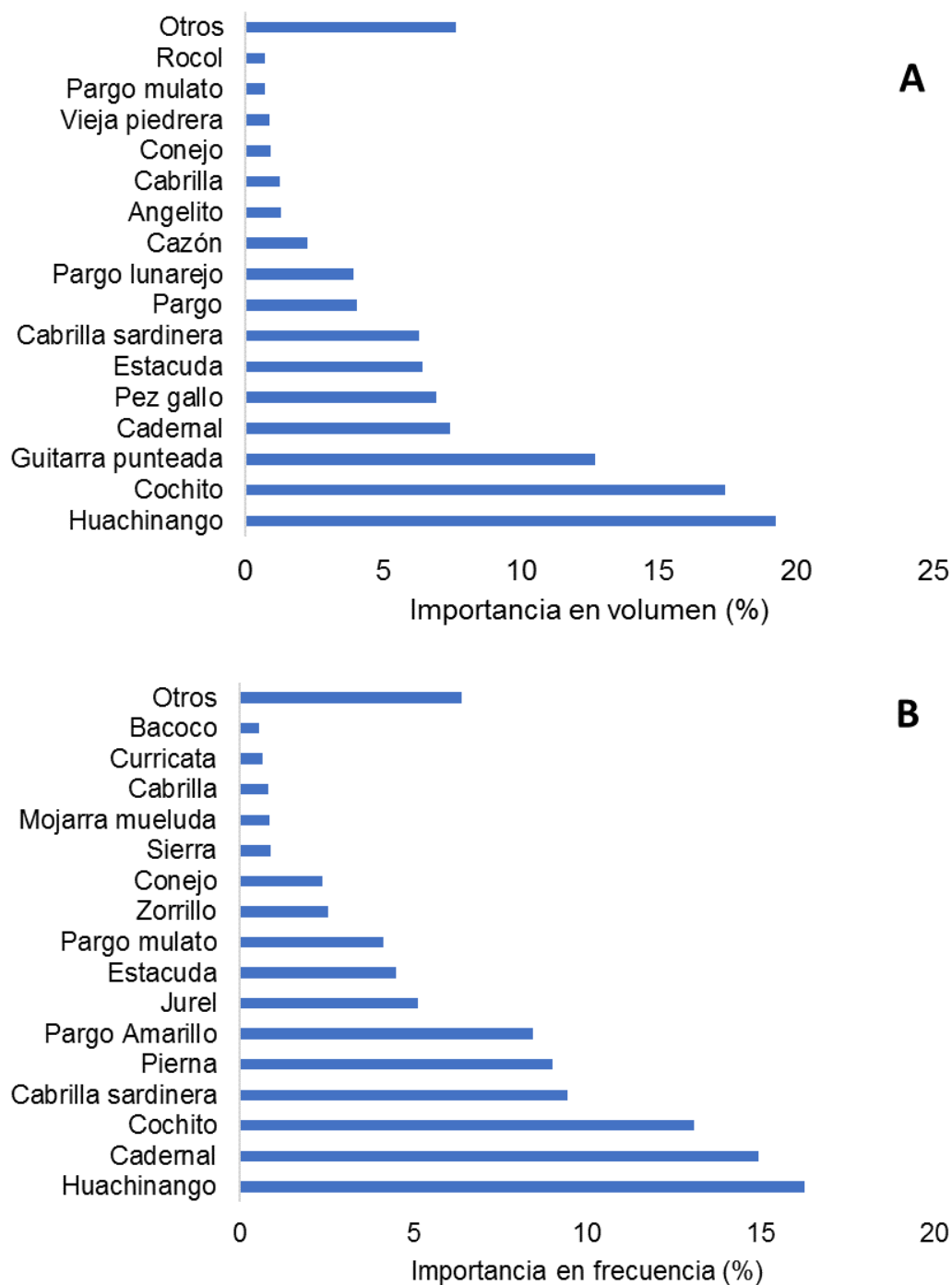


Figura 2. Importancia relativa por especie al total de captura en peso (A) y frecuencia de registro (B).

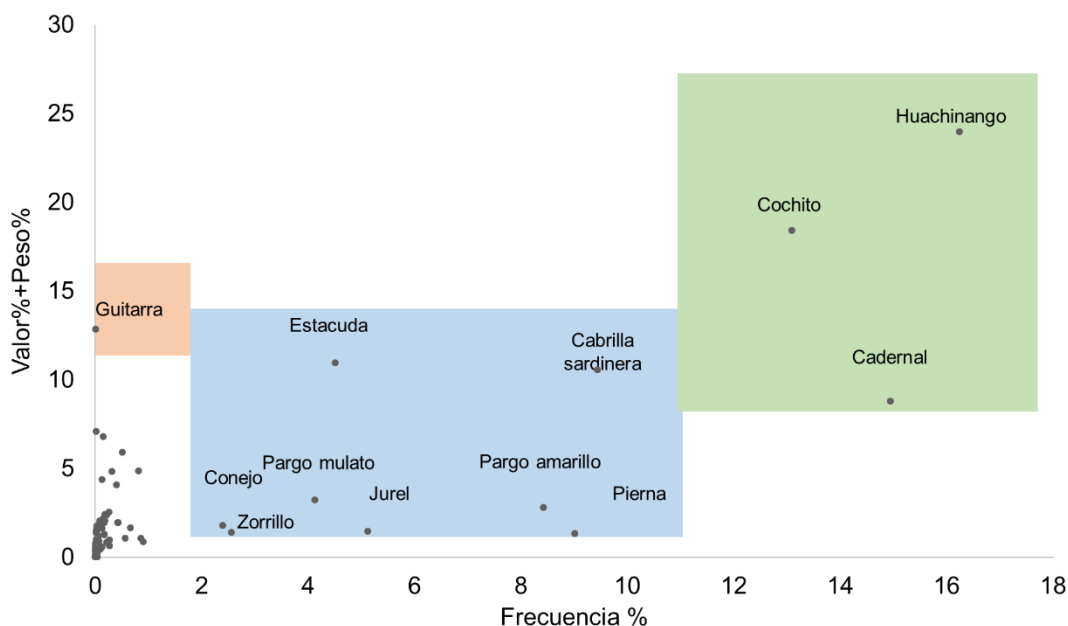


Figura 3. Importancia relativa de especies en el corredor San Cosme-Punta Coyote según su contribución al peso y valor económico de la captura y a su frecuencia de registro.

La contribución al peso, valor económico y frecuencia evidenció que las especies más relevantes para la pesca a lo largo del Corredor son huachinango, cochito y cadernal (Fig. 3). Entre las especies de importancia media destacan cabrilla sardinera, estacuda, pargo amarillo, pierna, jurel, pargo mulato, conejo y zorrillo. La guitarra resulta ser otra especie de interés, pero con poca frecuencia de registro. Las otras especies tienen baja frecuencia e individualmente no aportan de forma importante en peso y valor, pudiendo considerarse como especies incidentales.

Al comparar las bitácoras y encuestas resulta interesante que los pescadores registraron 105 especies en las bitácoras, pero sólo reconocen 33 especies en las entrevistas. La composición específica de la captura, estimada desde las bitácoras, presentó cambios asociados al incremento en la presencia del cochito, 5% en 2011 al 23% en 2016, y variaciones en la importancia de cadernal, pierna y cabrilla sardinera. Además, en 2011 se observan cambios importantes como la disminución

en la frecuencia de cochito, pargo amarillo y cabrilla sardinera, así como un incremento de pierna y huachinango (Fig. 4).

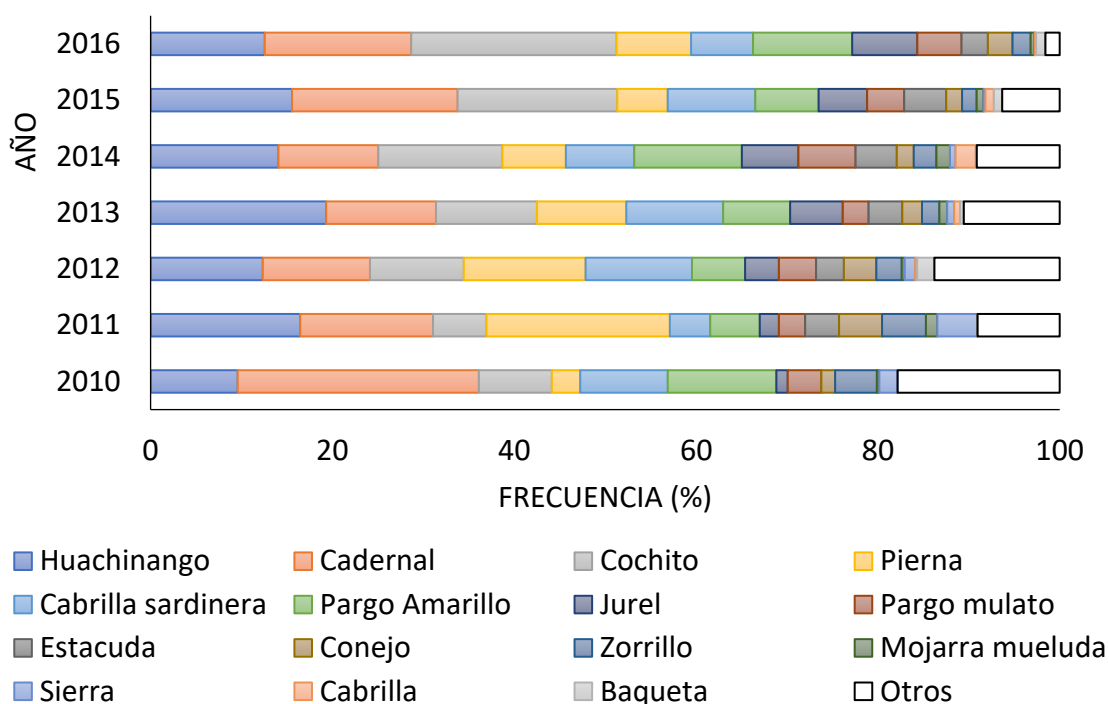


Figura 4. Importancia relativa anual de especies capturadas en el Corredor San Cosme a Punta Coyote

Las principales formas de pescar citadas por los pescadores en las encuestas fueron: anzuelo o piola (82%), redes de enmalle (11%), cimbra (4%), trampa (2%) y buceo con compresor (1%). Algunas especies pueden ser capturadas por más de un arte de pesca como es el caso del tiburón el cual se captura con cimbras y redes de enmalle.

El resultado del análisis de grupos con el índice de Bray-Curtis muestra la presencia de 5 unidades operativas y la similitud entre cimbra y redes de enmalle (Fig. 5), ya que, de las 11 especies reportadas con cimbra, 8 son capturadas en mayor proporción por las redes de enmalle como es el caso del tiburón, cazón, pargo mulato, pargo amarillo, mantarraya, jurel, cochito y huachinango (Apéndice 2).

Al contrastar los resultados de las encuestas con las bitácoras, en éstas se encontraron datos que hacen referencia a la pesca con encierro (técnica de pesca con redes) y, al mostrar capturas de diferentes especies siendo la especie objetivo la palometa se decidió incorporarla como la sexta unidad operativa. En resumen, las 6 unidades operativas que trabajan en el Corredor San Cosme a Punta Coyote son:

- 1) Líneas con anzuelos con especies objetivo que incluyen huachinango, cadernal y cochito
- 2) Trampa para la captura de cochito
- 3) Redes de enmalle con especies objetivo que incluyen pargos y pericos
- 4) Buceo para captura de almeja chocolata
- 5) Redes de encierre para palometa
- 6) Cimbra para tiburón

En los datos de las bitácoras de pesca que permitieron caracterizar las unidades operativas, los correspondientes a Buceo y Cimbra fueron escasos y por ello no se incluyen en el presente análisis.

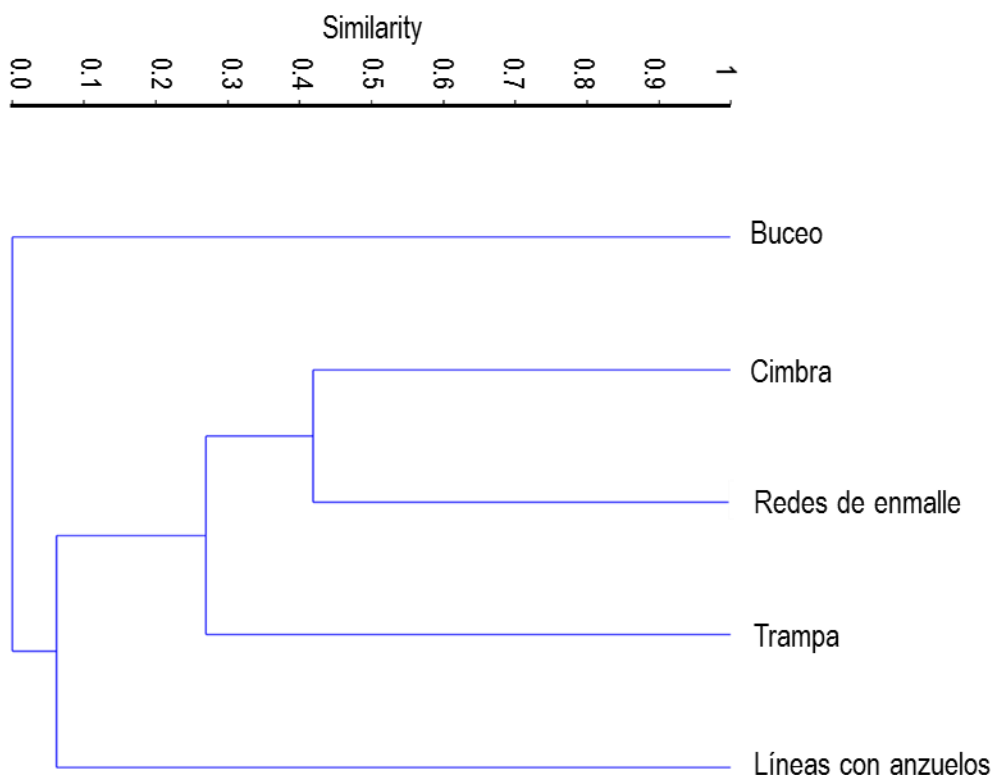


Figura 5. Unidades operativas identificadas desde el análisis de grupos con datos de encuestas.

En las bitácoras se registraron 184 sitios de pesca de los cuales 91 sitios aportan el 97% de los registros (Fig. 6). Al considerar la frecuencia de registro de cada sitio se estimó que de los 11 sitios de desembarco los más importantes son Agua Verde, Ensenada de Cortés y San Evaristo, seguidos de Punta Coyote, Punta Alta, Tembabiche y El Pardito (Fig. 7). Por otra parte, la agrupación de lugares de pesca llevó a la definición de 9 zonas de pesca en las que operan las diferentes unidades (Fig. 8 y 9).

