



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS



**INTERACCIONES ENTRE PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL
ESTADO DE NAYARIT, MÉXICO**

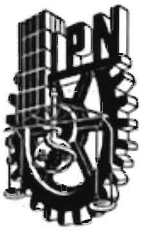
TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS**

PRESENTA

CARLOS GERARDO TORRES NUÑEZ

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, DICIEMBRE DE 2021



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 **10** del mes de **Diciembre** del **2021** se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Posgrado de: **CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS** para examinar la tesis titulada: **"INTERACCIONES ENTRE PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL ESTADO DE NAYARIT, MÉXICO"** del (la) alumno (a):

Apellido Paterno:	TORRES	Apellido Materno:	NUÑEZ	Nombre (s):	CARLOS GERARDO
-------------------	--------	-------------------	-------	-------------	----------------

Número de registro: **A 2 0 0 6 2 5**

Aspirante del Programa Académico de Posgrado: **MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS**

Una vez que se realizó un análisis de similitud de texto, utilizando el software antiplagio, se encontró que el trabajo de tesis tiene **3%** % de similitud. **Se adjunta reporte de software utilizado.**

Después que esta Comisión revisó exhaustivamente el contenido, estructura, intención y ubicación de los textos de la tesis identificados como coincidentes con otros documentos, concluyó que en el presente trabajo **SI** **NO** **SE CONSTITUYE UN POSIBLE PLAGIO.**

JUSTIFICACIÓN DE LA CONCLUSIÓN: *(Por ejemplo, el % de similitud se localiza en metadologías adecuadamente referidas a fuente original)*

La similitud es de 3%

****Es responsabilidad del alumno como autor de la tesis la verificación antiplagio, y del Director o Directores de tesis el análisis del % de similitud para establecer el riesgo o la existencia de un posible plagio.**

Finalmente y posterior a la lectura, revisión individual, así como el análisis e intercambio de opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR** **SUSPENDER** **NO APROBAR** la tesis por **UNANIMIDAD** o **MAYORÍA** en virtud de los motivos siguientes:

"SATISFACE LOS REQUISITOS SEÑALADOS POR LAS DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS VIGENTES"

COMISIÓN REVISORA DE TESIS


DR. EDGARDO MAURICIO RAMÍREZ RODRÍGUEZ
Director de Tesis
Nombre completo y firma


DR. FRANCISCO ARREGUÍN SÁNCHEZ
Nombre completo y firma


DR. LUIS CESAR ALMENDAREZ HERNÁNDEZ
Nombre completo y firma


DR. RODRIGO MONCAYO ESTRADA
Nombre completo y firma


M en C. GUSTAVO DE LA CRUZ AGÜERO
Nombre completo y firma

DR. SERGIO HERNÁNDEZ TRUJILLO
Nombre completo y firma
PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., el día 02 del mes de Diciembre del año 2021

El (la) que suscribe BIÓL. CARLOS GERARDO TORRES NUÑEZ Alumno (a) del Programa
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

con número de registro A200625 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:

“INTERACCIONES ENTRE PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL ESTADO DE NAYARIT, 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: ctorresnunez0@gmail.com - mramirr@ipn.mx -

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

BIÓL. CARLOS GERARDO TORRES NUÑEZ

Nombre y firma del alumno

DEDICATORIA

*A mis padres
por nunca limitar
y
siempre apoyar*

Antonio Gutiérrez Amaral

&

Rosario Patricia Núñez Ávila

AGRADECIMIENTOS

Al **Instituto Politécnico Nacional (IPN)** y en especial al **Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR)** por brindarme un espacio para realizar mi posgrado y crecer de manera profesional.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al **Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI)** por el apoyo económico otorgado que hicieron posible mis estudios.

Al **Dr. Mauricio Ramírez Rodríguez**, por confiar en mí y aceptarme como su alumno. Agradezco que siempre se tomó el tiempo para guiarme de la mejor manera a pesar de los obstáculos que se nos presentan. Así como el compartir con pasión todo su conocimiento y la enorme paciencia que mostró a lo largo de estos 2 años.

A los miembros que formaron mi comité: **Dr. Francisco Arreguín, MC. Gustavo De la Cruz, Dr. Rodrigo Moncayo Estrada** y al **Dr. Luis Cesar Almendarez** por las sugerencias acertadas que fortalecieron el trabajo.

Al **Dr. Rodrigo Moncayo Estrada** por aceptarme como becario BEIFI.

A **Hiromi** por apoyarme y confiar en mí siempre te estoy muy agradecido.

Al **Ing. Armando Hernández** que estuvo desde un comienzo, al compartir su conocimiento en el arte del QGIS y siempre estar con la mejor disposición para ayudarme.

A la **Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA)** que proporcionaron la información para hacer posible el trabajo.

A los **víctors (Montero y Méndez)** por siempre ayudarme de la mejor manera en todo lo que necesité, les deseo mucho éxito y espero volverlos a ver ya que Víctor Méndez me quedó a deber tres caguamas.

A todos mis compañeros y profesores de la maestría que de una u otra forma me aportaron experiencia y conocimiento.

A la **Michelle, Nadia, Frida y Eduardo** por su amistad desinteresada y condicional.

A **D. N.** por su siempre ayuda desinteresada y sus YOLO.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS	x
GLOSARIO	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	2
3. OBJETIVOS	5
3.1 Objetivo general.....	5
3.2 Objetivos específicos.....	5
4. ÁREA DE ESTUDIO.....	5
5. MÉTODOS.....	9
6. RESULTADOS	12
6.1 Unidades Económicas.....	12
6.2 Zonas de Pesca	14
6.3 Producción por Zona y Época Climática	16
6.4 Definición de Unidades Operativas.....	18
6.5 Importancia Relativa de UO	20
6.6 Tendencias de Captura y CPUE por Unidad Operativa	29
6.7 Ciclos de Producción	39
6.8 Interacciones.....	41
7. DISCUSIÓN.....	46
8. CONCLUSIONES.....	50
9. LITERATURA CITADA	51
10. APÉNDICES.....	59

APÉNDICE I	60
APÉNDICE II	63
APÉNDICE III	64
APÉNDICE IV	65
APÉNDICE V	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica del estado de Nayarit, México.	6
Figura 2. Número de UE participantes en los registros de captura de Nayarit en el periodo 2010 a 2018.	12
Figura 3. Porcentaje de UE de acuerdo con el, número de permisos de pesca en el estado de Nayarit (2010 -2018).....	13
Figura 4. Proporción de permisos de pesca por tipo de aplicación y dulceacuícolas en el estado de Nayarit (2010-2018).....	13
Figura 5. Zonas de pesca en la región de Nayarit.	15
Figura 6. Promedios mensuales de temperatura superficial del mar.	17
Figura 7. Captura total registrada por zona de pesca y época climática.	18
Figura 8. Porcentaje de participación de Unidades Económicas en distintas Unidades Operativas de 2010 a 2018.....	19
Figura 9. Importancia relativa de unidades operativas en la región de Nayarit.	21
Figura 10. Importancia de las UO de la región de Nayarit según su contribución en %captura + %valor y %frecuencia de 2010 a 2018.	22
Figura 11. Comportamiento anual del IIR del grupo de unidades con importancia permanente.....	23
Figura 12. Comportamiento anual del IIR del grupo con importancia temporal.	24
Figura 13. Comportamiento anual del IIR del grupo de Unidades Operativas con importancia emergente.	24
Figura 14. Comportamiento anual de UO de agua dulce por grupo.	25
Figura 15. IIR por zona mes de UO: red de fondo, línea de mano y atarraya camarón.	26
Figura 16. IIR por zona mes de UO: red de superficie, palangre tiburón y buceo-ostión.	27
Figura 17. IIR por zona mes de UO: Aleta y visor ostión, atarraya lisa y palangre atún.	28

Figura 18. IIR por zona mes de UO: Red enmalle tilapia, atarraya-langostino y red-escama agua dulce.....	28
Figura 19. Captura promedio red fondo-escama.	29
Figura 20. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) red fondo-escama.	30
Figura 21. Captura promedio línea de mano.....	30
Figura 22. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) línea de mano.	30
Figura 23. Captura promedio atarraya-camarón.	31
Figura 24. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) atarraya-camarón.....	32
Figura 25. Captura promedio red superficie-escama.	32
Figura 26. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) red superficie-escama....	32
Figura 27. Captura promedio palangre-tiburón.	33
Figura 28. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) palangre-tiburón.	34
Figura 29. Captura promedio buceo-ostión.	34
Figura 30. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) buceo-ostión.....	34
Figura 31. Captura promedio palangre-atún.	36
Figura 32. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) palangre-atún.	36
Figura 33. Captura promedio atarraya-lisa.....	36
Figura 34. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) atarraya-lisa.	37
Figura 35. Captura promedio red enmalle tilapia.	37
Figura 36. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) red enmalle tilapia.	37
Figura 37. Captura promedio atarraya-langostino.....	38
Figura 38. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) atarraya-langostino.	38
Figura 39. Ciclo de producción zona norte.....	39
Figura 40. Ciclo de producción zona sur.....	40
Figura 41. Ciclo de producción zona dulceacuícola.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Periodos de veda marinas y dulce acuícolas que se aplican en Nayarit.	8
Tabla 2. Permisos de pesca y número de Unidades Económicas en el estado de Nayarit (2010-2018).	14
Tabla 3. Número de Unidades Económicas por Unidad Operativas por zona y especies principales de (2010 a 2018).	19
Tabla 4. Número de Unidades Económicas por Unidad Operativa por año.	20
Tabla 5. Índice de importancia relativa total de las UO de la región de Nayarit.	21
Tabla 8. Intensidades de interacción cuando domina atarraya-camarón en zona norte.	42
Tabla 9. Intensidades de interacción cuando domina buceo-osti6n en zona norte.	42
Tabla 10. Intensidades de interacción cuando domina atarraya-lisa en zona norte.	43
Tabla 11. Intensidades de interacción cuando alternan dominio las unidades de agua dulce en zona norte.	43
Tabla 12. Intensidades de interacción cuando domina trampa-langosta en zona sur.	44
Tabla 13. Intensidades de interacción cuando domina buceo-pulpo en zona sur	44
Tabla 14. Intensidades de interacción cuando domina atarraya-camar6n en zona sur.	45
Tabla 15. Intensidades de interacción cuando domina atarraya-langostino en zona sur.	45
Tabla 16. Intensidades de interacción cuando alternan dominio las unidades de agua dulce en zona dulceacu6cola.	45

GLOSARIO

Arte de pesca: Instrumento, equipo o estructura la cual es utilizada para realizar captura de especies de flora y fauna acuáticas (DOF, 2018).

Aviso de arribo: Es el documento en el que se reporta a la autoridad competente los volúmenes de captura obtenidos por especie durante una jornada o viaje de pesca (DOF, 2018).

Captura por unidad de esfuerzo: Cantidad de captura, en kilos o número de individuos, obtenidos por unidad de esfuerzo de pesca, *v.g.*, embarcación, viaje, día, lance.

Carta Nacional Pesquera: es la presentación cartográfica y escrita de los indicadores de la actividad, de las especies destinadas a la acuacultura, del desarrollo de la biotecnología y de las zonas por su vocación de cultivo (DOF, 2018).

Dinámica de flota: Distribución espacial o temporal derivada del comportamiento o respuesta de la flota ante una determinada situación (económica, biológica, técnica o ambiental) (Ramírez & Ojeda, 2012).

Embarcación menor: Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros; con o sin sistema de conservación de la captura a base de hielo y con una autonomía de 3 días como máximo (DOF, 2018).

Esfuerzo de pesca: cantidad total de actividad de pesca en una zona de pesca en un período determinado de tiempo, a menudo expresada para un tipo específico de arte de pesca, por ejemplo, número de horas de arrastre por día, número de anzuelos calados por día, o número de veces que se cobra una red por día. (FAO, 2003).

Especie objetivo: Son las especies de interés para los pescadores en una pesquería determinada (FAO, 2003).

Flota: Conjunto de embarcaciones que comparten características similares en cuanto a características técnicas (ICES, 2003).

Indicador: una variable de un sistema (como una pesquería) que puede ser objeto de seguimiento (FAO, 2003).

Interacciones: coincidencia en espacio y tiempo entre unidades operativas con diferentes recursos objetivos (Ojeda-Ruíz, 2012).

Permiso de pesca: Documento mediante el cual, la autoridad competente autoriza a personas físicas o morales, para que puedan realizar actividades de extracción de especies cuyo medio de vida total, parcial o temporal sea el agua, con el propósito de obtener beneficios económicos (CONAPESCA, 2018).

Pesca multiespecífica: Aquella en la que más de una especie es capturada al mismo tiempo con la misma arte de pesca.

Región de pesca: Porción de territorio determinada por circunstancias especiales del clima, producción, fisiografía, o gobierno, y que responde a un interés específico de análisis para la administración (Ojeda-Ruíz, 2012).

Rendimiento pesquero: captura que se obtiene al aplicar un esfuerzo de pesca.

Unidad económica: Cualquiera de las empresas o cooperativas en las que se organizan los pescadores.

Unidad operativa: Conjunto de embarcaciones que comparten mismo tipo de operación pesquera, *i.e.*, utilizan mismas artes de pesca y aprovechan el mismo grupo de recursos o especies objetivo.

Zona costera: Franja en la cual el medio marino y el terrestre adyacente se constituyen en un sistema cuyos elementos interactúan entre sí (Silva-Casarín et al., 2014).

Zona de pesca: Extensión dentro de una región que se limita por la distribución espacial de los sitios de pesca y los sitios de desembarque, así como por la frecuencia de uso y fisiografía que puede marcar un tipo de operación.

INTERACCIONES ENTRE PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL ESTADO DE NAYARIT MÉXICO

RESUMEN

La pesca ribereña se realiza cercana a la costa con embarcaciones menores de 12 m de eslora, empleando diversos artes de pesca, para diversas especies objetivo, en áreas y temporadas relacionadas con la disponibilidad de los recursos y los precios de los productos. El manejo de estas pesquerías es complicado por las interacciones que se presentan entre ellas y por ello se ha propuesto que la administración, se base en la evaluación de unidades operativas (UO) (i.e., el conjunto de embarcaciones similares, que con el mismo arte de pesca aprovecha las mismas especies objetivo). En este trabajo se considera el análisis de las pesquerías que se desarrollan en la región del Estado de Nayarit con un enfoque de UO y así conocer la dinámica de la flota y evaluar posibles medidas de manejo. Para ello, se analizaron estadísticas de captura y esfuerzo de pesca registradas en avisos de arribo de embarcaciones menores entre 2010 a 2018. Se definieron y caracterizaron 14 UO que coexistente en espacio y tiempo. También se definieron zonas de pesca y épocas distinguiendo patrones de operación e interacciones. Las UO dedicadas al recurso escama son las más importantes en la región. Se clasificaron tres grupos (permanentes, temporales y emergentes) de UO de acuerdo con su contribución en captura, frecuencia de registro y valor de producción. La pesca realizada en la parte continental resultó de gran importancia por su captura y valor. Se identificaron interacciones espaciales y temporales, debido al traslape de las temporadas de pesca. Los resultados indican la posible conveniencia de administrar la pesca en Nayarit separando las UO por zona de pesca para la costa y por embalse para las pesquerías de agua dulce, reconociendo interacciones y posibles efectos de manejo en cada una de ellas.

Palabras clave: Pesquerías múltiples; Unidad Operativa; Zona de pesca, Avisos de arribo, métiers, permiso de pesca.

INTERACTIONS OF SMALL-SCALE FISHERIES IN NAYARIT, MEXICO

ABSTRACT

Small-scale fisheries are carried out near the coast with small boats not more than 12 m in length, using various fishing gear, for several target species, in areas and seasons related to the availability of resources and product prices. The management of these fisheries is complicated due to the interaction that occurs between them and therefore it has been proposed that the administration were based on the assessment of operational units (OU) (i.e., the set of similar vessels, that with the same fishing gear take advantage of the same target species). In this work the analysis of the fisheries developed in the Nayarit State region with a OU approach is considered, and thus know the dynamics of the fleet and evaluate possible management measures. To this end, recorded catch and fishing effort statistics were analyzed on vessel arrival notices taken from 2010 to 2018. Fourteen OUs that coexist in space and time were defined and characterized. Fishing zones and seasons were also defined, distinguishing patterns of operation and interaction. The OUs dedicated to the finfish species resource are the most important in the region. Three groups (permanent, temporary and emergent) of OUs were classified according to its contribution in capture, frequency of registration and production value. The fishing carried out in the continental part was of great importance for its catch and value. Spatial and temporal interactions were identified, due to the overlap of the fishing seasons. The results indicate the possible convenience of managing fishing in Nayarit, separating the OUs in fishing zones by the coast and by reservoir of freshwater fisheries, recognizing interactions and possible management effects in each one of them.

Key words: Multi-fisheries, Operational units, Fishing zone, Arrival notices, Métiers, Fishing permit.

1. INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña o de pequeña escala se realiza en las zonas costeras y se asocia con aspectos biológicos, ecológicos, técnicos, sociales y económicos. Se caracteriza por el aprovechamiento de una gran variedad de recursos utilizando diversas artes de pesca para su captura y embarcaciones menores impulsadas por motores fuera de borda (Cruz-Romero *et al.*, 1992; Cruz-Romero, 2013; Parra-Alaniz, 2016).

La pesca de pequeña escala desempeña un rol importante en el mundo y procurar su conocimiento es fundamental para poder garantizar su sostenibilidad. En 2016, la pesca ribereña aportó 73.3 millones de toneladas, contribuyendo a la alimentación y generación de empleos para 41 millones de personas a nivel mundial (FAO, 2018).

Los estudios relacionados con la pesca ribereña tratan principalmente la evaluación de las poblaciones explotadas, pero son menos los enfocados en la manera en que operan las flotas. Ya que la pesca es una actividad incierta y muy competitiva, en donde la estrategia (tiempo, lugar, especie, arte de pesca) influye en el tamaño de las capturas y la distribución del esfuerzo pesquero, se debe comprender que los factores biológicos no lo son todo (Salas & Gaertner, 2004).

Entender el comportamiento de las flotas permite predecir el modo de operación del sistema pesquero abriendo las puertas a la planificación de su desarrollo y con objetivos directamente relacionados con su gestión (Salas & Gaertner, 2004; Hilborn, 2007). Comprender la dinámica de la flota implica conocer los patrones de distribución espacial y temporal del esfuerzo pesquero ejercido por grupos de embarcaciones que tienen una operación similar (Arce-Acosta, 2015; Hilborn, 2007).