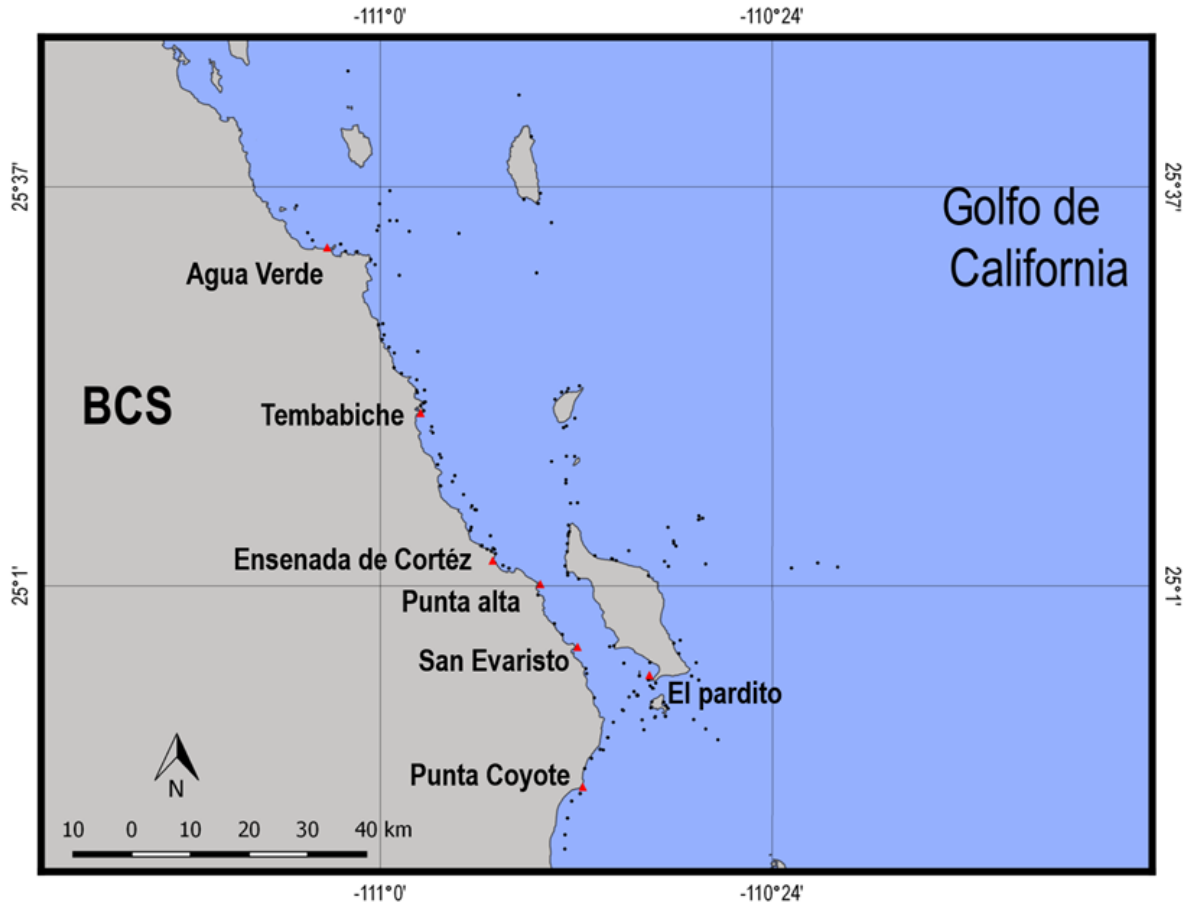


Figura 6. Sitios de pesca (puntos) y principales sitios de arribo (triángulos rojos) en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.

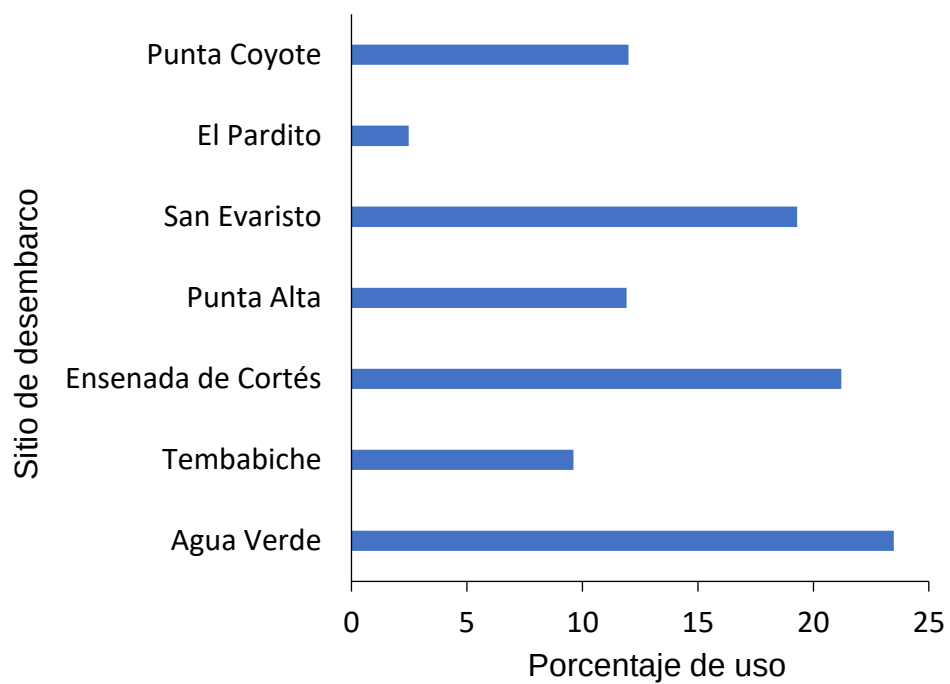


Figura 7. Frecuencia de registro en cada sitio de desembarco



Figura 8. Grupos de lugares de pesca derivados del análisis cluster

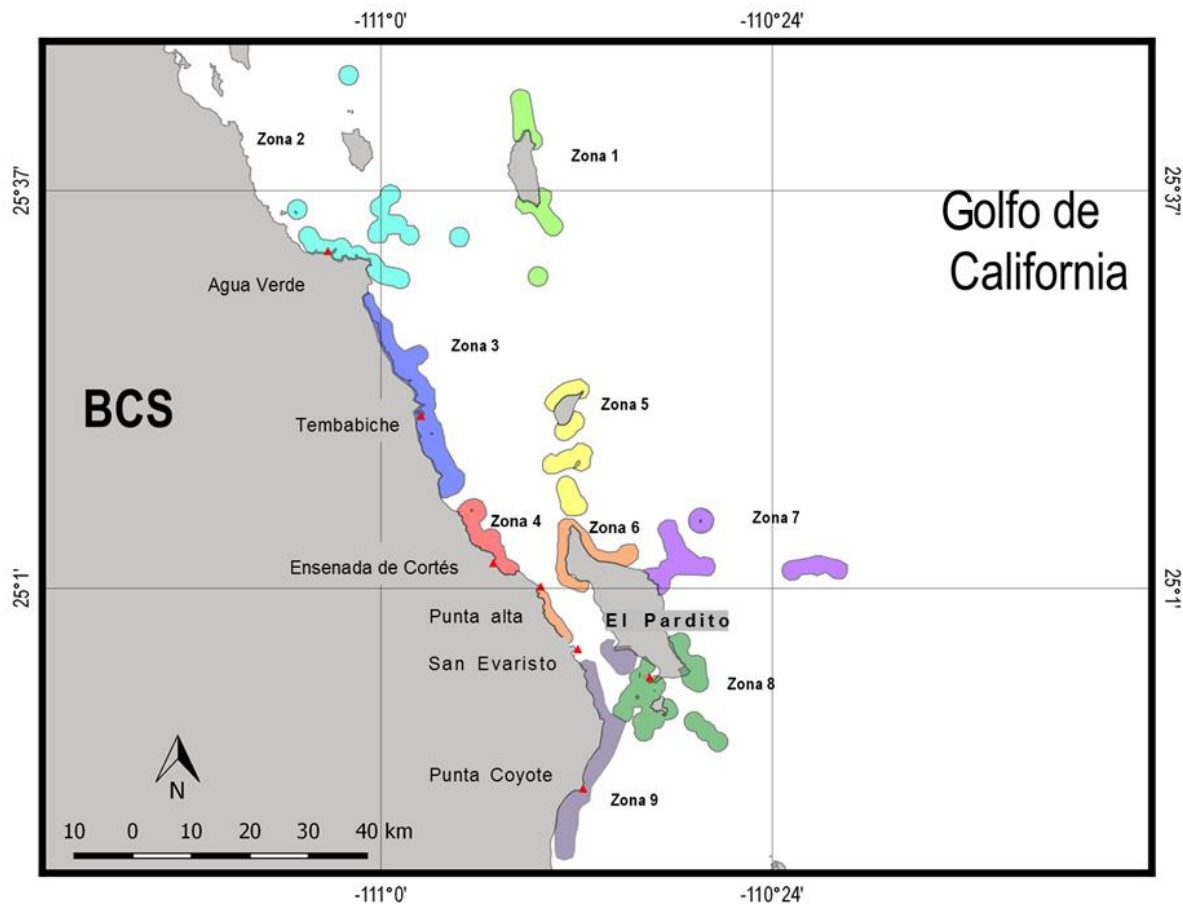


Figura 9. Zonas de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote y principales sitios de arribo.

Las zonas 9, 7 y 5 resultan ser las más utilizadas a lo largo del Corredor (Fig. 10, Apéndice 6), con mayor presencia de pescadores de las comunidades de Ensenada de Cortés, Punta Alta, San Evaristo y Punta Coyote. En la zona 1 y 2 la comunidad que más opera es Agua Verde.

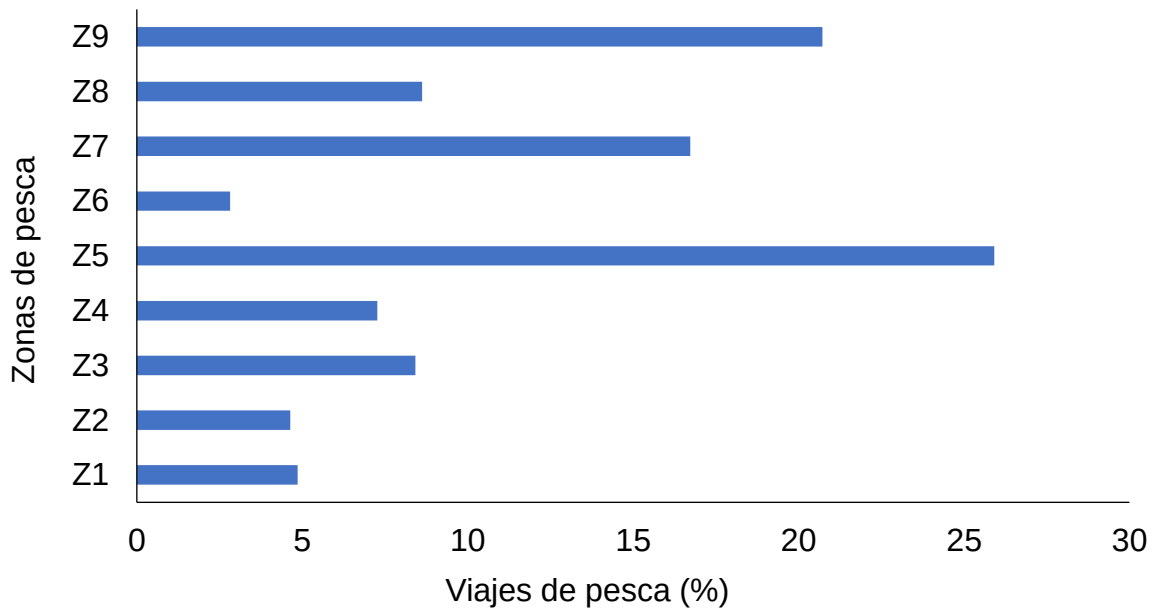


Figura 10. Importancia relativa de zonas de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote de acuerdo al número de viajes registrados en bitácoras.

Por su frecuencia de registro la UO líneas con anzuelo es la más relevante, con un promedio de 88% en el total de las bitácoras. La siguen redes de enmalle (8%), trampas (4%), encierre (2%) y cimbra (1%) (Fig. 11). En todas las zonas trabajaron las UO de anzuelos, redes de enmalle y trampas, pero siempre predominó la frecuencia de los anzuelos. Las redes destacaron en las zonas Z3, Z6 y Z9 con valores entre 15 y 20%. La UO trampas representó en la Z9 el 20% y en la Z8 el 5%. La UO encierre sólo trabajó en Z9, pero con baja frecuencia (2%). La UO cimbra trabajó en 4 zonas, representando el 2% en la zona Z6 y el 1% en las zonas Z8 y Z9.

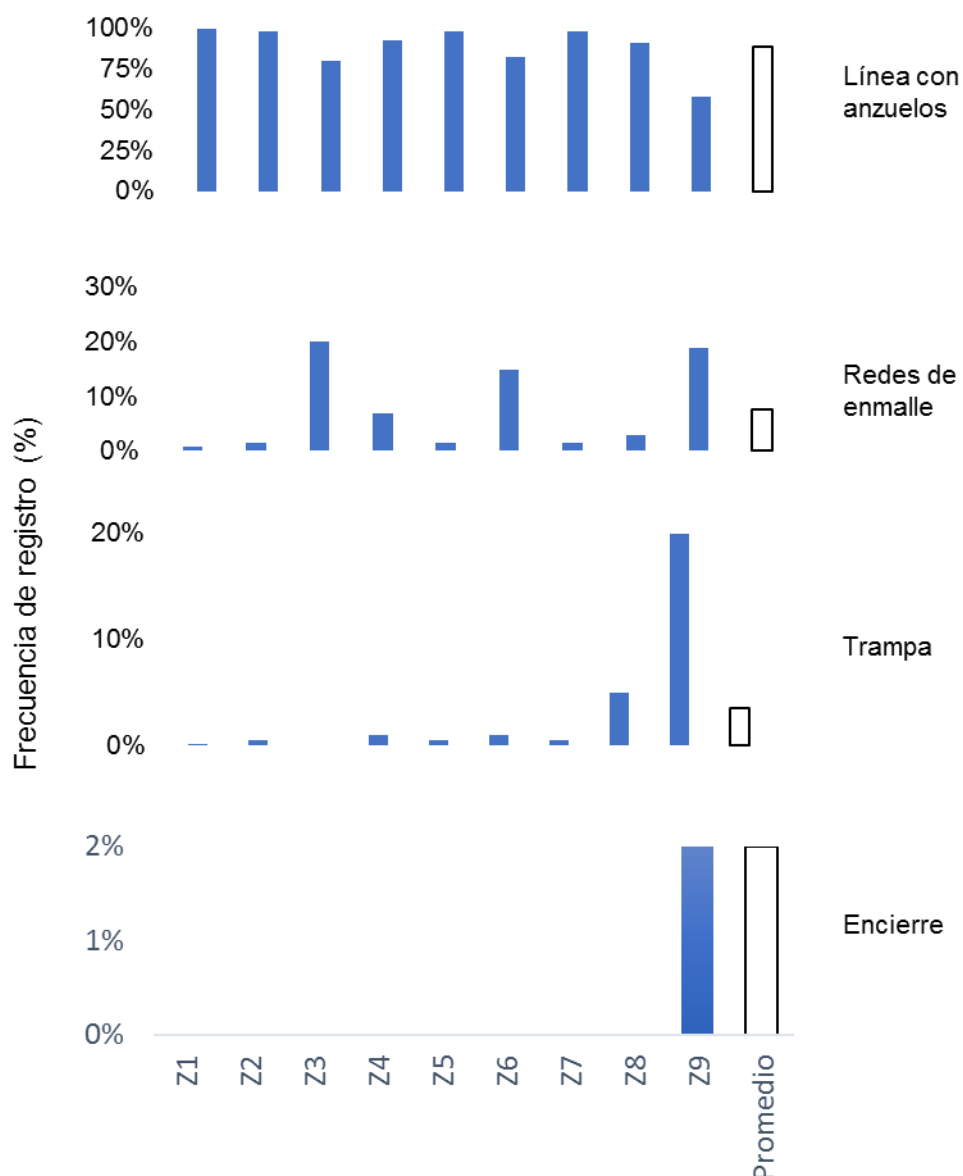


Figura 11. Importancia relativa de unidades operativas por zona de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote de acuerdo al número de viajes registrados por cada unidad en bitácoras.