En este sentido, es importante el estudio de la dinámica de flotas considerando unidades operativas pesqueras (UO) definidas a partir del grupo de embarcaciones que, utilizando un mismo tipo de arte de pesca y estrategias similares, aprovecha la misma especie objetivo (ICES, 2003; Tzanatos *et al.*, 2006; Monroy *et al.*, 2010).

El análisis de las UO contribuye a responder preguntas como: ¿Qué se pesca?, ¿Quiénes pescan?, ¿Cómo se pesca?, ¿Cuándo se pesca?, ¿Dónde se pesca?, ¿Con qué? y ¿Cuánto se pesca? Las respuestas aportan información básica sobre el sistema pesquero en una determinada región, mejorando o facilitando el manejo pesquero así como la comprensión de los procesos de interacción (competencia o colaboración) que se generan cuando dos o más UO coinciden en una misma área y tiempo (Ojeda & Ramírez, 2014; Arce-Acosta, 2015).

El identificar las interacciones en escalas espaciales y temporales adecuadas hace posible determinar posibles efectos de medidas de manejo, como vedas espaciales y temporales, cuotas de captura y refugios pesqueros, establecidas o por establecer (Ojeda-Ruíz, 2012; Ojeda & Ramírez, 2012). Las restricciones al esfuerzo pesquero reducen directamente la eficiencia económica de la flota objetivo (Branch *et al.*, 2006), y los pescadores pueden desarrollar e implementar estrategias y tácticas, incluyendo el cambio de especie objetivo y arte de pesca, i.e. de unidad operativa (Branch *et al.*, 2006; Hilborn, 2007).

En general, el estudio de pesquerías ribereñas es complejo y necesario considerar para su manejo, además de los aspectos de conservación de los recursos y el ecosistema, lo relativo a las condiciones de su aprovechamiento y efectos de las medidas de administración que pueden modificar patrones de operación de los pescadores y sus ingresos económicos. En este sentido, el presente trabajo aporta en la revisión, aplicación y desarrollo de métodos de evaluación de pesquerías de pequeña escala a través del análisis de unidades operativas en el Estado de Nayarit, México.

2. ANTECEDENTES

En México las pesquerías operan bajo normas e instrumentos de manejo basados en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF, 2018) y tienen como objetivo administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros, así como la ordenación, conservación, protección y repoblación de dichos recursos (DOF, 2007). Las Normas Oficiales Mexicanas, la Carta Nacional Pesquera, los Planes de

Manejo y los Programas de Ordenamiento, definen reglas para la pesca comercial que consideran algunos aspectos sobre el estado que guardan los recursos.

Estos instrumentos de manejo generalmente no consideran diferencias regionales en la dinámica de las flotas, la distribución de los recursos y los impactos derivados de las interacciones espacial y temporal de las UO (Salas *et al.*, 2004; Moreno-Báez *et al.*, 2011; Ojeda & Ramírez, 2012, 2014).

A nivel global son pocos los estudios que tratan de forma integral el comportamiento de la flota que opera en una región dada, aprovechando especies con diferentes valores económico y ecológico (Ojeda-Ruiz, 2012). Algunos trabajos sobre el comportamiento de las flotas se enfocan en la identificación de “métiers” o unidades operativas (UO) (ICES, 2003; Salas *et al.*, 2004; Tzanatos *et al.*, 2006), definidas con base al grupo de embarcaciones que con un arte de pesca del mismo tipo capturan al mismo grupo de especies objetivo en un área determinada (Tetard *et al.*, 1995).

Cada UO funciona bajo la combinación especie objetivo, arte de pesca, zona y temporada que de pesca determina patrones espaciales y temporales del esfuerzo de pesca (Tzanatos *et al.*, 2006). La operación de varias UO en una misma zona y época puede generar interacciones que afectan el desempeño de la pesca a nivel regional (Arce-Acosta, 2015; Mendoza-Portillo, 2020). Sin embargo, las interacciones entre UO pueden ser difíciles de estimar, ya que un decremento en las tasas de captura de una UO no es evidencia suficiente para atribuirla al aumento del esfuerzo pesquero de otra UO (Poos & Rijnsdorp, 2007; Pelletier & Ferraris, 2000; Ulrich *et al.*, 2001). Por ello es necesario definir posibles indicadores del desempeño de las UO, en lo individual y en conjunto, en una región dada.

Tomando en cuenta lo anterior, es claro que caracterizar UO puede ser una herramienta útil para analizar el comportamiento espacial y temporal de las flotas y sus interacciones (Tzanatos *et al.*, 2006; Castro *et al.*, 2012; González-Álvarez *et al.*, 2016). En México destacan los trabajos de Salas & Gaertner (2004), Salas *et al.*, (2004), Monroy *et al.*, (2010), Moreno *et al.*, (2011), Ojeda-Ruiz, (2012), Arce-Acosta, (2015), Parra-Alaniz, (2016), Vázquez-Robles, (2018) y Mendoza-Portillo,

(2020) que destacan la importancia de reconocer unidades pesqueras factibles de administrar considerando las formas en que distribuyen su esfuerzo de pesca según la relación entre especie objetivo, arte de pesca, captura, costos de operación y precios de productos desembarcados.

Los indicadores para poder entender el desempeño de las UO se asocian a factores biológicos, económicos y tecnológicos (Ulrich *et al.*, 2001), y entre los datos base se utilizan la captura y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Además se han incorporado indicadores de la frecuencia de uso al analizar los registros de captura por especie y localidad de captura o de desembarco (Ojeda-Ruiz, 2012; Arce-Acosta, 2015; Parra-Alaniz, 2016; Vázquez-Robles, 2018; Mendoza-Portillo, 2020).

El caracterizar la pesca con un enfoque de unidades operativas permite proponer medidas administrativas a nivel regional, que corresponden a la dinámica de las flotas que operan en ella. Esto enriquece los programas de ordenamiento tradicionales, con información sobre el desempeño de las flotas por zona y temporada, sus interacciones y ciclos productivos, facilitando la identificación de efectos por cambios en las medidas de manejo o de comportamiento del sistema pesquero.

En este sentido la pesca en la región de Nayarit es un caso interesante debido a que su administración se efectúa de manera tradicional, se agrupa con otras regiones sin considerar su operación, cuenta con pocos programas de manejo regional y no hay ningún trabajo previo con este enfoque de unidades operativas. Por lo anterior, este trabajo aborda como estudio de caso la pesca ribereña en Nayarit, valorando el desempeño de unidades operativas y sus interacciones, buscando aportar a la comprensión de la dinámica de la flota.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar interacciones espaciales y temporales que presentan las unidades operativas pesqueras ribereñas en el Estado de Nayarit, México.

3.2 Objetivos específicos

- I. Identificar las unidades operativas
- II. Caracterizar los patrones de operación y zonas de pesca
- III. Identificar las posibles interacciones

4. ÁREA DE ESTUDIO

El Estado de Nayarit se encuentra al noroeste de México, limitando en la parte norte con el Estado de Sinaloa y al sur con el Estado de Jalisco. Se encuentra geográficamente entre los 20° 36' y 23° 05' N y entre 103° 43' y 105° 46' O (Fig. 1).

Nayarit cuenta con una superficie de 29,378 km² representando el 1.4% de la superficie del país. Cuenta con 289 km de costa, incluyendo el archipiélago de las Islas Marías, Isla Isabel e Islas Marietas (Ulloa-Ramírez *et al.*, 2008).

El Estado es parte de las provincias fisiográficas de la Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur y presenta clima cálido húmedo, semicálido subhúmedo, templado subhúmedo y en algunas partes, semiseco muy cálido (INEGI, 2017).

Los grupos de vegetación con mayor superficie son los bosques de coníferas, seguidos por selvas, pastizales y una vegetación hidrófila que conforma una de las regiones con mayor cobertura de manglar de México (CONABIO, 2010; INEGI,

2017). En la parte noroeste se localizan importantes zonas estuarinas, que propician la pesca ribereña y el cultivo de crustáceos y moluscos (García-Gómez, 2012).



Figura 1. Localización geográfica del estado de Nayarit, México.

En la parte marina, Nayarit cuenta con una plataforma continental angosta y corrientes oceánicas en dirección sureste a lo largo de la costa (Ulloa *et al.*, 2008). En la costa sur se presenta la surgencia de Cabo Corrientes, que tiene mayor intensidad en primavera (CONABIO, 2006). La zona costera recibe importantes aportes de los ríos Ameca, Grande de Santiago, San Pedro y Acaponeta (Cepeda-Morales *et al.*, 2017).

En la entidad se han registrado 587 especies de peces (González & Soria, 2014), 245 especies de crustáceos marinos (Villalobos-Hiriart *et al.*, 1996) y 208 especies de moluscos (Reguero & García, 1988). Ulloa-Ramírez *et al.* (2008) estiman que la

pesca ribereña aprovecha al menos 80 especies entre peces, crustáceos, moluscos y equinodermos, destacando en la captura total los peces y los crustáceos.

La actividad pesquera también se realiza en los sistemas insulares. En Islas Marías la pesca era realizada únicamente por colonos del penal para autoconsumo y se basaba principalmente del recurso escama. Esto sucedía cuando la isla fungía como prisión federal, aunque también se señala que se llevaba a cabo pesca furtiva alrededor de Isla Cleofa por ser un área difícil de monitorear (CONANP, 2011).

Por su parte, en Isla Isabel la pesca es permitida. Hay un campamento pesquero con alrededor de 90 años, que ha sido importante debido a que no solo funge como protección para los pescadores que duran días en altamar sino también para ampliar el radio de acción de las embarcaciones menores (CONANP, 2006; Furlong-Estrada, 2013).

La producción estatal pasó de 27,000 t en 2010 a 79,000 t en 2018. Las principales especies capturadas son camarón, mojarra (de origen marino y de agua dulce), tiburones y ostión. En 2018 había 11,903 pescadores y 2,659 embarcaciones menores (CONAPESCA, 2018). En Nayarit se aplican vedas temporales que regulan las principales pesquerías en el Pacífico mexicano (Tabla 1).

El Estado cuenta con la Carta Pesquera de Nayarit que informa sobre los recursos que son aprovechados en el estado, así como recomendaciones para su manejo. Entre las medidas de manejo que afectan la pesca en la región, están las establecidas en el programa de ordenamiento pesquero del recurso jaiba, el plan de manejo pesquero del atún aleta amarilla y las descritas en las normas oficiales NOM-029-PESC-2006 (tiburones y rayas), NOM-002-SAG/PESC-2013 (camarón), NOM-016-SAG/PESC-2014 (lisa y liseta) y la NOM-006-SAG/PESC-2016 (langosta) (SAGARPA, 2006, 2013, 2015, 2016). También existe el Plan de Manejo Pesquero para robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales. Para la pesca en agua dulce, la NOM-026-SAG/PESC-2016 regula el aprovechamiento de los recursos en el embalse de la presa Aguamilpa que incluye tilapia (*Oreochromis* spp), carpa común (*Cyprinus carpio*) y bagre (*Ariopsis seemanni*) (SAGARPA, 2016b).

De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera (SAGARPA, 2018), la región presenta dos pesquerías con potencial para desarrollo: jaiba y pulpo. Las pesquerías de langosta, ostión y atún se encuentran en un punto de aprovechamiento máximo sustentable. La pesquería de camarón, presenta un estatus de máximo sustentable, aunque su captura presenta tendencia al decremento (Beléndez & Gómez, 2006; INAPESCA, 2016; SAGARPA, 2018).

La pesca de tiburón es estacional, multiespecífica y oportunista, con una baja en el número de especies explotadas, por lo que se debe considerar un nivel de máximo aprovechamiento, evitando aumentar el esfuerzo (Furlong-Estrada, 2013).

Para los recursos de agua dulce no se cuenta con algún estatus oficial; sin embargo, la presas el Cajón y Aguamilpa tiene potencial para la pesca de tilapia, lobina negra y carpa común (Ramírez-Zavala *et al.*, 2006).

Tabla 1. Periodos de veda marinas y dulce acuícolas que se aplican en Nayarit.

Recurso	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	P.O	P.M
Ostión							X	X	X	X	X			
Camarón			X	X	X	X	X	X						
Langosta			X	X	X	X	X	X	X					
Jaiba													X	
Lisa	X											X		
Liseta				X	X	X								
Atún	X										X	X		X
Rayas y tiburones					X	X	X							
Langostino								X	X	X				
Tilapia			X	X	X	X								
Lobina			X	X	X	X								

5. MÉTODOS

El análisis de la pesca ribereña en la región de Nayarit se basó en estadísticas pesqueras registradas en avisos de arribo de embarcaciones menores, para el periodo 1990 – 2018, proporcionados por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Los avisos de arribo son documentos oficiales en el cual las unidades económicas registran la captura por especie durante una jornada o viaje de pesca, que incluyen fecha, lugares de captura y desembarco, número de embarcaciones, peso desembarcado por especie, precio en playa y clave de registro nacional pesquero de la unidad económica (UE). Los datos relativos a esfuerzo de pesca, definidos en términos de días de pesca, sólo estuvieron disponibles para el periodo 2010-2018.

La base de datos se depuró para corregir registros erróneos por problemas en su digitalización, identificando los valores la captura por día de pesca por embarcación que sobrepasaran 1.2 t/día/panga, capacidad límite de las embarcaciones, y se buscó la fuente de error. Cuando no fue posible, se eliminó el dato. Las localidades pesqueras incluidas en los avisos se enlistaron y asociaron con su posición geográfica utilizando el “Atlas de Localidades Pesqueras” (Ramírez-Rodríguez et al., 2005). Con el sistema de información geográfica QGIS 3.4.15¹ se elaboró un mapa de localidades pesqueras para Nayarit.

Para el análisis espacial se definieron zonas de pesca de acuerdo con la fisiografía de la región y distribución espacial de las localidades pesqueras y de las oficinas donde se efectúa el registro de los avisos de arribo.

Con el fin de valorar posibles efectos del clima en las actividades de las unidades operativas, se analizaron datos de temperatura superficial del mar promedio mensual del 2003 a 2018 obtenidos de la base Giovanni de la NASA². Se definió como época fría al periodo con temperatura inferior al promedio general anual y como época cálida al periodo con temperatura superior a ese promedio.

¹ <https://www.qgis.org/es/site/#>

² <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#>

La definición de unidades operativas se basó en la información que relaciona la especie capturada con el arte de pesca utilizado. Las especies registradas en los avisos con nombre común, se identificaron a nivel taxonómico utilizando guías de especies comerciales de la región (Espino-Barr *et al.*, 2003; Espino-Barr *et al.*, 2004; Ulloa-Ramírez *et al.*, 2008; Ramírez-Rodríguez, 2013; Bravo-Olivas 2014). Las artes de pesca por especie se identificaron utilizando los establecidos en los permisos por tipo de especies, otorgados por la CONAPESCA a las UE³.

El desempeño de las UO por año y zona se estimó mediante el Índice de Importancia Relativa (IIR) (Ramírez & Ojeda, 2012). Este índice considera la aportación de cada UO_{*i*} al total de la frecuencia de registros (%F_{*i*}) del total de la captura (%C_{*i*}) y del valor total de la producción desembarcada (%VR_{*i*}):

$$IIR_i = \%C_i + \%VR_i + \%F_i$$

El valor de la producción se calculó a partir de la fórmula que considera el monto total de la captura de cada especie *i* veces el precio real de cada especie:

$$VR_i = C_i \times P_i$$

La estimación del precio real se obtuvo al deflactar los precios nominales utilizando el índice nacional de precios al consumidor proporcionado por el INEGI⁴ (Ruiz-Nápoles, 2020):

$$Precio\ real_t = \left(\frac{Precio\ nominal_t}{INPC_t} \right) \times 100$$

Se analizaron las tendencias del indicador de desempeño (IIR) en cada UO de manera mensual, anual y por zona para poder observar donde y cuando tienen su mejor rendimiento.

³ <https://causanatura.org/almacen-de-datos.php#>

⁴ <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/#>

Para determinar los ciclos de producción de cada zona se utilizaron las frecuencias de registro de cada UO y se calculó el incremento o decremento porcentual de cada UO respecto a su promedio (IP_i):

$$IP_i = \left(\frac{FR_i - FR_{prom}}{FR_{prom}} \right) \times 100$$

Para ello se requiere de la frecuencia de registro mensual o anual de cada UO (FR_i) y de las frecuencias de registro promedio (FR_{prom}). La interpretación es; valores positivos se interpretaron como incremento de la actividad de la UO respecto a su promedio en ese mes; los valores negativos indican disminución en su actividad.

Las interacciones entre UO se identificaron con la presencia de dos o más UO con mayor actividad en un mismo mes y zona. Debido a que las interacciones afectan el desempeño, se estimó qué unidades se veían afectadas en sus frecuencias de registro por el aumento de otra. Por lo tanto, se identificaron las UO con mayor crecimiento mensual, las que se denominaron unidades operativas dominantes (UOD) y a partir de ellas se logró identificar el efecto provocado en el resto de las unidades. El efecto (EF) se calculó dividiendo el incremento porcentual mensual obtenido para cada UO (IP_i) por la UO con mayor incremento porcentual en un determinado mes (IP_{UOD}).

$$EF = \left(\frac{IP_i}{IP_{UOD}} \right)$$

El efecto de la UOD sobre otras UO es mínimo si $EF = 1$ y mayor cuando se acerca a 0. Esta ponderación considera que entre más parecido sea el incremento porcentual de i UO al valor de la UOD de dicho mes, su presión será mínima.

6. RESULTADOS

6.1 Unidades Económicas

De acuerdo con los avisos de arribo del periodo 2010 a 2018 el número de unidades económicas (UE) que trabajaron en la región vario, pero con una tendencia al aumento, de 201 UE en 2010 a 253 en 2017, pero bajó a 238 en 2018 (Fig. 2).