Al comparar las encuestas realizadas en 2009 y 2016 se observó que la introducción de trampas en 2013 es un cambio evidente en la pesca de la región del Corredor. La importancia relativa de las especies registradas en los esos periodos varió (Fig. 12). El huachinango se mantuvo como la especie más importante, pero

el segundo lugar lo ocupó la cabrilla en 2009 y el cochito en 2016. La cabrilla en 2016 ocupó el cuarto lugar.

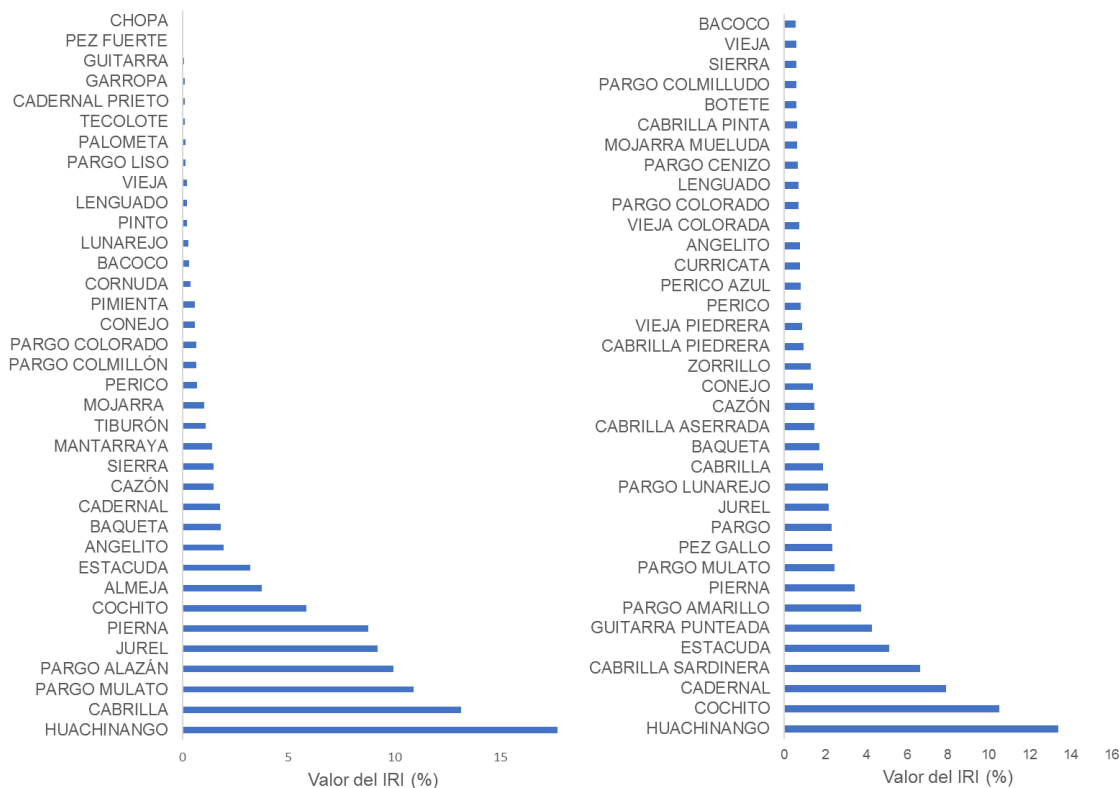


Figura 12. Valor del Índice de Importancia Relativa para especies relevantes en la pesca. A) Tomado de Niparaja 2011). B) Estimado desde de bitácoras de pesca de 2016.

5.1 Descripción de Unidades Operativas

5.1.1 Unidad Operativa Línea con Anzuelos

La captura de la UO de líneas con anzuelo se compone por 89 especies, destacando por su frecuencia promedio de registro huachinango (18%), cadernal (16%), cochito (12%) y pierna (10%) (Apéndice 4). La composición específica de la captura varía anualmente, pero mantiene una estructura más o menos estable (Fig. 13). El cambio más notorio es el incremento en la importancia relativa del cochito, al presentar una frecuencia de 7% en 2010 a 17% para 2016.

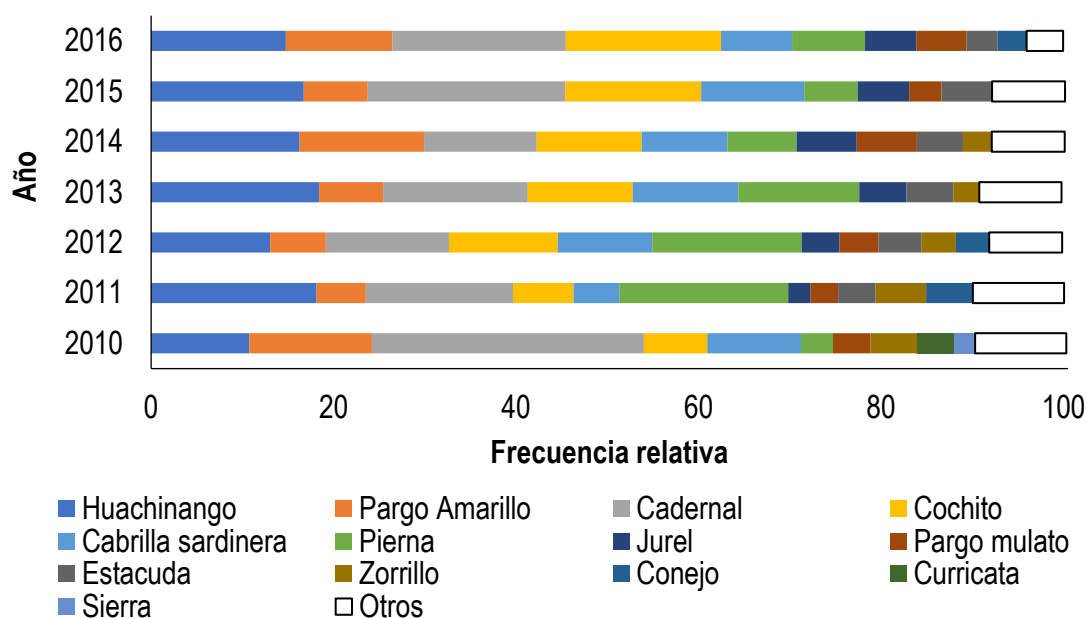


Figura 13. Composición específica de la captura de la UO línea con anzuelos (2010-2016).

La UO líneas con anzuelos opera todo el año, pero de diciembre a febrero la actividad disminuye (Fig. 14). En las zonas 5 y 7 se registra mayor actividad (Fig. 15). La composición promedio de la captura por zona de pesca está regulada por 8 especies (75% de la frecuencia) y presenta variaciones relacionadas principalmente con el registro de cochito, huachinango, cadernal y con el de diversas especies agrupadas en “otros” (Fig. 16).

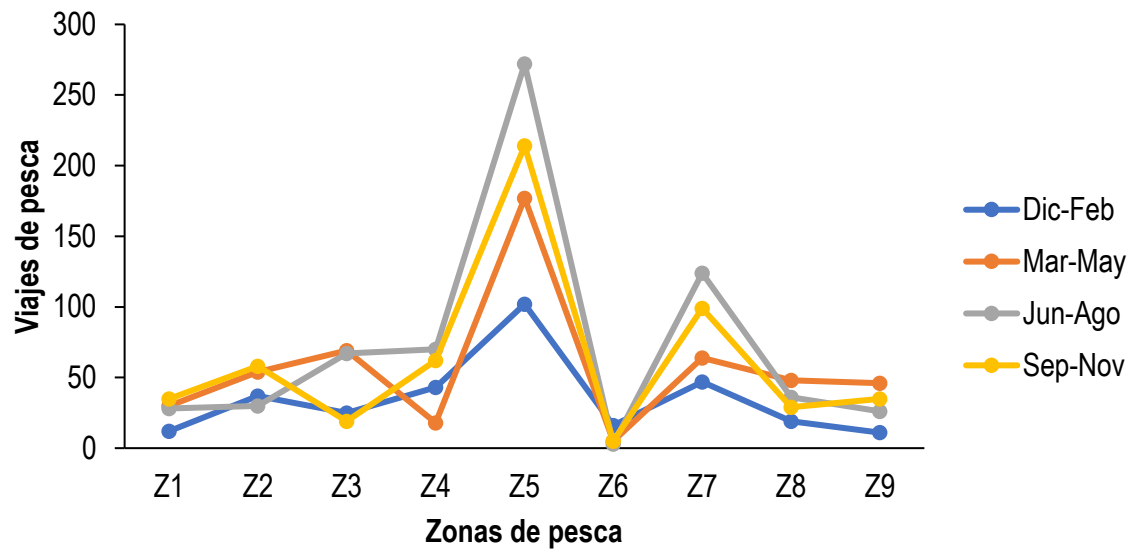


Figura 14. Número de viajes por zona de pesca y temporadas para la UO línea con anzuelos.

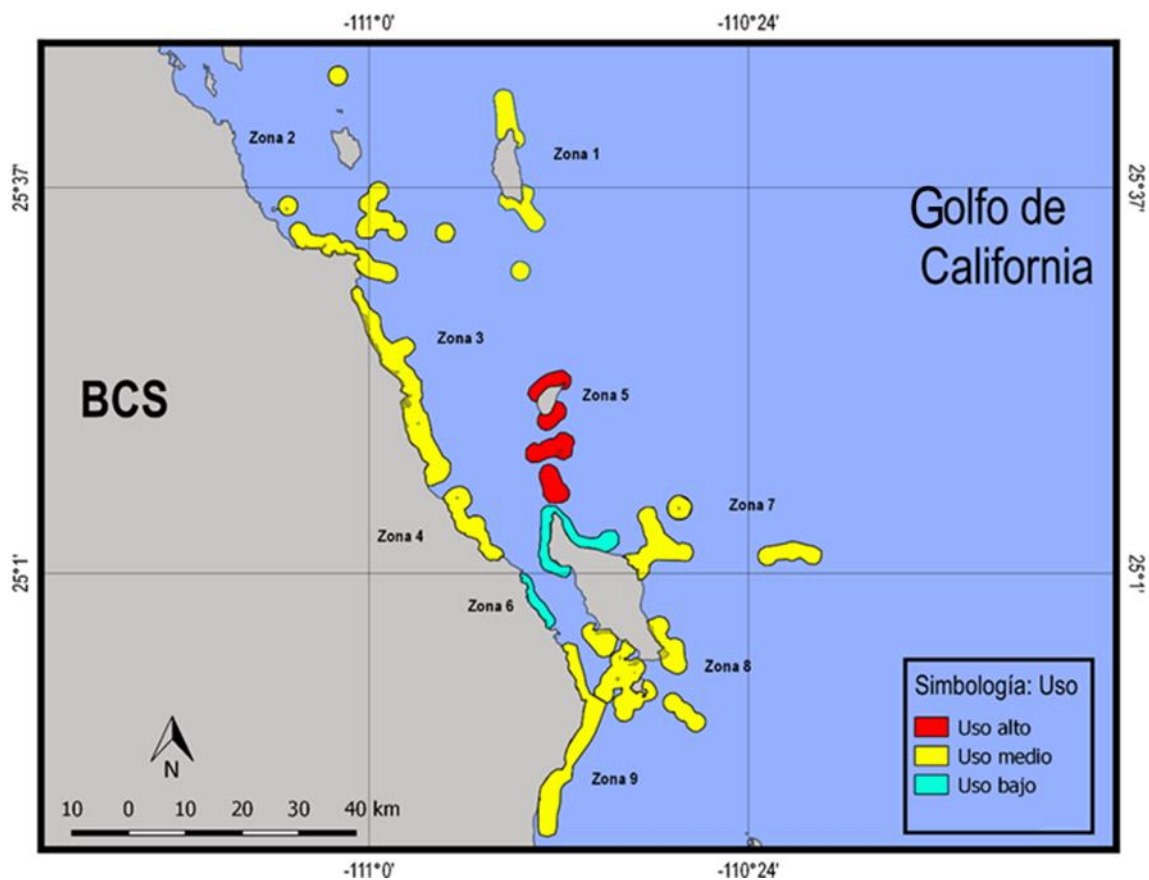


Figura 15. Frecuencia de registros por zona de pesca de la UO líneas con anzuelos en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.

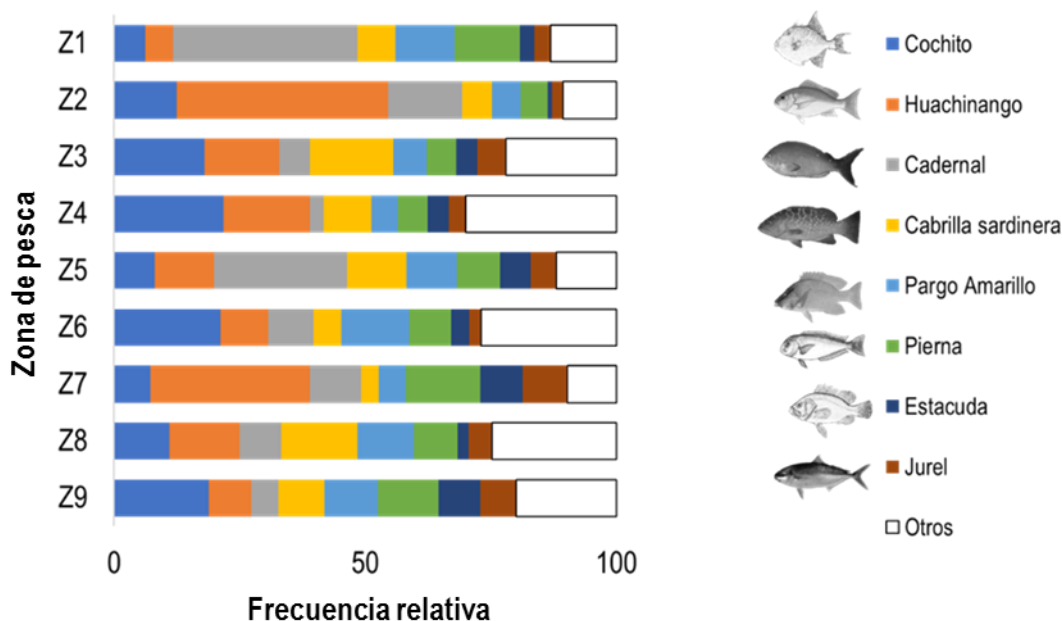


Figura 16. Cambios en la composición de la captura de UO línea con anzuelos por zona de pesca.

5.1.2 Unidad operativa redes de enmalle

La captura de la UO redes de enmalle incluye 60 especies; destacando por su frecuencia de registro cochito (15%), pargo mulato (9%), mojarra mueluda (8%), cadernal (8%), perico azul (7%) y pargo amarillo (7%) (Apéndice 5).