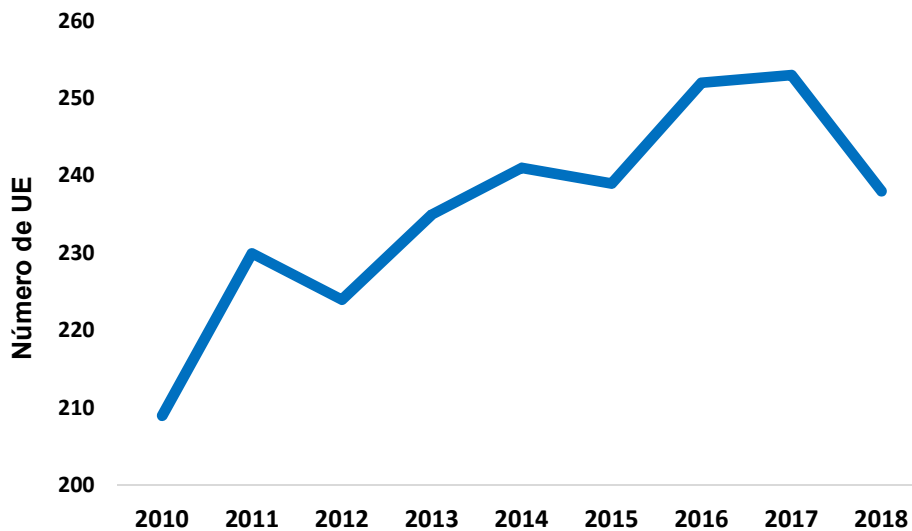


Figura 2. Número de UE participantes en los registros de captura de Nayarit en el periodo 2010 a 2018.

El 57% de las UE posee un permiso de pesca, el 25% tiene 2 permisos; mientras que el 18% restante posee tres o más permisos de pesca (Fig. 3). El 66% de las UE cuenta únicamente con permisos de pesca para recursos marinos, un 16% cuenta con permisos para capturar recursos de agua dulce y solo el 18% de las UE poseen ambos tipos de permisos (Fig. 4). Los permisos más comunes son para escama marina y dulceacuícola (68%), camarón (10%) y tiburón (9%). Los permisos para pesca de tilapia son específicos y representan el 3% del total.

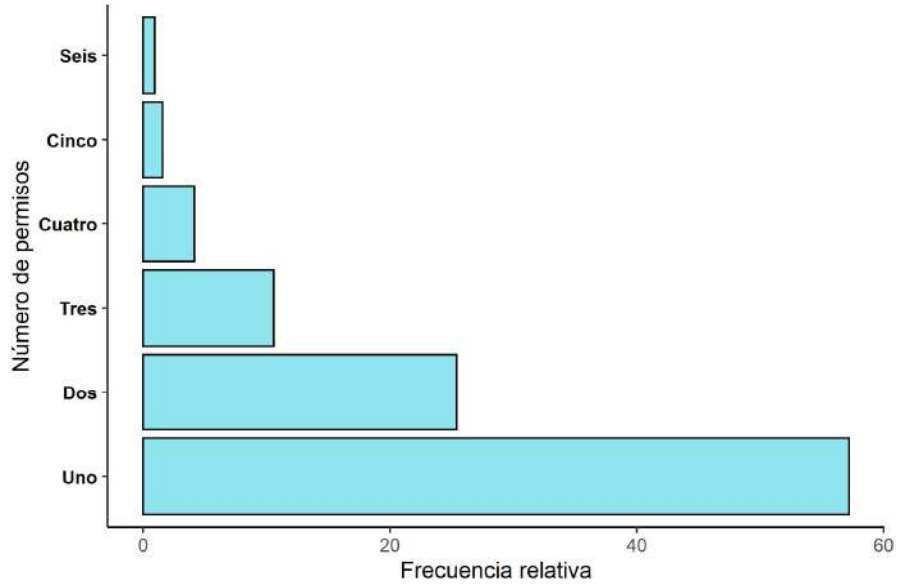


Figura 3. Porcentaje de UE de acuerdo con e, número de permisos de pesca en el estado de Nayarit (2010 -2018).

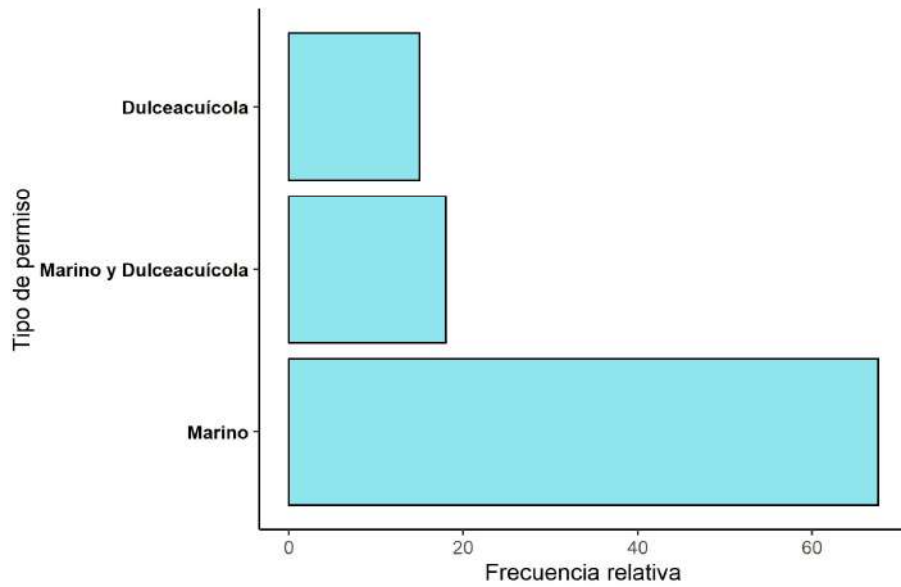


Figura 4. Proporción de permisos de pesca por tipo de recurso en el estado de Nayarit (2010-2018).

Al comparar el número de unidades económicas por tipo de especies registradas en avisos de arribo, con el número de permisos relacionados en la base de datos de la CONAPESCA de 2018 a 2020, se encontraron más UE que permisos de pesca, situación que pudiera relacionarse con la falta de actualización de la base de datos (Tabla 2).

Tabla 2. Permisos de pesca y número de Unidades Económicas en el estado de Nayarit (2010-2018).

Permiso	UE Avisos Arribo 2010-2018	Permisos Base CONAPESCA*	Arte de pesca
Escama marina	246	203	atarraya, línea de mano, red agallera
Camarón	35	35	atarraya
Tiburón	56	31	cimbra, red enmalle, palangre
Túnidos	38	18	cimbra
Jaiba	11	7	aros y trampas
Ostión	14	10	aleta y visores, barra de acero
Langosta	2	2	trampa
Pulpo	2	1	buceo
Escama agua dulce	22	40	red agallera
Tilapia	98	9	red agallera
Langostino	7	4	atarraya, nasa
Total	531	360	

*<https://causanatura.org/almacen-de-datos.php#>

6.2 Zonas de Pesca

Considerando la fisiografía de la región y la distribución espacial de la frecuencia de uso de las localidades pesqueras, se definieron cuatro zonas de pesca: zona norte, zona sur, zona de agua dulce y zona insular (Fig. 5). Estas zonas están asociadas con la presencia de los principales lugares de desembarco y con las oficinas de pesca donde se efectúa el registro de los avisos de arribo.

Zona Norte

Esta zona se encuentra entre los límites con Sinaloa hasta la desembocadura del Río Santiago. En la costa se localiza entre $22^{\circ}53'75''.32$, $-105^{\circ}75'86''.87$ norte y $21^{\circ}63'80''.58$, $-105^{\circ}44'55''.78$ sur. Incluye la llanura costera, con sistemas lagunares de distintos tamaños sobresaliendo la laguna de Agua Brava, Marismas Nacionales, sistemas de manglares, deltas de ríos y el Parque Nacional Isla Isabel que se encuentra a 28 km del continente. En este parque la pesca es permitida y se ha utilizado principalmente como un campamento pesquero temporal que incrementa el radio de acción de las embarcaciones artesanales hacia las Islas Mariás (Furlong-Estrada, 2013) para la pesca de huachinango, cazón y tiburón (CONANP, 2006).



Figura 5. Zonas de pesca en la región de Nayarit.

Zona Sur

Esta zona se encuentra en la parte centro y de la costa sur de Nayarit, desde la desembocadura del Río Santiago hasta los límites con Jalisco. En la costa se localiza entre 21°63'59".07, -105°44'61".75 norte y 20°67'21".72, -105°28'33".89 sur. Cuenta con pocos sistemas de lagunas y la presencia del sistema insular archipiélago Islas Marietas. Hay varios deltas de ríos y en su parte sur se encuentra el sistema montañoso costero. La actividad pesquera en esta zona se centra en los recursos marinos, principalmente peces.

Zona Insular

El archipiélago Islas Marías se localiza a 112 km de la costa e incluye cuatro grandes islas: Isla San Juanito, Isla María Madre, Isla María Magdalena e Isla Cleofa. Hasta 2019 Isla María Madre fue albergue de la colonia penal federal; desde el año 2000, fue declarada área natural protegida con carácter de reserva de la biosfera y en 2005 la UNESCO la reconoció como patrimonio cultural. La pesca para autoconsumo se practicaba por los reclusos y personal del penal. Los pescadores con base en el continente cuentan con campamentos en Isla Cleofa (CONANP, 2011).

Zona Agua Dulce

La zona dulceacuícola representa gran parte del sistema montañoso en la Sierra Madre Occidental, que es atravesada por el Río Santiago y cuenta con embalses como las presas de Aguamilpa, el Cajón y lagos como Santa María del Oro y Laguna San Pedro. La pesca se realiza en los embalses naturales y artificiales, pero por las características fisiográficas solo en Aguamilpa se emplean redes tipo chinchorro; el principal recurso en esta zona es la tilapia (Ramírez-Zavala *et al*, 2006).