La composición específica de la captura con redes por año varía notablemente, pero de 2014 a 2016 la presencia de cochito se mantuvo estable con una frecuencia de 19% a 26% (Fig. 17). La UO redes opera todo el año con mayor actividad en la temporada diciembre-febrero y marzo-mayo principalmente en las zonas 3 y 9 (Figs. 18 y 19). La composición promedio de la captura está dominada por 7 especies cuya importancia varía espacialmente. Por ejemplo, en la zona 7 predomina el cadernal, en la zona 1 el tiburón angelito y en la zona 9 el cochito (Fig. 20)

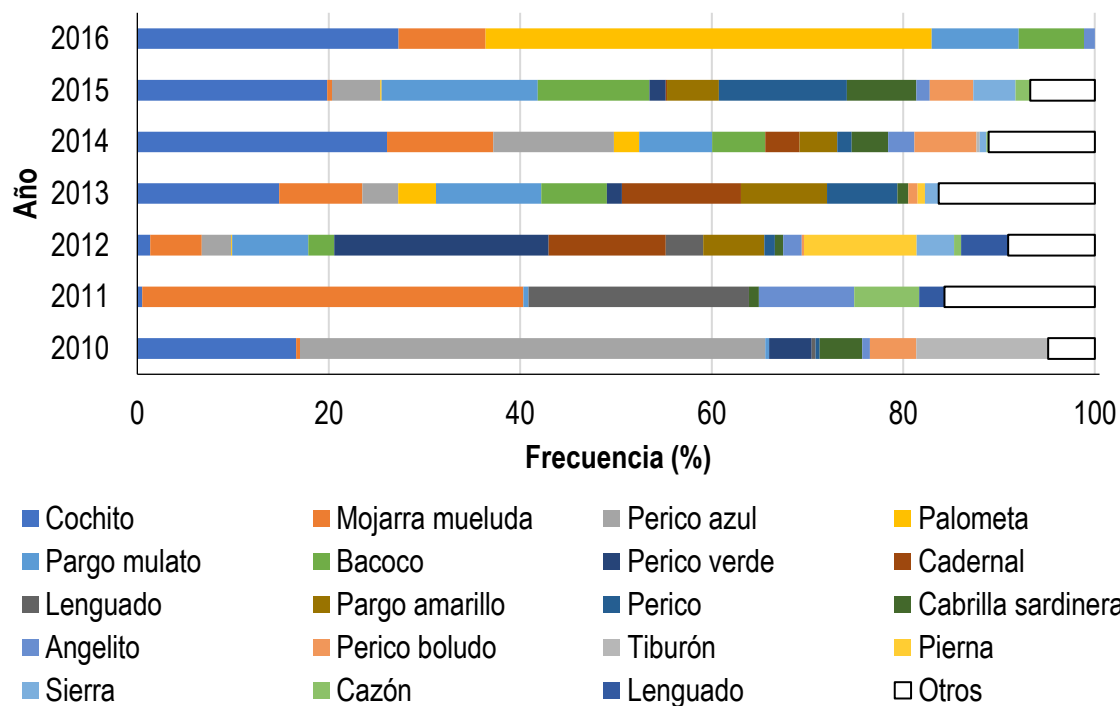


Figura 17. Composición específica de la captura de la UO redes de enmalle (2010-2016).

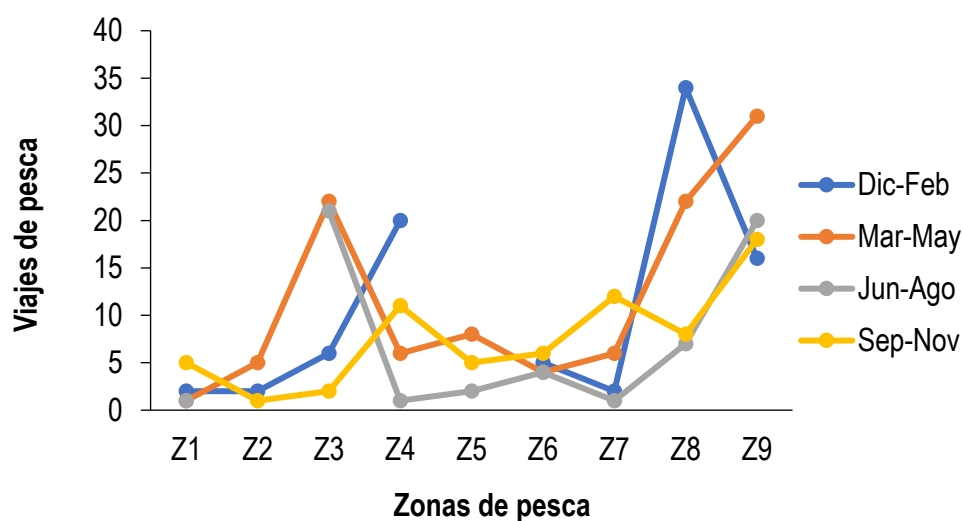


Figura 18. Número de viajes por zona de pesca y temporadas para la UO redes de enmalle

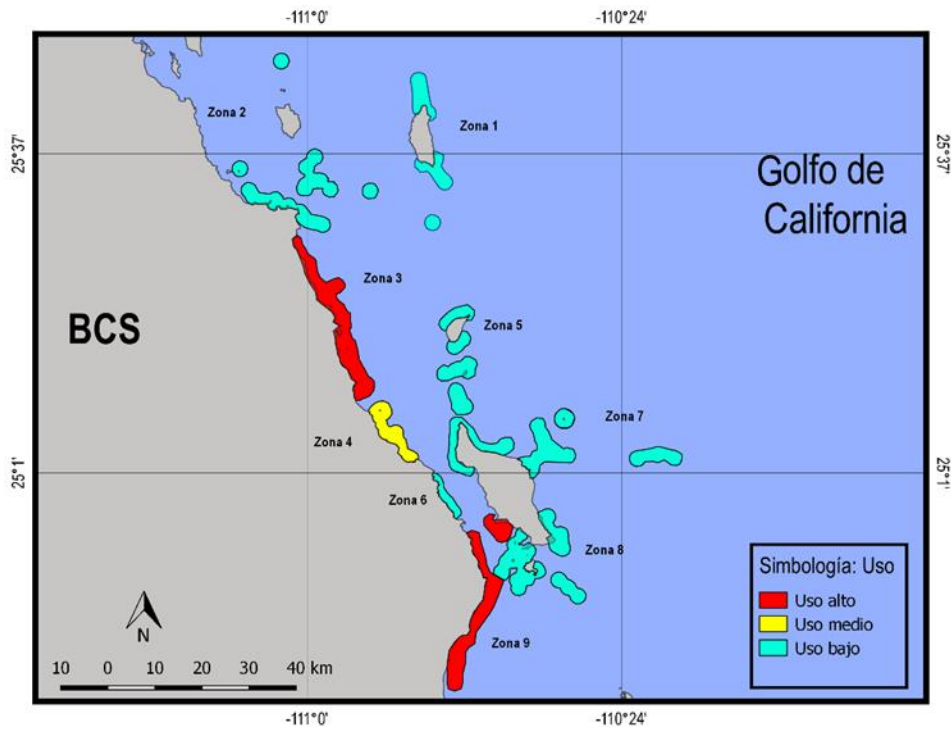


Figura 19. Zonas de pesca e intensidad de uso de la UO redes de enmalle en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.

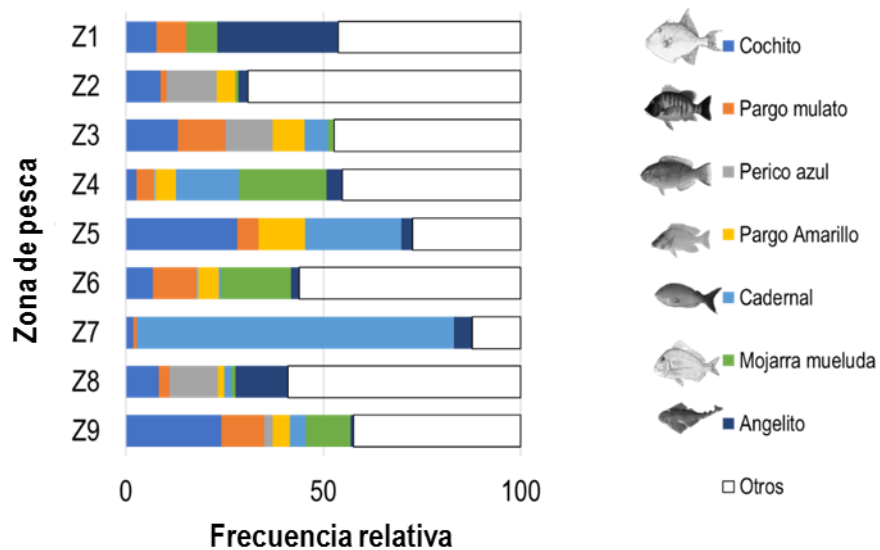


Figura 20. Frecuencia de registro de especies capturadas por la UO redes de enmalle en las zonas de pesca del Corredor San Cosme a Punta Coyote

5.1.3 Unidad operativa trampa

La captura de la UO trampa incluye 16 especies; las especies más importantes son el cochito (63%), mojarra mueluda (11%), pargo lunarejo (7%), pargo amarillo (5%) y pargo mulato (4%) (Apéndice 6). La composición específica de la captura anual tiende a ser altamente selectiva para el cochito (Fig. 21). La UO redes opera todo el año con mayor actividad de septiembre a noviembre principalmente en la zona 8 y 9, aunque en 2016 también de marzo a mayo (Figs. 22 y 23). La composición promedio de la captura por zona está regulada por el cochito, pero en la zona 5 sólo se registraron pargo amarillo y pargo mulato, y en las zonas 1 y 2 el cochito no fue dominante (Fig. 24)

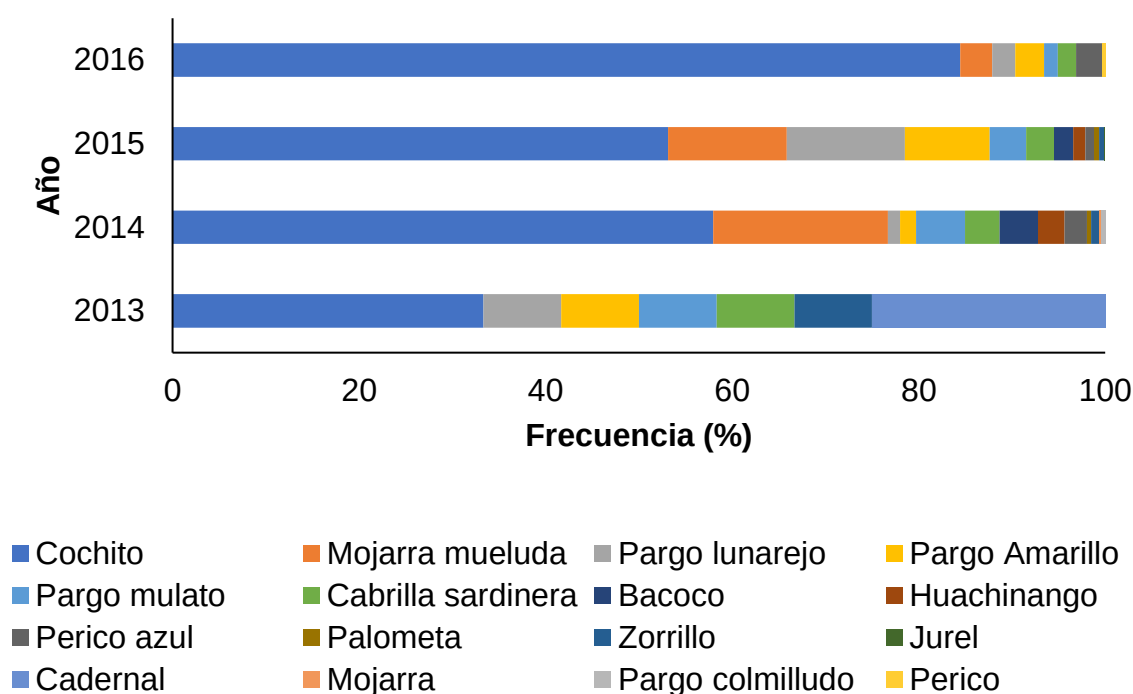


Figura 21. Composición específica de la captura de la UO trampa (2010-2016).

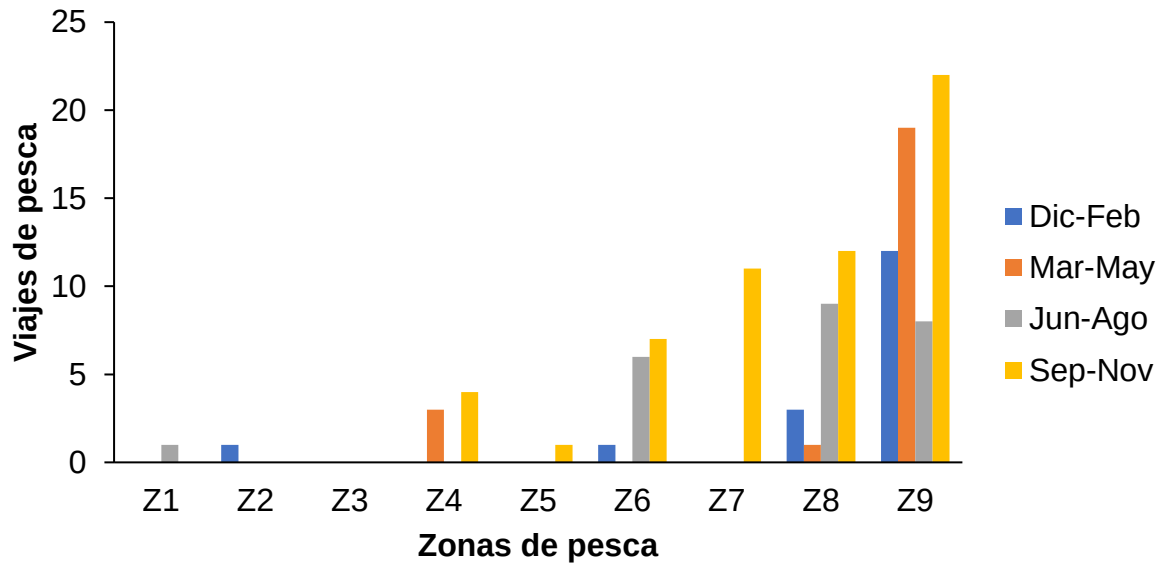


Figura 22. Esfuerzo pesquero por zona en las diferentes temporadas para la UO trampa.

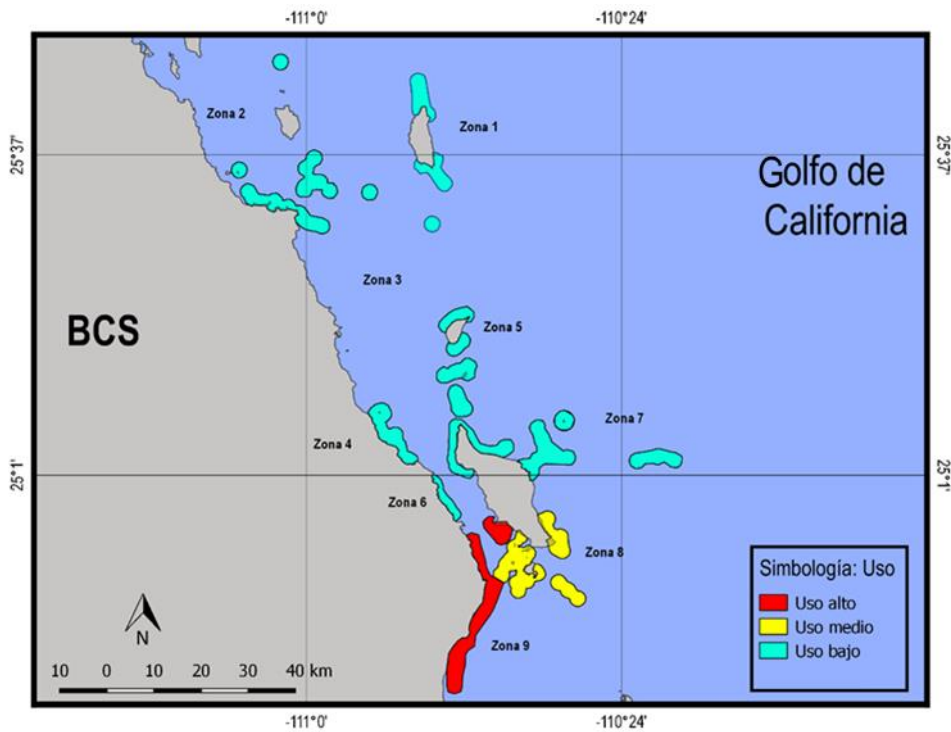


Figura 23. Zonas de pesca e intensidad de uso de la UO trampa en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.

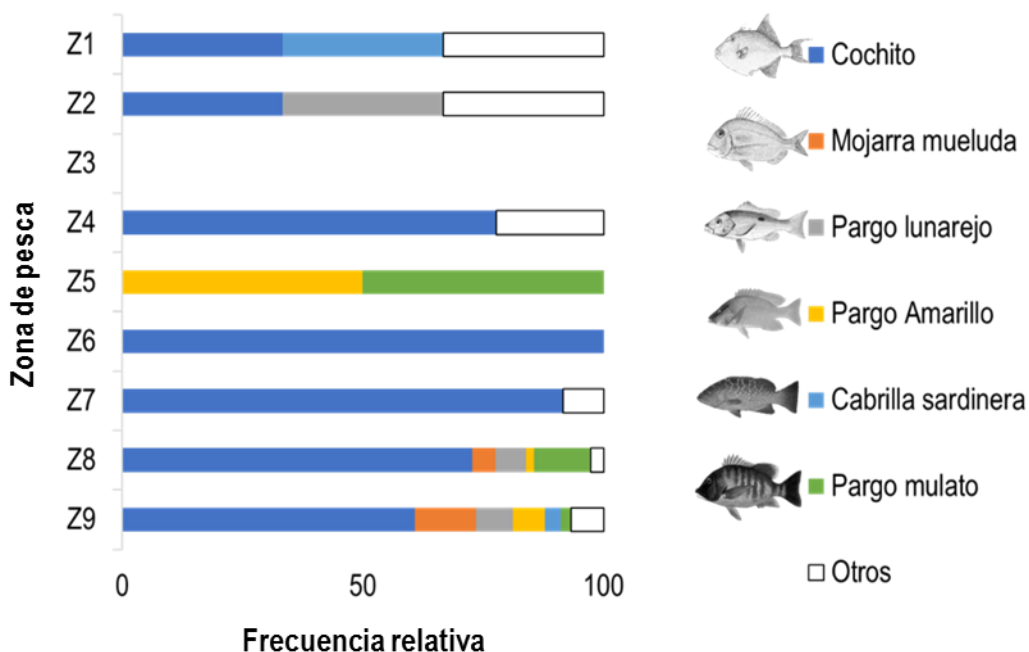


Figura 24. Especies capturadas en las diferentes zonas de pesca por la UO trampa en el Corredor San Cosme a Punta Coyote

5.1.4 Unidad operativa encierre

La actividad de la unidad operativa encierre se registró en 2009, 2014 y 2015. La captura se compone por 12 especies resaltando la palometa, cadernal, perico azul, cochito y cabrilla sardinera (Apéndice 7). En 2015 sólo se registró palometa (Fig. 25). El encierre se utilizó en la zona 9 y el mayor número de viajes ocurrió de mayo a julio (Fig. 26).

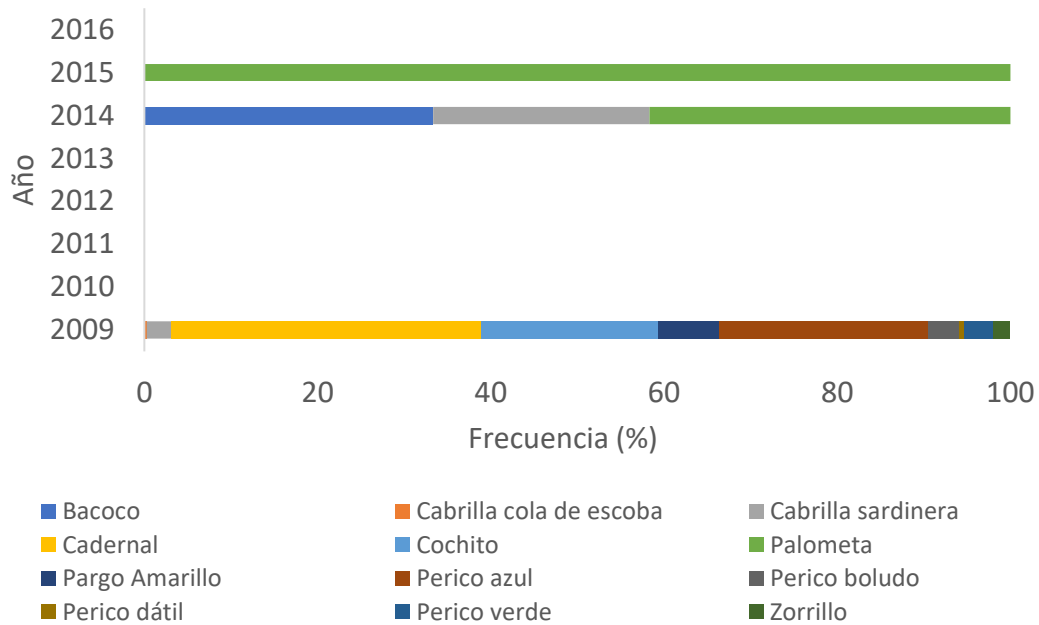


Figura 25. Frecuencia relativa de especies registradas por la UO encierre.

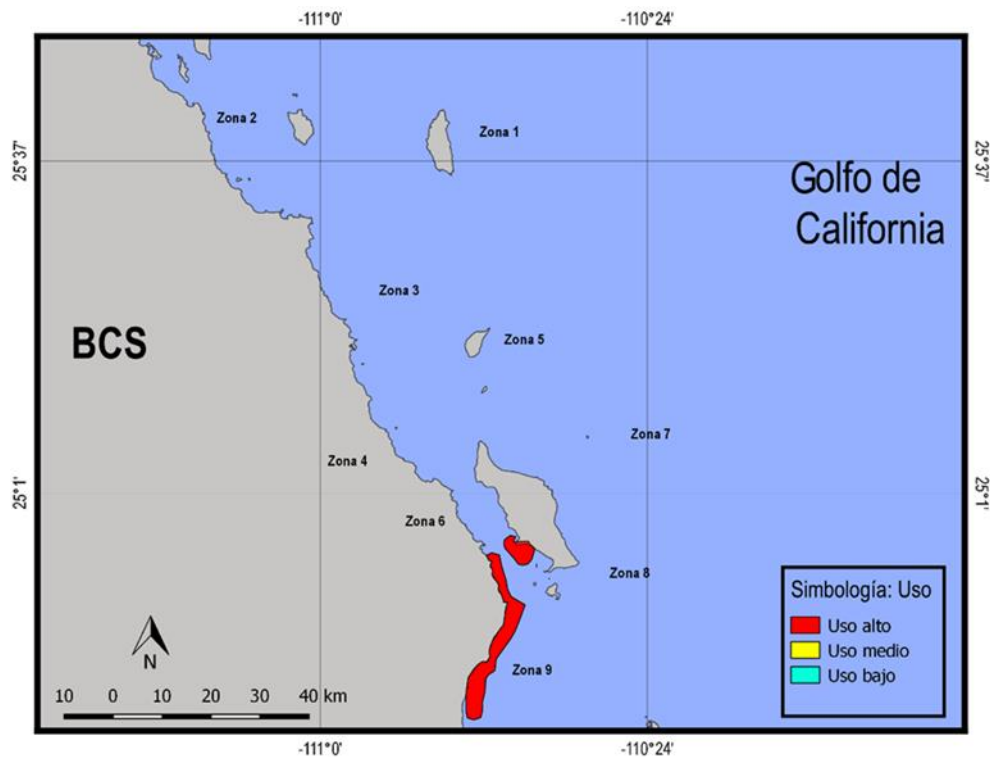


Figura 26. Zonas de pesca e intensidad de uso de la UO encierre en el Corredor San Cosme a Punta Coyote.

5.2 Interacción entre las unidades operativas

Las diferentes UO presentan interacciones espaciales, medidas a través del índice de Pianka resultaron ser importantes entre redes de encierre y trampa (Pianka = 0.69), redes de enmalle y trampa (0.63), encierre y enmalle (0.56) y redes y líneas (0.47) (Fig. 27).

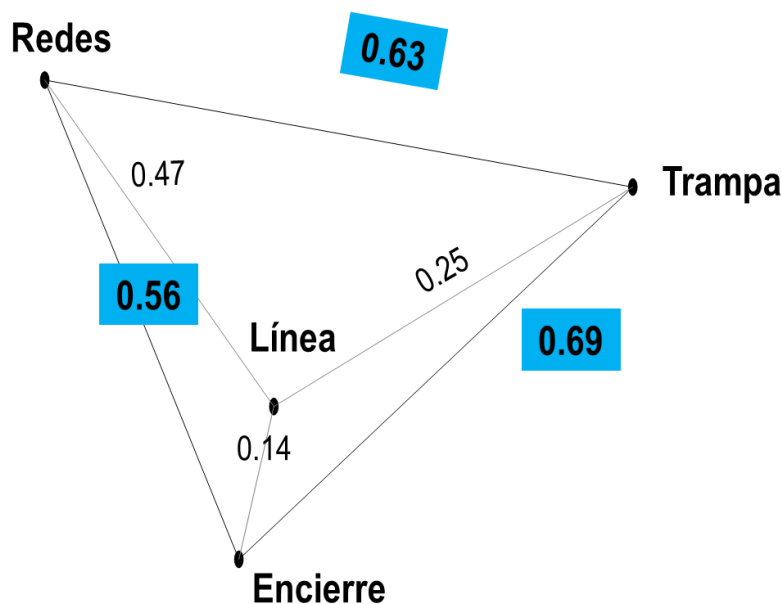


Figura 27. Grados de superposición (valores del índice de Pianka) entre unidades operativas.

La UO redes de enmalle, trampa y encierre operan principalmente en la zona 9. En la temporada de marzo-mayo interactúan las cuatro unidades operativas. La superposición de la UO línea con anzuelos con la de redes de enmalle, se debe a que trabajan en todas las zonas. Sin embargo, es necesario resaltar que el uso de las zonas por las dos unidades se consideró medio o bajo. De igual forma, en agosto existe una baja actividad de las redes de enmalle, limitándose a las zonas 8 y 9 lo que provoca una disminución en la interacción. La interacción incrementa hasta noviembre cuando se observa la operación de las redes de enmalle en el resto de las zonas de pesca (Fig. 28).

La frecuencia de viajes de las UO línea con anzuelos, redes de enmalle y trampas en las zonas 4 y 6 fue muy baja, indicando la posibilidad una débil interacción. A su vez, en la zona 5 la UO líneas con anzuelos es la más dominante y presenta un uso alto en los meses de marzo a octubre, implicando una baja interacción con las otras unidades. Esto coincide con los meses de menor actividad en las zonas 4 y 6 para la misma unidad operativa, lo que indica un posible cambio de zona de pesca (Fig. 28)

		Mes de operación											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Zona de pesca	Z1	A R	A R	A R	A	A	A	A R	A T	A	A	A R	A
	Z2	A R	A R	A R	A R	A R	A	A	A	A	A	A R	A T
	Z3	A R	A R	A R	A R	A R	A R	R	A	A	A R	A R	A
	Z4	A R	A R	A R	A	A R	A R	A	A	A T	A T	A R T	A R
	Z5	A	A	A R	A	A R	A	A R	A	A	A	A R T	A
	Z6	A R	A R	A R	A R	A R	A R	A R T	A T	A R T	A	A R T	A R
	Z7	A R	A	A R	A	A R	A	A R	A	A R	A R T	A R T	A R
	Z8	A R T	A R	A R	A R	A R T	A R	A R T	A R T	A R T	A R T	A R T	A R
	Z9	A R T	A R T	A R T E	A R T	A R T E	A R T	A R T	A R T	A R T	A R T	A R T	A R T

A = UO línea con anzuelos R = UO redes de enmalle T = UO trampa E = UO encierre

Figura 28. Dinámica de las unidades operativas en el corredor marino San Cosme a Punta Coyote durante el año, así como el uso dentro de la zona: Uso alto (**rojo**), Uso medio (**amarillo**), Uso bajo (**azul**).

6. DISCUSIÓN

La operación de varias pesquerías en una misma región es un proceso dinámico y complejo debido al uso de diversas artes, áreas, temporadas de pesca y especies objetivo. El conocimiento sobre ellas depende de los datos disponibles sobre su operación y, como en el caso de la pesca en el Corredor San Cosme a Punta Coyote, en otras regiones pesqueras se ha obtenido a través de datos en encuestas a los pescadores y bitácoras de pesca (Moreno-Baez et al., 2010; Moreno-Báez et al., 2012; Ojeda-Ruíz y Ramírez-Rodríguez, 2014; Arce-Acosta, 2015; Ojeda-Ruíz et al., 2015). La integración de resultados de estas fuentes permitió definir unidades operativas y dar seguimiento a la operación espacial y temporal de la pesca en región del Corredor.

Se encontró que la disponibilidad de especies tiene un efecto en la actividad de la pesca en la región, siendo una de las razones para cambiar de una UO a otra. En el periodo de estudio los datos analizados demuestran la importancia de la pesca de peces, principalmente asociados al fondo i.e. huachinango, pargos, cabrillas y cochito. Los datos no incluyeron menciones ni capturas de calamar gigante ni de almejas, grupos considerados como relevantes para la pesca, el primero por Aceves-Bueno (2013) y el segundo por Sánchez-Brito et al. (2013).

En el caso del calamar gigante, Martínez-Aguilar et al. (2004) reportan amplias fluctuaciones de su abundancia en el Golfo de California y hay informes que indican su baja disponibilidad desde 2010. Esto sugiere que la falta de su registro en el Corredor pudiera relacionarse con ese fenómeno. De igual forma pudiera considerarse la influencia de factores asociados a cambios en condiciones ambientales y en los mercados. Con referencia a la almeja, su captura se mencionó en las encuestas, pero no hubo datos en las bitácoras. Esto también ocurrió con los tiburones. La falta de registro de esos grupos puede indicar problemas en el diseño de la estrategia para su recolección y obliga a que los resultados sean valorados en el ámbito de la pesca regional de peces con líneas con anzuelos, redes de enmalle, trampas y encierre.