6.3 Producción por Zona y Época Climática

Al considerar los valores de temperatura superficial promedio por mes de 2003 a 2018 y compararlos con el promedio general de la región de 28°C, se definió una época cálida, que va de junio a noviembre con temperaturas de 28°C a 31°C y, una

época fría, de diciembre a mayo, con promedios de 24°C a un máximo de 27°C (Fig. 6). Estos periodos coinciden con los reportados por Cepeda-Morales *et al.* (2017) y Domínguez-Hernández *et al.* (2020).

La Zona Norte, en la época cálida, presenta una aparente ciclicidad con valores por arriba de la 5000 t/año, de 2010 a 2012 y de 2016 a 2018. En la época fría se observa una tendencia creciente de la captura. En general la captura registrada en la época cálida llega a cerca del doble de la obtenida en la época fría (Fig. 7). En la Zona Sur la tendencia al aumento de la captura es notable en las dos épocas, pero no se observan diferencias marcadas entre ellas.

En la Zona Insular no hay registros de captura en la época cálida y durante la fría son muy bajos, con el máximo de 10 t en 2018. En la zona dulceacuícola la mayor producción se registró en la época cálida, con tendencia al aumento desde 2015; en la época fría la captura se mantuvo alrededor de 1,000 t por año.

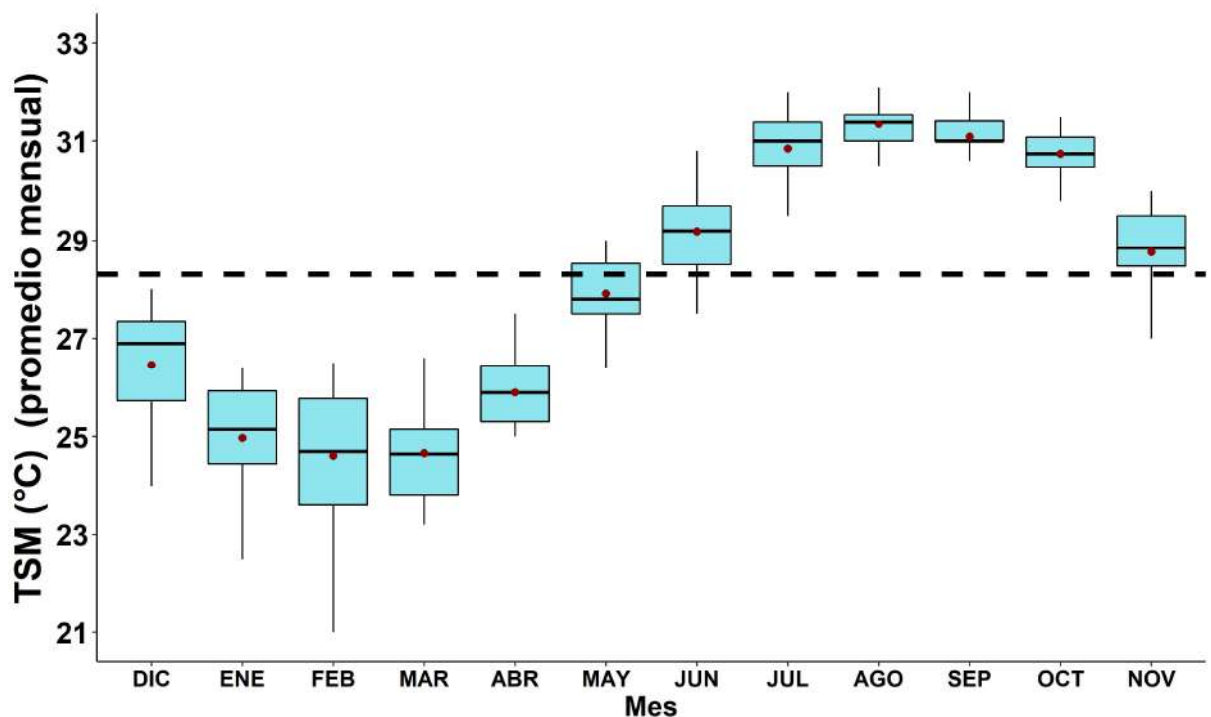


Figura 6. Promedios mensuales de temperatura superficial del mar.

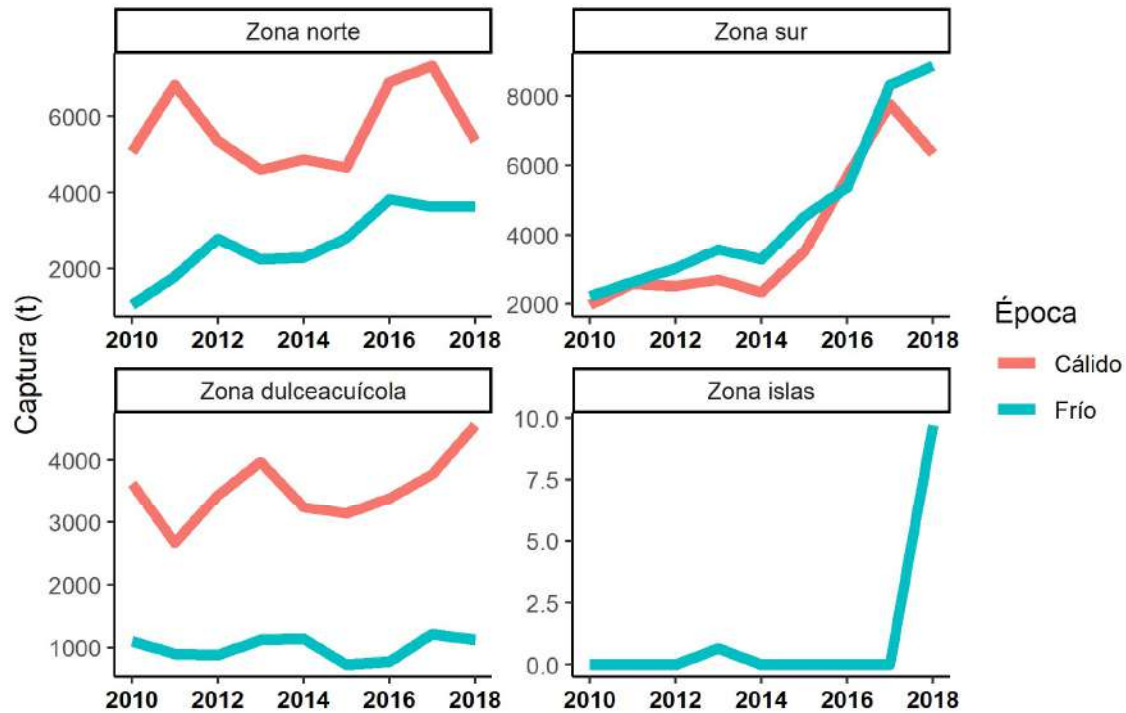


Figura 7. Captura total registrada por zona de pesca y época climática.

6.4 Definición de Unidades Operativas

En los avisos de arribo se registraron 117 especies a nombre común (Apéndice I) y al considerar la combinación de especie – arte de pesca se definieron 14 UO; tres tienen permisos para pesca de especies dulceacuícolas y 11 para especies marinas. Las UO marinas son: red fondo-escama; red superficie-escama, palangre-tiburón, palangre-atún, línea mano-escama, aro-jaiba, buceo-osti6n, buceo-pulpo, atarraya-camar6n, atarraya-lisa, trampa-langosta. Las dulceacuícolas son: red enmalle-tilapia, red enmalle-escama agua dulce y atarraya-langostino. El n6mero de UE por UO por zona se puede revisar en las.

De las 311 UE que participaron en una o m6s UO, de 2010 a 2018, las UO red de profundidad-escama, l6nea de mano-escama y red de superficie-escama tienen la participaci6n de m6s de 200 UE. EL 55% de las UE participan en una, dos o tres UO diferentes, mientras un 40% participa en cuatro, cinco y seis UO. El resto de UE participan en m6s de seis UO (Tablas 3 y 4, Fig. 8).

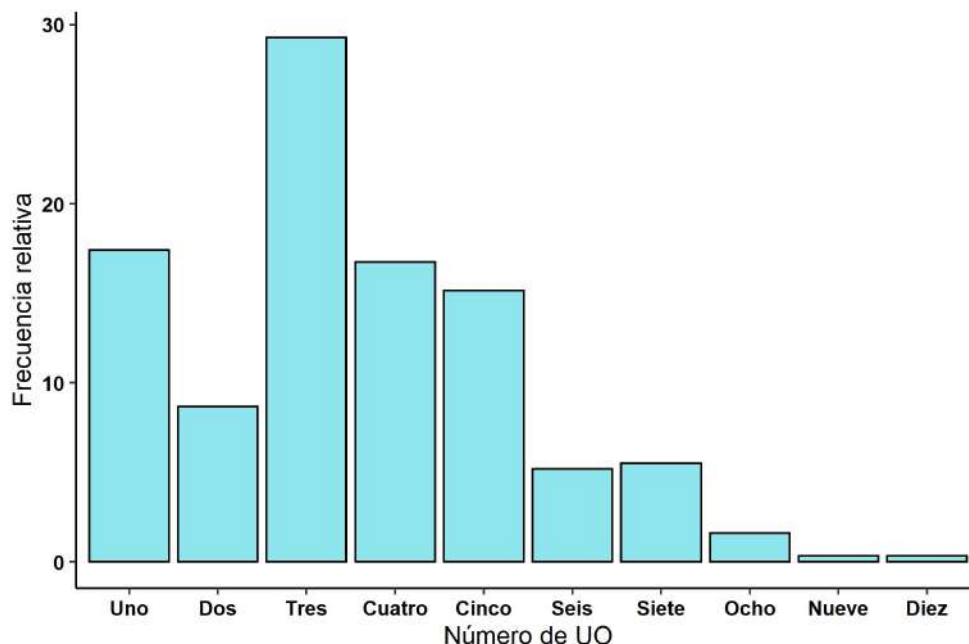


Figura 8. Porcentaje de participación de Unidades Económicas en distintas Unidades Operativas de 2010 a 2018.