La definición de unidades operativas dependió principalmente de la cantidad y calidad de datos recopilados. La existencia de unidades cuyos datos no fueron registrados señala la necesidad de adecuar los procedimientos de recolección de datos. Un asunto relacionado es el nivel al que se pueden definir las unidades operativas. Por las características específicas de las trampas para capturar cochito, esta unidad se puede definir como métier al presentar alta selectividad a dicha especie. En las unidades de líneas con anzuelos y de redes de enmalle, por ejemplo, no se consideró la diversidad de tipos de anzuelos y tamaños redes (Montoya-Campos y Ramírez-Rodríguez, 2008), formas de construcción y uso. Por tanto, les corresponde el nivel de pesquería con líneas con anzuelos y de pesquería con redes de enmalle. En todo caso lo importante es determinar la necesidad de especificar métiers dentro de esas pesquerías, asunto que debe referirse al objetivo de manejo y la posibilidad de implementar las medidas correspondientes.

Los resultados en el Corredor, como los de otras regiones (Hilborn, 2007; Arce-Acosta, 2015), muestran la utilidad de estudiar la dinámica de las unidades operativas, ya que facilita la identificación de patrones estacionales relacionados con la disponibilidad de los recursos u otros factores que llevan a los pescadores a cambiar entre unidades operativas. Los cambios se observan en las tendencias de producción anuales y temporales, así como la intensidad de uso de las zonas de pesca.

El proceso de selección de UO por parte de los pescadores se observó en las zonas 8 y 9, donde la actividad de la UO línea de anzuelos disminuye y la UO redes de enmalle y trampa se incrementa principalmente de diciembre-febrero. Por otra parte, también se encontró evidencia de que los cambios en UO llevan a la interacción espacial y temporal en diferentes magnitudes. Cuando hay dominancia de una UO es evidente que la interacción puede no ser importante, como en las zonas 1 y 2 donde predomina la UO líneas con anzuelos. Pero cuando hay varias UO trabajando en una misma zona como es el caso de la zona 9, además de la abundancia de los recursos, sería conveniente conocer los sistemas de

comercialización de los productos pesqueros y su posible influencia en la distribución del esfuerzo pesquero de las diferentes UO.

Los criterios para zonificar la pesca pueden variar, pero debiera prevalecer la forma de operación de las unidades pesqueras ya que indica diferencias entre estrategias asociadas a lugares de pesca, mostrando el panorama de la pesca en la región de estudio y su posible influencia en regiones vecinas (Hernández-Ramírez, 2004).

La definición de zonas de pesca permitió reconocer patrones espaciales de cada UO y observar que su interacción está relacionada con la distancia a sus comunidades o puertos base. Como es el caso de las comunidades de Tembabiche, a San Evaristo, ya tienen un rango de acción que abarca desde la isla Santa Cruz hasta San Dieguito (Zona 4, 5, 6) y operan principalmente con las líneas con anzuelos y redes de enmalle (Aceves-Bueno, 2013), lo anterior explica la disminución del esfuerzo en las zonas 4 y 6, así como el incremento en la zona 5 en los meses de marzo a octubre. Lo anterior provoca una disminución de la interacción entre las UO redes de enmalle y línea con anzuelos, ya que los pescadores prefieren utilizar la línea con anzuelos.

A pesar de identificar cambios en la interacción entre UO se desconoce el efecto en el desempeño de la flota a nivel regional. Sin embargo, las interacciones entre unidades operativas toman importancia para el manejo, ya que permiten reconocer su presencia y posibles implicaciones en el desempeño de la pesca (Dalzell, 2001; Ulrich et al., 2001; Daw 2008; Reyes-Bonilla et al., 2009). También dan la oportunidad de valorar efectos de medidas de manejo como la instrumentación de áreas marinas protegidas (Forcada, et al., 2010). En el caso de los refugios pesqueros del Corredor, al comparar los resultados de este trabajo con los reportados por Niparaja (2017) no fue posible determinar cambios significativos en la pesca del Corredor, aunque en los últimos años destaca la presencia de la UO trampas para cochito. Los resultados de este trabajo son parte de la línea base con que debería compararse el efecto de los refugios en los próximos años. De especial

interés es lo relacionado con la ampliación de uno de los refugios y la implementación de uno nuevo en el norte del Corredor (SAGARPA, 2017), en donde los refugios incluyen una parte importante de la zona 2 y nuestros resultados indican la importancia de la UO líneas con anzuelos.

El enfoque de UO con un esquema de manejo regionalizado que fomente la participación de los pescadores e instituciones podría ser una alternativa para definir problemas y objetivos propios de la pesca en una determinada región y resolver asuntos relacionados con su eficiencia y efectos en el ecosistema. Gunderson et al. (2008) sugieren considerar una unidad regional de acuerdo con los objetivos para los que se establecen, buscando mantener la función del ecosistema para asegurar los servicios que aporta. Las medidas de manejo deben permitir una adaptación rápida y flexible al cambio, siendo indispensable un monitoreo permanente y registros confiables (Duberstein, 2009).

Según Freire y García-Allut (2000) y Forcada et al. (2010) una falla común en la gestión pesquera es considerar la distribución del esfuerzo homogénea al desconocer la dinámica de los pescadores. En el caso del Corredor San Cosme a Punta Coyote resultó claro que la distribución espacial y temporal del esfuerzo de pesca depende principalmente de la experiencia, los intereses de los pescadores y de sus oportunidades para mejorar su rendimiento.

7. CONCLUSIONES

El estudio de dinámica de flotas permitió identificar seis unidades operativas a lo largo del Corredor San Cosme a Punta Coyote, caracterizar sus formas de trabajo y reconocer algunas interacciones espaciales y temporales entre ellas. Este conocimiento es parte de la línea base que permitirá determinar cambios en la pesca de la región derivados de medidas de manejo, como los refugios pesqueros y sus modificaciones aprobadas en 2017 u otras que pudieran derivar de cambios en los procesos de comercialización de productos de la pesca.

8. LITERATURA CITADA

- Accadia P. y R. Franquesa. 2006. The Operational Units approach for fisheries management in the Mediterranean Sea. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 80. Rome, FAO. 36p.
- Aceves-Bueno, J. 2013. Incorporar el conocimiento local a la toma de decisiones de manejo pesquero. Caso de estudio: El Corredor San Cosme a Punta Coyote, B.C.S. México. Tesis de Maestría. UABCS. 200 p
- Aranda-Gómez, J.J., y Pérez-Venzor, J.A., 1998, Estudio Geológico de Punta Coyotes Baja California Sur. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, v. 7, p. 1-21
- Arce-Acosta, M. 2015. Interacciones entre pesquerías en el corredor Santa Rosalía-Mulegé, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. CICIMAR. IPN. La Paz, Baja California Sur, México. 98 p
- Arriaga-Cabrera L., V. Aguilar, J. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. Capital natural de México. Vol. 2: 433-457
- Barnes-Mauthe, M., Oleson, K., and Zafindrasilivonona, B. (2013). The total economic value of small-scale fisheries with a characterization of post-landing trends: an application in Madagascar with global relevance. Fisheries Research. 47, 175–185
- Bourillon-Moreno, L., A.C. Díaz-Barriga, F. Ecardi-Ambrosi, E. Lira-Fernández, J. Ramírez-Ruiz, E. Velarde-González & A. Zavala-González. 1988. Islas del Golfo de California. Secretaria de Gobernación, UNAM, México D.F., México. 292 p
- Camilleri M., S. Coppola, J. De Leiva Moreno. 2000. Operational Units, a Preliminary. COPEMED, GFCM-SAC - Sub-Committee on Statistics and Information. 34 p

- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país, 1998. Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 341 p
- Conde C. 2008. Generación de escenarios de cambio climático a escala regional, al 2030 y 2050, evaluación de la vulnerabilidad y opciones de adaptación de los asentamientos humanos, la biodiversidad y los sectores ganadero, forestal y pesquero, ante los impactos de la variabilidad y el cambio climáticos y fomento de capacidades y asistencia técnica a especialistas estatales que elaboran programas estatales de cambio climático. Study corrdinatd by Gray C. y C. Conde, del Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM para el Instituto Nacional de Ecología. 30 p
- Cudney-Bueno, R., L. Bourillón, A. Séanz-Arroyo, J. Torre-Cosío, P. Turk-Boyer y W. Shaw. 2009. Governance and effects of marine reserves in the Gulf of California, Mexico. *Ocean & Coastal Management*. 52: 207-218
- Dalzell P. 2001. Marlin Management in Hawaii: Are there interactions between longline vessels and chapters vessels targeting blue and striped marlin? En: M. D. Dalt & K. Kelly. *Proceddings of the 1998 Pacific Islands Gamefish Tournament Symposium*. Honolulu: Western Pacific Regional Fishery Management Council, 247 – 258.
- Daw, T. 2008. Spatial distribution of effort by artisanal fishers: Exploring economic factors affecting the lobster fisheries of the Corn Islands, Nicaragua. *Fisheries Research*. 90:17-25
- De Freitas M., P. Tagliani. 2009. The use of gis for the integration of traditional and scientific knowledge in supporting artisanal fisheries management in southern Brazil. *Journal of Environmental Management* 90: 2071- 2080
- Defeo O. 2015. Enfoque ecosistémico pesquero: Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina. FAO. Documento Técnico de Pesca y Acuicultura No. 592. Roma. 94 p

- Deporte N., C. Ulrich, S. Mahévas, S. Demanéche y F. Bastardie. 2012. Regional métier definition: a comparative investigation of statistical methods using a workflow applied to international otter trawl fisheries in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*. 69(2), 331 –342
- Díaz-Uribe, J. G., Valdez-Ornelas, V.M., Danemann, G.D., Torreblanca-Ramírez, E., Castillo-López, A., Cisneros-Mata, M.A., 2013. Regionalización de la pesca ribereña en el noroeste de México como base práctica para su manejo. *Ciencia Pesquera*. 21(1), 41-54
- Duberstein JN. 2009. The shape of the commons: social networks and the conservation of small-scale fisheries in the Northern Gulf of California. Tesis de Doctorado. Universidad de Arizona. Tucson, Arizona, EUA. 222 p.
- Erisman, B., O. Aburto-Oropeza, C. Gonzalez-Abraham, I. Mascareñas-Osorio, M. Moreno-Báez y P. Hastings. 2012. Spatio-temporal dynamics of a fish spawning aggregation and its fishery in the Gulf of California. *Scientific Reports*. 2:284-295
- Everitt B., S. Landau, M. Leese y D. Stahl. 2011. *Cluster Analysis* 5th edition. Wiley. United Kingdom. 321pp
- FAO. 1999. La ordenación pesquera. *FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. N° 4. Roma, FAO. 81 p.
- Forcada, A., Valle, C., Sánchez-Lisazo, J.L., Bayle-Sempere, J.T., and Corsi, F., 2010. Structure and Spatio-Temporal Dynamics of Artisanal Fisheries around a Mediterranean Marine Protected Area. *ICES J. Marine Sci*. 67, 191-203.
- Freire, J. y García-Allut, A. 2000. Socioeconomic and biological causes of management failures in European artisanal fisheries: the case of Galicia (NW Spain). *Marine Policy*, 24: 375–384.
- Gunderson, D. R., Parma A. M., Hilborn R., Cope J. M., Fluart D. L., Miller M. L., Vetter R. D., Heppell S. S. and Greene H. G., 2008. The Challenge of

- Managing Nearshore Rocky Reef Resources. En Fisheries, Vol. 33, No. 4. 172-179
- Hernández-Ramírez, H. 2004. Diagnóstico ambiental de la isla Cerralvo, B.C.S., México. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, B.C.S., México. 161 p.
- Hilborn, R. 2003. The state of art in stock assessment: where we are and where we are going. Scientia Marina. 67 (1): 15-20.
- ICES. 2003. Report of the Study Group on Precautionary Reference Points for Advice on Fishery Management, ICES Document CM 2003/ACFM, vol.15. 81 p
- Jefferson, T.A.; B.E. Curry & N.A. Black. 1994. Harbor porpoise mortality in the Monterrey Bay halibut gillnet fishery, 1989. Rep. Int. Whal. Comm. (Spec. Issue 15):445-448
- Kaise J., J. Collie, S. Hall, S. Jennings, I. Pioner. 2012. Modification of marine habitats by trawling activities: prognosis and solutions. Fish and fisheries. Vol3: 114-136
- Ledesma-Vázquez y J., Johnson. 2001. Miocene-Pleistocene tectono-sedimentary evolution of Bahía Concepción Region, Baja California Sur (México): Sedimentary Geology, 144, 83-96.
- Link, J. S. 2002. Ecological considerations in fisheries management: when does it matter?. Fisheries 27(4):10-17
- Mannini, P., Massa, F., & Milone, N. (eds). 2001 Priority Topics Related to Small Pelagic Fishery Resources of the Adriatic Sea. Report of the First Meeting of the AdriaMed Working Group on Small Pelagic Resources. FAO-MiPAF Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea. AdriaMed Technical Documents, Vol. 3: 92 pp
- Martínez-Aguilar, S., Morales-Bojórquez, E., Díaz-Urbe, J. G., Suárez-Higuera, M. C. y Hernández-Herrera, A., 2004. La Pesquería del Calamar Gigante

- (*Dosidicus gigas*) en el Golfo de California. Recomendaciones de Investigación y Tácticas de Regulación. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 77 p.
- Monroy C., S. Salas, J. Bello-Pineda. 2010. Dynamics of fishing gear and spatial allocation of fishing effort in a multispecies fleet. *North American Journal of Fisheries Management*. 30: 1187-1202
- Montoya-Campos, M. y M. Ramírez-Rodríguez, 2008. Composición específica de la captura de escama al sur de isla San José, Baja California Sur. Pp 131-139. En: Estudios de las Islas del Golfo de California. Flores Campaña, L.M. (Editor). Universidad Autónoma de Sinaloa-Gobierno del Estado de Sinaloa-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. 252 p.
- Montoya-Campos, M., 2009. Cambios en la composición específica de la captura artesanal de escama al sur de la Isla San José, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S., México. 102 p.
- Moreno-Báez, M., B. Orr, R. Cudney-Bueno y W. Shaw. 2010. Using fishers' local knowledge to aid management at regional scales: spatial distribution of small-scale fisheries in the northern Gulf of California, Mexico. *Bulletin of Marine Science*. 86:339-353
- Moreno-Báez, M., R. Cudney-Bueno, B. Orr, W. Shaw, T. Pfister, J. Torre-Cosío, R. Loaiza y M. Rojo. 2012. Integrating the spatial and temporal dimensions of fishing activities for management in the Northern Gulf of California, Mexico. *Ocean & Coastal Management*. 55:111-127
- Narváez-Barandica J., F. Herrera Pertuz y J. Blanco Racedo (2008). Efecto de los artes de pesca sobre el tamaño de los peces en una pesquería artesanal del caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 37: 163-187

- NIPARAJÁ & PRONATURA. 2011. Información del Corredor San Cosme – Punta Coyote, B.C.S. para elaborar la Manifestación de Impacto Regulatorio. 59p
- Obeso-Nieblas, M, J. Gaviño-Rodríguez, H. Obeso-Huerta y S. Muñoz-Casillas. (2014). Variabilidad espacial termohalina, masas de agua y circulación geostrófica en Bahía de La Paz, Golfo de California. Revista de biología marina y oceanografía. 49(3); 413-426.
- Obeso-Nieblas, M., B. Shirasago-Germán, J. Gaviño-Rodríguez, E. Perez-Lezama, H. Obeso-Huerta y A. Jiménez-Illesca. 2008. Variabilidad hidrográfica en Bahía de La Paz, Golfo de California, México (1995-2005). Revista de Biología Marina y Oceanografía. 43:559-567
- Ojeda-Ruiz, M. 2012. Interacciones entre pesquerías ribereñas en bahía magdalena-almejas, B.C.S., México. Tesis de Doctorado. Instituto Politécnico Nacional, México. 127p
- Ojeda-Ruiz M. y Ramírez-Rodríguez, M. 2012. Importancia e interacciones de pesquerías ribereñas en Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur, México. Región y Sociedad. Revista de El Colegio de Sonora. 53:189-204.
- Ojeda-Ruiz, M., Ramírez-Rodríguez, M., 2014. Interactions among shrimp and “catarina” clam fisheries at Magdalena Bay, Baja California Sur Mexico. Ocean & Coastal Management. 88, 31–37.
- Ojeda-Ruiz M., M. Ramírez-Rodríguez y G. De la Cruz-Agüero. 2015. Mapping fishing grounds from fleets operation records and local knowledge: the pacific calico scallop (*Argopecten ventricosus*) fishery in Bahia Madgalena, mexican pacific. Ocean & Coastal Management. 106: 61-66
- Pelletier D. y S. Mahevas. 2005. Spatially explicit fisheries simulation models for policy evalution. Fish and Fisheries. 6: 307-349
- Pianka, E (1986) Ecology and natural history of desert lizards. Princeton University Press, Princeton. 222 p

- Pikitch, E. K., C. Santora, E.A. Babcock, A. Bakun, R. Bonfil, D.O. Conover, P. Dayton, P. Doukakis, D. Fluharty, B. Heneman, E.D. Houde, J. Link, P.A. Livingston, M. Mangel, M.K. McAllister, J. Pope, and K.J. Sainsbury. 2004. ECOLOGY: Ecosystem-Based Fishery Management. *Science* 305: 346–347
- Purcell S.W. 2010. Managing sea cucumber fisheries with an ecosystem approach. Edited and compiled by Lovatelli A., Vasconcellos M. and Yimin Y. FAO Fisheries and Technical Paper. No. 520. Rome, FAO. 157 p.
- Ramírez-Rodríguez, M., G. De la Cruz Agüero y C. López-Ferreira. 2009. Caracterización socioeconómica del ordenamiento ecológico marino: representación de los impactos de las actividades socioeconómicas en el ambiente marino. En A. Córdoba, F. Vázquez, G. Enríquez-Hernández y B. Hernández de la Torre (comps). *Ordenamiento ecológico marino: Visión integrada de la regionalización*. SEMARNAT-INE. México. 237p
- Ramírez-Rodríguez, M. 2011. Data collection on the small-scale fisheries of México. *ICES Journal of Marine Sciences*. 68 (8): 1611-1614.
- Reyes-Bonilla H., L. Calderón-Aguilera, O. Aburto-Oropeza, J. Díaz-Urbe, H. Pérez-España, P. Del Monte-Luna, S. Lluch-Cota & L. Lemus-López. 2009. La disminución en el nivel trófico de las pesquerías en México. *Comunicaciones libres, Ciencia*, 9 p.
- Rijnsdorp A., J. Poos, F. Quirijns, R. HilleRisLambers, W. De Wilde, W. Den Heijer. 2008. The arms race between fishers. *Journal of Sea Research*. Vol. 60: 126-138
- Rijnsdorp A., W. Dol, M. Hooyer, M Pastoors. 2000. Effects of fishing power and competitive interactions among vessels on the effort allocation on the trip level of the Dutch beam trawl fleet, *ICES Journal of Marine Science*. Vol. 57: 927-937

- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2007. Ley General de Acuacultura y Pesca Sustentable. DOF, México, 24/06/2007.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2012. ACUERDO por el que se establece una red de zonas de refugio en aguas marinas de jurisdicción federal frente a la costa oriental del Estado de Baja California Sur, en el Corredor marino de San Cosme a Punta Coyote. DOF. 16/11/2012
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2017. ACUERDO por el que se modifica y se amplía la vigencia del similar que establece una Red de Zonas de Refugio en aguas marinas de jurisdicción federal frente a la costa oriental del Estado de Baja California Sur, en el Corredor marino de San Cosme a Punta Coyote, publicado el 16 de noviembre de 2012. DOF. 15/11/2017
- Salas, S., U. Rashid-Sumalia, T. Pitcher. 2004. Short-term decisions of small-scale fishers selecting alternative target species: a choice model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 61: 374–383
- Salas, S., R. Chuenpagdee, J.C. Seijo & A. T. Charles. 2007. Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. *Fisheries Research*. 87:5–16. Salas,
- Saldaña S. y A. Charles. 2014. Análisis de la Eficiencia del Pescador en las Pesquerías de Pequeña Escala de la Costa de Yucatán, México. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. 66: 32-36
- Sánchez-Brito, I., H. Ramírez-Aguirre, J. Díaz-Urbe y L. Palos-Arocha. 2013. Indicadores de Sustentabilidad de primera generación de la pesca artesanal en Baja California Sur: Caso San Evaristo y Bahía de La Paz. En: L. Palos-Arocha. *Opciones de gestión para recursos naturales en Baja California Sur*. Universidad Autónoma de Baja California Sur (Ed.), 35 - 54 p

- Soto-Mardones, L., S. Marinone, A. Parés-Sierra. 1999. Variabilidad espaciotemporal de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California. *Ciencias Marinas*. 25:1-30
- Ulloa, R., J. Torre, L. Bourillón, A. Gondor y N. Alcantar. 2006. Planeación ecorregional para la conservación marina: Golfo de California y costa occidental de Baja California Sur. Informe final a The Nature Conservancy. México. Comunidad y Biodiversidad, A.C., 153 p.
- Ulrich, C., D. Gascuel, M. Dunn, B. Le Gallic y C. Dintheer. 2001. Estimation of technical interactions due to the competition for resource in a mixed-species fishery, and the typology of fleets and métiers in the English Channel. *Aquatic Living Resources*. 14: 267-281
- Valdez-Leyva, G. 2012. Producción pesquera ribereña por zonas de pesca en la región del Golfo de Ulloa, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. CICIMAR. México. 87p
- Zhang, J. 2016. Package “spaa” SPecies Association Analysis. <https://cran.r-project.org/web/packages/spaa/spaa.pdf>

9. APÉNDICE

	Página
APÉNDICE 1 Preguntas incluidas en la encuesta a realizada a pescadores del Corredor San Cosme – Punta Coyote	57
APÉNDICE 2. Especies mencionadas en las encuestas y arte de pesca que incluye su captura	58
APÉNDICE 3. Especies registradas en las bitácoras de pesca	60
APÉNDICE 4. Especies capturadas por la UO línea con anzuelos	65
APÉNDICE 5. Especies capturadas por la UO redes de enmalle	68
APÉNDICE 6. Especies capturadas por la UO trampa	70
APÉNDICE 7. Especies capturadas por la UO encierre	71

Apéndice 1. Preguntas incluidas en la encuesta a realizada a pescadores del Corredor San Cosme – Punta Coyote

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuántos años tiene?
3. ¿Dónde nació (localidad y estado)?
4. ¿Dónde vive ahora?
5. ¿Cuántos años lleva viviendo en la localidad?
6. ¿Cuántos años ha trabajado en esta comunidad?
7. Actualmente, ¿usted se dedica a la actividad pesquera?
8. ¿Cuántos años tiene dedicándose a la actividad pesquera?
9. ¿Qué artes de pesca son las que utiliza?
10. ¿Qué especies captura con dichos artes de pesca? ¿En qué meses los captura?
11. ¿Cuánto captura de dichas especies?
12. ¿Considera que el precio en el que le comprar los peces es adecuado?
13. En 2012 se propusieron zonas de refugio en el corredor ¿usted sabía?
14. Cuando se impusieron los refugios pesqueros, ¿Usted cambió de áreas de pesca?
15. ¿En qué zonas pesca actualmente?
16. ¿Considera que las zonas de refugio han sido de ayuda? ¿Cree que alguna debería ser (eliminada, modificada o permanecer)? ¿Cuáles?
17. ¿Hace 10 años existían sitios de pesca que eran importantes y ahora no lo son?
18. ¿Notó cambios en la abundancia y tallas de alguna especie capturada en los últimos 5 años?, ¿en qué especie?
19. ¿Ha notado cambios en especies marinas en los últimos 10 años? ¿Cuáles?
20. ¿Qué factores considera que son responsables de los cambios de producción pesquera?
21. ¿Cuánta gasolina gasta por viaje de pesca?
22. ¿Cómo funciona la vigilancia en su comunidad? ¿Cree que las acciones de vigilancia son útiles?

Apéndice 2. Especies mencionadas en las encuestas y arte de pesca que incluye su captura

Recurso		Registros		Frecuencia relativa de artes de pesca				
Nombre común	Nombre Científico	No. Registros	Frecuencia Relativa	Línea con anzuelos	Cimbra	Redes de enmalle	Trampa	Buceo
Almeja	<i>Megapitaria squalida</i>	7	0.073	0	0	0	0	1
Angelito	<i>Squatina californica</i>	6	0.063	0.25	0	0.75	0	0
Bacoco	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	5	0.052	0	0	0.833	0.167	0
Baqueta	<i>Hyporthodus acanthistius</i>	28	0.292	0.963	0.037	0	0	0
Cabrilla	Serranidae	5	0.052	1	0	0	0	0
Cabrilla piedrera	<i>Epinephelus labriformis</i>	3	0.031	1	0	0	0	0
Cabrilla pinta	<i>Epinephelus analogus</i>	2	0.021	1	0	0	0	0
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	63	0.656	0.935	0	0.048	0.016	0
Cadernal	<i>Paranthias colonus</i>	60	0.625	0.976	0	0.024	0	0
Cazón	ND	4	0.042	0.333	0.333	0.333	0	0
Chopa	<i>Kyphosus elegans</i>	1	0.010	0	0	1	0	0
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	76	0.792	0.838	0.015	0.118	0.029	0
Estacuda	<i>Hyporthodus niphobles</i>	48	0.500	0.976	0.024	0	0	0
Guarepa, conejo	<i>Caulolatilus affinis</i>	6	0.063	1	0	0	0	0
Guitarra puntos azules	<i>Rhinobatos glaucostigma</i>	1	0.010	0	1	0	0	0
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	89	0.927	0.921	0.011	0.045	0.022	0
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>	84	0.875	0.902	0.012	0.073	0.012	0
Lenguado	<i>Paralichthys californicus</i>	1	0.010	1	0	0	0	0
Lucero pinto	<i>Paralabrax humeralis</i>	1	0.010	1	0	0	0	0
Mantarraya	<i>Dasyatis longus</i>	4	0.042	0	0.5	0.5	0	0
Mojarra	Sparidae	4	0.042	0.25	0	0.75	0	0
Mojarra mueluda	<i>Calamus brachysomus</i>	2	0.021	0.25	0	0.5	0.25	0

Recurso		Registros		Frecuencia relativa de artes de pesca				
Nombre común	Nombre Científico	No. Registros	Frecuencia Relativa	Línea con anzuelos	Cimbra	Redes de enmalle	Trampa	Buceo
Mojarra plateada	<i>Diapterus peruvianus</i>	1	0.010	0	0	1	0	0
Pargo	<i>Lutjanidae</i>	3	0.031	1	0	0	0	0
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	64	0.667	0.931	0.017	0.052	0	0
Pargo colmilludo	<i>Lutjanus jordani</i>	3	0.031	1	0	0	0	0
Pargo colorado	<i>Lutjanus colorado</i>	6	0.063	1	0	0	0	0
Pargo liso	<i>Lutjanus aratus</i>	3	0.031	1	0	0	0	0
Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	2	0.021	0.667	0	0.333	0	0
Pargo mulato	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	56	0.583	0.839	0.054	0.089	0.018	0
Perico	<i>Scarus sp.</i>	6	0.063	0.25	0	0.625	0.125	0
Pez fuerte	<i>Seriola rivoliana</i>	3	0.031	1	0	0	0	0
Pierna	<i>Caulolatilus princeps</i>	59	0.615	0.964	0	0.018	0.018	0
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	1	0.010	0	0	1	0	0
Tiburón	ND	20	0.208	0	0.471	0.529	0	0
Vieja	<i>Bodianus diplotaenia</i>	5	0.052	1	0	0	0	0
Zorrillo	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	2	0.021	1	0	0	0	0

Apéndice 3. Especies registradas en las bitácoras de pesca

Especie		Frecuencia relativa de los artes de pesca					
Nombre común	Nombre científico	Línea con anzuelos	Redes de enmalle	Cimbra	Encierre	Trampa	ND
Angelito	<i>Squatina californica</i>	9	73				171
Antena	<i>Hemanthias signifer</i>	32					
Antenita	<i>Hemanthias peruanus</i>	60					
Atún	<i>Thunnus sp.</i>	1					7
Aventurero	<i>Lutjanus inermis</i>	25					
Babosa	<i>Diplectrum pacificum</i>						2
Bacoco	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	40	300		8	41	94
Baqueta	<i>Hyporthodus acanthistius</i>	304	1				440
Barrilete listado azul	<i>Katsuwonus pelamis</i>	27					
Boca dulce	<i>Menticirrhus panamensis</i>						13
Bonito	<i>Sarda chiliensis</i>	2					
Bota	<i>Pseudobalistes naufragium</i>		4				1
Botete	<i>Sphoeroides lobatus</i>	7					62
Botete diana	<i>Sphoeroides annulatus</i>	8					
Burrito	<i>Anisotremus interruptus</i>	6	102				2
Burro	<i>Haemulon scudderii</i>	7	24				11
Cabicucho	<i>Cynoscion reticulatus</i>	7					3
Cabrilla	ND	378	74				410
Cabrilla aserrada	<i>Mycteroperca prionura</i>	94					3
Cabrilla cola de escoba	<i>Mycteroperca xenarcha</i>	3			1		
Cabrilla piedra	<i>Epinephelus labriformis</i>	212	3				157

Especie		Frecuencia relativa de los artes de pesca					
Nombre común	Nombre científico	Línea con anzuelos	Redes de enmalle	Cimbra	Encierre	Trampa	ND
Cabrilla pinta	<i>Epinephelus analogus</i>	43					1
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	7119	131	5	16	65	2264
Cadernal	<i>Paranthias colonus</i>	12071	375	1	128	3	1919
Cana	ND						3
Candil	ND	2					
Cazón	ND	49	33				586
Chiwili	<i>Occidentarius sp</i>						4
Chopa	<i>Kyphosus elegans</i>	57	39				14
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	8921	778	23	73	1399	2715
Cocinero	<i>Carangoides caballus</i>	60	12				
Cocinero 1	<i>Caranx sexfasciatus</i>	90					
Conejo (Guarepa)	<i>Caulolatilus affinis</i>	2154	6				568
Cubana	<i>Mobula sp</i>		3				
Curricata	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	502					149
Curvina	<i>Cynoscion sp.</i>	37	6				17
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	31	1				3
Dril	ND	2					
Estacuda	<i>Hyporthodus niphobles</i>	3434	1				531
Gallina	<i>Hyporthodus cifuentesi</i>	2					
Garropa	<i>Mycteroperca jordani</i>	5		1			11
Gavilán	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1	1				4
Guinea	<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	7					
Guinea prieta	<i>Haemulon maculicauda</i>		2				2
Guitarra	<i>Rhinobatos productus</i>						2
Guitarra punteada	ND		3				