Tabla 3. Número de Unidades Económicas que participan en cada Unidad Operativa, por zona de pesca (2010 a 2018).

Zona / Unidad Operativa	Norte	Sur	Islas	Dulce acuícola	Total	Especies principales
Red fondo-escama	59	179	0	0	238	Burro, mojarra malacapa
Línea de mano-escama	56	165	0	0	221	Bagre, Pargo, Huachinango,
Red superficie-escama	55	158	0	0	213	Sierra, Jurel toro
Atrarraya-lisa	42	37	0	0	79	Lisa
Palangre-tiburón	11	46	2	0	59	Bironche
Palangre-atún	0	38	0	0	38	Atún
Atrarraya-camarón	32	3	0	0	35	Camarón blanco
Trampa-langosta	0	2	0	0	2	Langosta azul
Buceo-ostión	7	7	0	0	14	Ostión
Aro-jaiba	11	0	0	0	11	Jaiba azul
Buceo-pulpo	0	2	0	0	2	Pulpo
Atrarraya-langostino	4	3	0	0	7	Langostino
Red enmalle-tilapia	47	3	0	48	98	Tilapia
Red enmalle-escama agua dulce	9	1	0	12	22	Carpa común
Total	333	644	2	60	1039	

Tabla 4. Número de Unidades Económicas que participaron en cada Unidad Operativa, por año.

Unidad Operativa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Red fondo-escama	156	172	169	176	171	169	188	190	183
Red superficie-escama	145	154	155	153	153	151	166	164	161
Atarraya-lisa	47	41	47	43	29	30	42	27	25
Línea de mano-escama	153	156	157	154	158	166	181	178	173
Aro-jaiba	0	0	1	1	2	7	7	6	8
Atarraya-camarón	33	33	34	34	33	33	34	33	34
Buceo-osti6n	6	9	8	12	8	8	8	7	8
Buceo-pulpo	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Palangre-at6n	4	3	7	15	23	24	23	20	18
Palangre-tibur6n	25	22	18	30	32	30	29	30	28
Trampa-langosta	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Atarraya-langostino	3	4	4	5	4	4	4	4	3
Red enmalle-escama agua dulce	10	7	5	3	6	10	5	3	2
Red enmalle-tilapia	54	60	69	67	66	68	70	68	62
Total	640	664	677	696	688	703	760	733	708

6.5 Importancia Relativa de UO

De acuerdo con el IIR las UO con mayor importancia en la regi6n son escama-red de fondo, escama-línea de mano y atarraya-camar6n. La red fondo-escama tuvo gran participaci6n en frecuencia mientras que atarraya-camar6n tuvo su mayor aportaci6n en captura y valor. En orden de importancia est6n red enmalle tilapia, red superficie-escama y palangre-tibur6n. El valor del IIR para las otras UO fue menor (Tabla 5).

Las UO marinas m6s importantes fueron red de fondo-escama, línea de mano-escama y atarraya-camar6n (Fig. 9, Tabla 5, Ap6ndice II). La UO red enmalle-tilapia destaca en agua dulce y a nivel estatal representa el 15% de la IIR.

Tabla 5. Índice de importancia relativa total de las UO de la región de Nayarit.

UO	%Frecuencia	%Captura	%Valor	IIR	%IIR
Red fondo-Escama	38.16	17.40	14.34	69.90	23.30
Línea mano-Escama	27.66	15.07	17.32	60.06	20.02
Atarraya-Camarón	2.67	19.76	33.86	56.30	18.77
Red enmalle tilapia	8.89	23.26	14.19	46.23	15.41
Red superficie-Escama	14.96	7.91	5.05	27.92	9.31
Palangre-Tiburón	2.62	7.13	5.46	15.21	5.07
Buceo-Ostión	0.98	5.22	3.80	10.00	3.33
Palangre-Atún	1.00	1.66	4.03	6.68	2.23
Atarraya-Lisa	2.17	1.84	0.69	4.70	1.57
Atarraya-langostino	0.13	0.46	0.33	0.92	0.31
Buceo-Pulpo	0.14	0.17	0.42	0.73	0.24
Trampa-Langosta	0.16	0.07	0.44	0.67	0.22
Aro-Jaiba	0.29	0.13	0.05	0.47	0.16
Red-Escama agua dulce	0.18	0.03	0.02	0.23	0.08

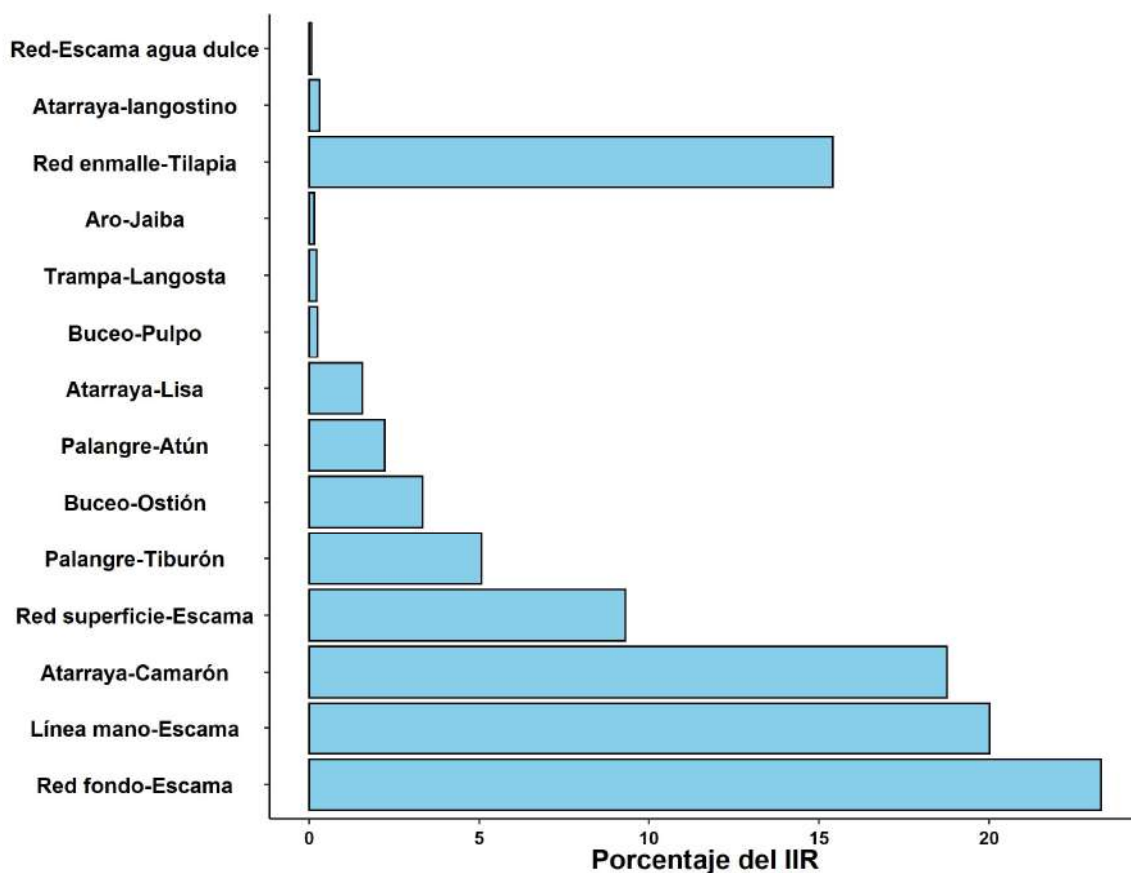


Figura 9. Importancia relativa de unidades operativas en la región de Nayarit.

Considerando la contribución conjunta de captura y valor y, comparándola con la frecuencia, se identificaron tres grupos de UO. El primero de UO con “importancia permanente”, con frecuencias de registro mayores al 14% y valores de %Captura + %Valor entre 13 y 32%, indicando que las UO, red de fondo-escama, línea de mano-escama, línea de mano-escama y red de superficie-escama, generan la mayor actividad para la pesca de pequeña escala en región (Fig. 10).