Especie		Frecuencia relativa de los artes de pesca					
Nombre común	Nombre científico	Línea con anzuelos	Redes de enmalle	Cimbra	Encierre	Trampa	ND
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	13261	12	1		27	4228
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>	3621	33			1	1617
Jurel toro	<i>Caranx caninus</i>	31					14
Lengua	<i>Brotula clarkae</i>	17	5				17
Lenguado	<i>Paralichthys californicus</i>	1	77				118
Lenguado huarache	<i>Paralichthys woolmani</i>	1	45				
Lenguado isleño	<i>Bothus mancus</i>	4					
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>						4
Lobero	ND						1
Lupón	<i>Scorpaena plumeri</i>	4					
Macarela	<i>Scomber japonicus</i>	2					10
Macarela cola amarilla	<i>Elegatis bipinnula</i>	10					
Mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>		2				5
Malayo	ND	2					3
Manta	ND	1					76
Mantarraya	<i>Dasyatis longus</i>	3	3				97
Mantarraya mariposa	<i>Gymnura marmorata</i>						1
Marlin	<i>Tetrapturus sp.</i>	2					4
Medregal	<i>Seriola peruana</i>	18					4
Mero	<i>Epinephelus itaraja</i>	9					9
Mero chino	<i>Cirrhitus rivulatus</i>	31					
Mero piedrero	<i>Cephalopholis panamensis</i>	19					
Micrófono	<i>Labrisomus sp.</i>						4
Mojarra	ND	68	87			1	366
Mojarra mueluda	<i>Calamus brachysomus</i>	161	399			244	122

Especie		Frecuencia relativa de los artes de pesca					
Nombre común	Nombre científico	Línea con anzuelos	Redes de enmalle	Cimbra	Encierre	Trampa	ND
Mojarra plateada	<i>Diapterus peruvianus</i>	13	14				2
Ojo de vidrio	<i>Pristigenys serrula</i>	5					1
Palometa	<i>Trachinotus rhodopus</i>	38	143		33	8	35
Pámpano rayado	<i>Gnathanodon speciosus</i>	2	5				6
Papelillo	<i>Selene peruviana</i>	2					
Pargo	ND	83	15	1			35
Pargo Amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	6256	304	2	25	129	1726
Pargo cenizo	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	70	1				14
Pargo colmilludo	<i>Lutjanus jordani</i>	17	2			2	2
Pargo colorado, rojo	<i>Lutjanus colorado</i>	43	2	1			77
Pargo liso	<i>Lutjanus aratus</i>	15					46
Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	219	19			158	191
Pargo mulato	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	2952	482	17		76	775
Perico	<i>Scarus sp.</i>	31	270			2	195
Perico azul	<i>Scarus ghobban</i>	42	366	2	86	49	2
Perico boludo	<i>Scarus perrico</i>	50	124		13		1
Perico dátil	<i>Scarus rubroviolaceus</i>		43		2		
Perico verde	<i>Scarus compressus</i>	17	238		12		56
Pez ángel	<i>Pomacanthus zonipectus</i>						2
Pez fuerte	<i>Seriola rivoliana</i>	54	1				171
Pez gallo	<i>Nematistius pectoralis</i>	15					4
Pierna	<i>Caulolatilus princeps</i>	7413	111	1			2153
Robalo	<i>Centropomus viridis</i>						2
Rocol	<i>Pontinus vaughani</i>	11					34
Rocot	<i>Sebastes mystinus</i>	6					

Especie		Frecuencia relativa de los artes de pesca					
Nombre común	Nombre científico	Línea con anzuelos	Redes de enmalle	Cimbra	Encierre	Trampa	ND
Roncador	<i>Pomadasys sp.</i>						2
Señorita	<i>Halichoeres nicholsi</i>	1					
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	436	100				373
Taxi	<i>Sufflamen verres</i>	74					
Tecolote	<i>Myliobatis californica</i>		4				36
Tiburón	ND	4	38	2			11
Tiburón cristalino	ND		2				
Tiburón mamón	<i>Mustelus sp.</i>	15	1				19
Tiburón martillo	<i>Sphyrna sp.</i>		6				
Tiburón piloto	<i>Carcharhinus falciformis</i>		1				
Tiburón tigre	<i>Galeocerdo Cuvier</i>						1
Tiburón zorro	<i>Alopias sp.</i>						1
Trucha	ND	4					
Verdillo	<i>Paralabrax nebulifer</i>						4
Vieja	ND	128	8				45
Vieja colorada	<i>Semicossyphus pulcher</i>	154	1				8
Vieja piedrera	<i>Bodianus diplotaenia</i>	99	3				516
Zorrillo/Pimienta	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	2255	10		7	11	250

Apéndice 4. Especies capturadas por la UO línea con anzuelos

Nombre común	Nombre científico	Número de Bitácoras	Frecuencia (%)
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	13261	18
Cadernal	<i>Paranthias colonus</i>	12071	16
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	8921	12
Pierna	<i>Caulolatilus princeps</i>	7413	10
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	7119	10
Pargo Amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	6256	8
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>	3621	5
Estacuda	<i>Hyporthodus niphobles</i>	3434	5
Pargo mulato	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	2952	4
Zorrillo/Pimienta	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	2255	3
Conejo (Guarepa)	<i>Caulolatilus affinis</i>	2154	3
Curricata	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	502	0.7
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	436	0.6
Cabrilla	ND	378	0.5
Baqueta	<i>Hyporthodus acanthistius</i>	304	0.4
Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	219	0.3
Cabrilla piedra	<i>Epinephelus labriformis</i>	212	0.3
Mojarra mueluda	<i>Calamus brachysomus</i>	161	0.2
Vieja colorada	<i>Semicossyphus pulcher</i>	154	0.2
Vieja	ND	128	0.2
Vieja piedra	<i>Bodianus diplotaenia</i>	99	0.1
Cabrilla aserrada	<i>Mycteroperca prionura</i>	94	0.1
Cocinero 1	<i>Caranx sexfasciatus</i>	90	0.1
Pargo	ND	83	0.1
Taxi	<i>Sufflamen verres</i>	74	0.1
Pargo cenizo	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	70	0.1
Mojarra	ND	68	0.1
Antenita	<i>Hemanthias peruanus</i>	60	0.1
Cocinero	<i>Carangoides caballus</i>	60	0.1
Chopa	<i>Kyphosus elegans</i>	57	0.1
Pez fuerte	<i>Seriola rivoliana</i>	54	0.1
Perico boludo	<i>Scarus perrico</i>	50	0.1
Cazón	ND	49	0.1
Cabrilla pinta	<i>Epinephelus analogus</i>	43	0.1
Pargo colorado, rojo	<i>Lutjanus colorado</i>	43	0.1
Perico azul	<i>Scarus ghobban</i>	42	0.1
Bacoco	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	40	0.1
Palometa	<i>Trachinotus rhodopus</i>	38	0.1

Nombre común	Nombre científico	Número de Bitácoras	Frecuencia (%)
Curvina	<i>Cynoscion sp.</i>	37	0.1
Antena	<i>Hemanthias signifer</i>	32	0.05
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	31	0.05
Jurel toro	<i>Caranx caninus</i>	31	0.05
Mero chino	<i>Cirrhitus rivulatus</i>	31	0.04
Perico	<i>Scarus sp.</i>	31	0.04
Barrilete listado azul	<i>Katsuwonus pelamis</i>	27	0.04
Aventurero	<i>Lutjanus inermis</i>	25	0.03
Mero piedrero	<i>Cephalopholis panamensis</i>	19	0.03
Medregal	<i>Seriola peruana</i>	18	0.02
Lengua	<i>Brotula clarkae</i>	17	0.02
Pargo colmilludo	<i>Lutjanus jordani</i>	17	0.02
Perico verde	<i>Scarus compressus</i>	17	0.02
Pargo liso	<i>Lutjanus aratus</i>	15	0.02
Pez gallo	<i>Nematistius pectoralis</i>	15	0.02
Tiburón mamón	<i>Mustelus sp.</i>	15	0.02
Mojarra plateada	<i>Diapterus peruvianus</i>	13	0.02
Rocol	<i>Pontinus vaughani</i>	11	0.01
Macarela cola amarilla	<i>Elegatis bipinnula</i>	10	0.01
Angelito	<i>Squatina californica</i>	9	0.01
Mero	<i>Epinephelus itaraja</i>	9	0.01
Botete diana	<i>Sphoeroides annulatus</i>	8	0.01
Botete	<i>Sphoeroides lobatus</i>	7	0.01
Burro	<i>Haemulon scudderii</i>	7	0.01
Cabicucho	<i>Cynoscion reticulatus</i>	7	0.01
Guinea	<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	7	0.01
Burrito	<i>Anisotremus interruptus</i>	6	0.01
Rocot	<i>Sebastes mystinus</i>	6	0.01
Garropa	<i>Mycteroperca jordani</i>	5	0.01
Ojo de vidrio	<i>Pristigenys serrula</i>	5	0.01
Lenguado isleño	<i>Bothus mancus</i>	4	0.01
Lupón	<i>Scorpaena plumeri</i>	4	0.01
Tiburón	ND	4	0.01
Trucha	ND	4	0.01
Cabrilla cola de escoba	<i>Mycteroperca xenarcha</i>	3	0.004
Mantarraya	<i>Dasyatis longus</i>	3	0.003
Bonito	<i>Sarda chiliensis</i>	2	0.003
Candil	ND	2	0.003
Dril	ND	2	0.003
Gallina	<i>Hyporthodus cifuentesi</i>	2	0.003

Nombre común	Nombre científico	Número de Bitácoras	Frecuencia (%)
Macarela	<i>Scomber japonicus</i>	2	0.003
Malayo	ND	2	0.003
Marlin	<i>Tetrapturus sp.</i>	2	0.003
Pámpano rayado	<i>Gnathanodon speciosus</i>	2	0.003
Papelillo	<i>Selene peruviana</i>	2	0.003
Atún	<i>Thunnus sp.</i>	1	0.001
Gavilán	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1	0.001
Lenguado	<i>Paralichthys californicus</i>	1	0.001
Lenguado huarache	<i>Paralichthys woolmani</i>	1	0.001
Manta	ND	1	0.001
Señorita	<i>Halichoeres nicholsi</i>	1	0.001

Apéndice 5. Especies capturadas por la UO redes de enmalle

Nombre común	Nombre científico	Número de Bitácoras	Frecuencia (%)
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	778	15
Pargo mulato	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	482	9
Mojarra mueluda	<i>Calamus brachysomus</i>	399	8
Cadernal	<i>Paranthias colonus</i>	375	8
Perico azul	<i>Scarus ghobban</i>	366	7
Pargo Amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	304	7
Bacoco	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	300	6
Perico	<i>Scarus sp.</i>	270	5
Perico verde	<i>Scarus compressus</i>	238	5
Palometa	<i>Trachinotus rhodopus</i>	143	3
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	131	3
Perico boludo	<i>Scarus perrico</i>	124	2
Pierna	<i>Caulolatilus princeps</i>	111	2
Burrito	<i>Anisotremus interruptus</i>	102	2
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	100	2
Mojarra	ND	87	2
Lenguado	<i>Paralichthys californicus</i>	77	2
Cabrilla	ND	74	1
Angelito	<i>Squatina californica</i>	73	1
Lenguado huarache	<i>Paralichthys woolmani</i>	45	1
Perico dátíl	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	43	1
Chopa	<i>Kyphosus elegans</i>	39	1
Tiburón	ND	38	1
Cazón	ND	33	1
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>	33	1
Burro	<i>Haemulon scudderii</i>	24	0.9
Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	19	0.4
Pargo	ND	15	0.3
Mojarra plateada	<i>Diapterus peruvianus</i>	14	0.3
Cocinero	<i>Carangoides caballus</i>	12	0.2
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	12	0.2
Zorrillo/Pimienta	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	10	0.2
Vieja	ND	8	0.2
Conejo (Guarepa)	<i>Caulolatilus affinis</i>	6	0.1
Curvina	<i>Cynoscion sp.</i>	6	0.1
Tiburón martillo	<i>Sphyrna sp.</i>	6	0.1
Lengua	<i>Brotula clarkae</i>	5	0.08
Pámpano rayado	<i>Gnathanodon speciosus</i>	5	0.08

Nombre común	Nombre científico	Número de Bitácoras	Frecuencia (%)
Bota	<i>Pseudobalistes naufragium</i>	4	0.08
Tecolote	<i>Myliobatis californica</i>	4	0.08
Cabrilla piedra	<i>Epinephelus labriformis</i>	3	0.06
Cubana	<i>Mobula sp</i>	3	0.06
Guitarra punteada	ND	3	0.06
Mantarraya	<i>Dasyatis longus</i>	3	0.06
Vieja piedra	<i>Bodianus diplotaenia</i>	3	0.06
Guinea prieta	<i>Haemulon maculicauda</i>	2	0.04
Mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	2	0.04
Pargo colmilludo	<i>Lutjanus jordani</i>	2	0.04
Pargo colorado, rojo	<i>Lutjanus colorado</i>	2	0.04
Tiburón cristalino	ND	2	0.04
Baqueta	<i>Hyporthodus acanthistius</i>	1	0.02
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	1	0.02
Estacuda	<i>Hyporthodus niphobles</i>	1	0.02
Gavilán	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1	0.02
Pargo cenizo	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	1	0.02
Pez fuerte	<i>Seriola rivoliana</i>	1	0.02
Tiburón mamón	<i>Mustelus sp.</i>	1	0.02
Tiburón piloto	<i>Carcharhinus falciformis</i>	1	0.02
Vieja colorada	<i>Semicossyphus pulcher</i>	1	0.02

Apéndice 6. Especies capturadas por la UO trampa

Nombre común	Nombre científico	Número de Bitácoras	Frecuencia (%)
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	1399	63
Mojarra mueluda	<i>Calamus brachysomus</i>	244	11
Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	158	7
Pargo Amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	129	5
Pargo mulato	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	76	4
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	65	3
Perico azul	<i>Scarus ghobban</i>	49	2
Bacoco	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	41	2
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	27	1
Zorrillo/Pimienta	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	11	0.8
Palometa	<i>Trachinotus rhodopus</i>	8	0.7
Cadernal	<i>Paranthias colonus</i>	3	0.2
Pargo colmilludo	<i>Lutjanus jordani</i>	2	0.09
Perico	<i>Scarus sp.</i>	2	0.09
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>	1	0.07
Mojarra	ND	1	0.05

Apéndice 7. Especies capturadas por la UO encierre

Nombre común	Nombre científico	Número de Bitácoras	Frecuencia (%)
Cadernal	<i>Paranthias colonus</i>	128	32
Perico azul	<i>Scarus ghobban</i>	86	21
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	73	18
Palometa	<i>Trachinotus rhodopus</i>	33	8
Pargo Amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	25	6
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	16	4
Perico boludo	<i>Scarus perrico</i>	13	3
Perico verde	<i>Scarus compressus</i>	12	3
Bacoco	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	8	2
Zorrillo/Pimienta	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	7	2
Perico dátil	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	2	0.7
Cabrilla cola de escoba	<i>Mycteroperca xenarcha</i>	1	0.3