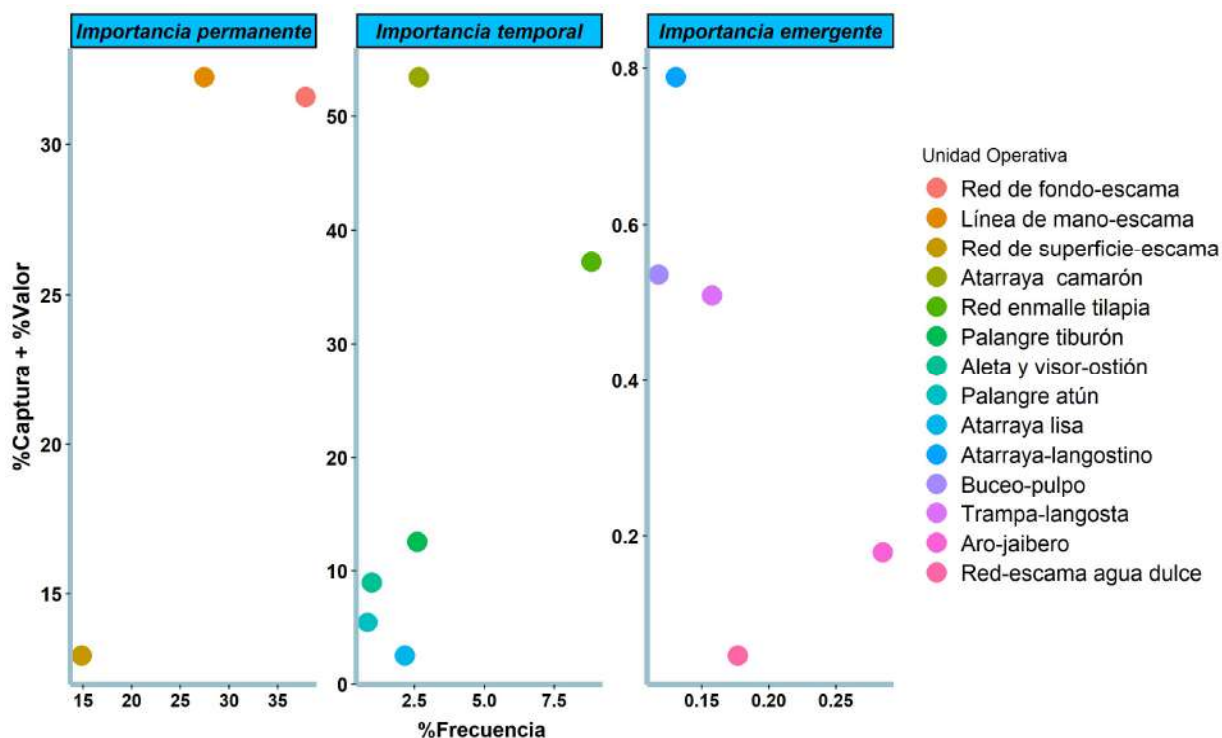


Figura 10. Importancia de las UO de la regi3n de Nayarit seg6n su contribuci3n en %captura + %valor y %frecuencia de 2010 a 2018. A) UO importancia alta; B) Importancia media; C) Importancia baja

El segundo grupo de UO, de importancia temporal, con valores de frecuencia entre 1 y 9%, indicando temporadas cortas de operaci3n, pero con participaciones en captura y valor entre 2.5 para atrarraya-lisa y 53% para atrarraya-camar3n. Tambi3n destaca red enmalle-tilapia, y con valores intermedios, palangre-tibur3n, buceo-osti3n y palangre at6n (Fig. 10).

El 6ltimo grupo incluye UO de “importancia emergente”, con bajas aportaciones de captura y frecuencias entre 0.1 (buceo pulpo) y 0.3% (aro-jaiba). Tambi3n est3n las UO atrarraya-lisa, atrarraya-langostino, trampa-langosta y red-escama de agua dulce

(Fig. 10). La baja importancia relativa de estas UO pudiera relacionarse con la baja disponibilidad de esos recursos, pero por el tipo de productos que generan, valorados por los restaurantes locales, señala la posibilidad de diversificación de la pesca regional y la necesidad de monitorear su desarrollo.

La importancia relativa del grupo de unidades de importancia permanente de 2010 a 2018 tiende al aumento, destacando la red de fondo-escama y línea de mano-escama con valores entre 50% y 70% mientras que la red de superficie-escama osciló entre 20% y 40% (Fig. 11).

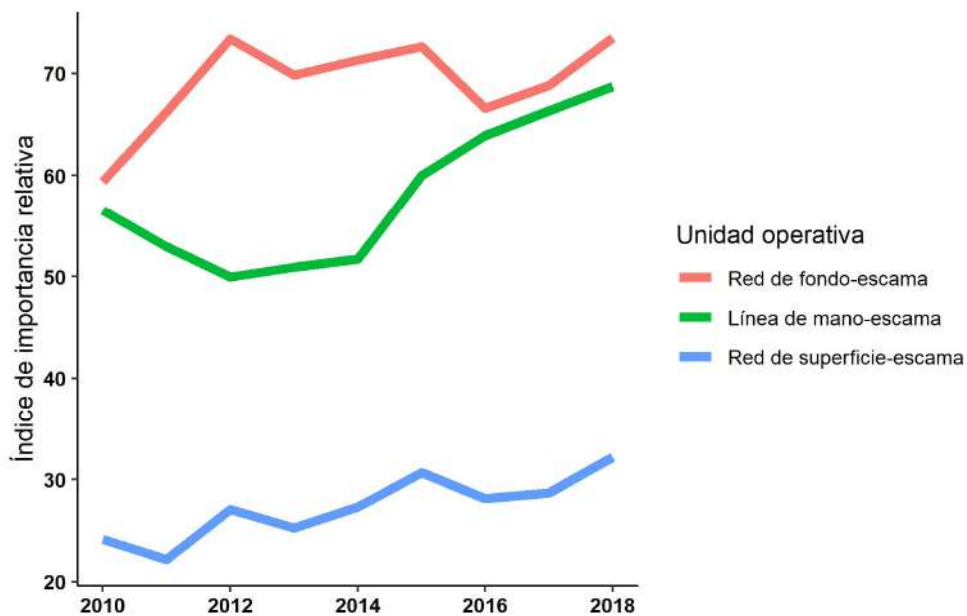


Figura 11. Comportamiento anual del IIR del grupo de unidades con importancia permanente.

De las UO con importancia temporal, la de atarraya-camarón destaca con valores del IIR entre 40% y 80%, pero con tendencia a disminuir desde 2017. La importancia relativa de las UO palangre tiburón y palangre atún tiende a incrementarse en los últimos años, mientras que buceo-ostión y atarraya-lisa se mantienen estables (Fig.12).

La importancia relativa del grupo de UO de importancia emergente presenta diversos comportamientos. Destaca la tendencia al incremento de las UO trampa-langosta y aro-jaiba a partir del 2014, mientras que buceo-pulpo tiene su incremento

en 2016. Las tres unidades presentan valores por debajo a 2% en importancia relativa en todos los años (Fig. 13).

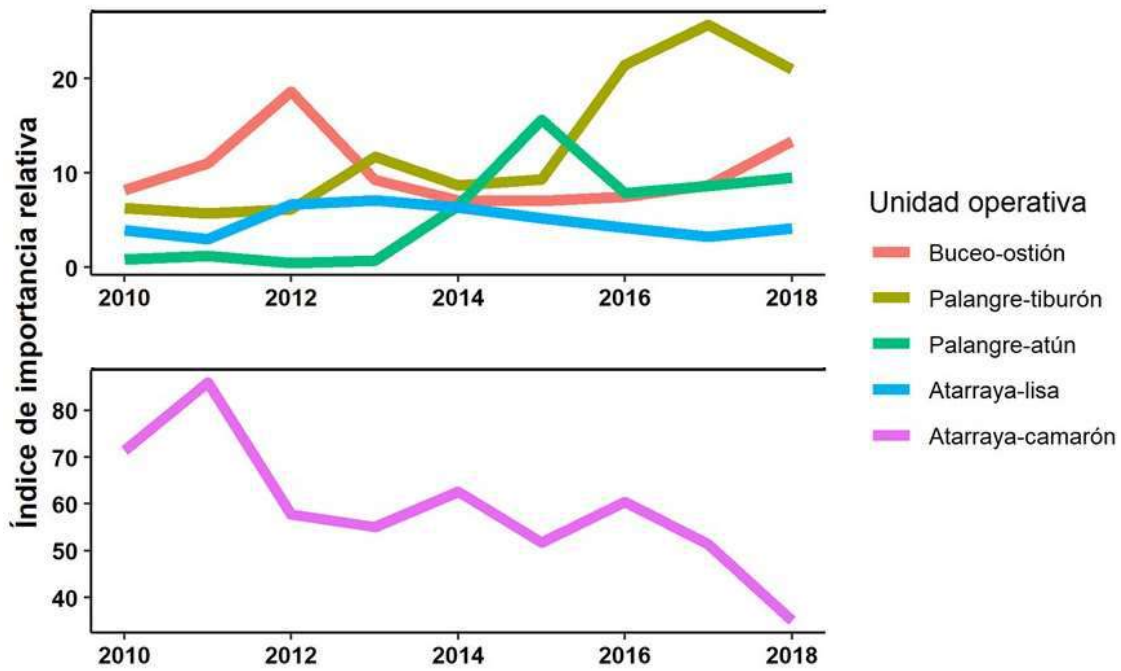


Figura 12. Comportamiento anual del IIR del grupo con importancia temporal.

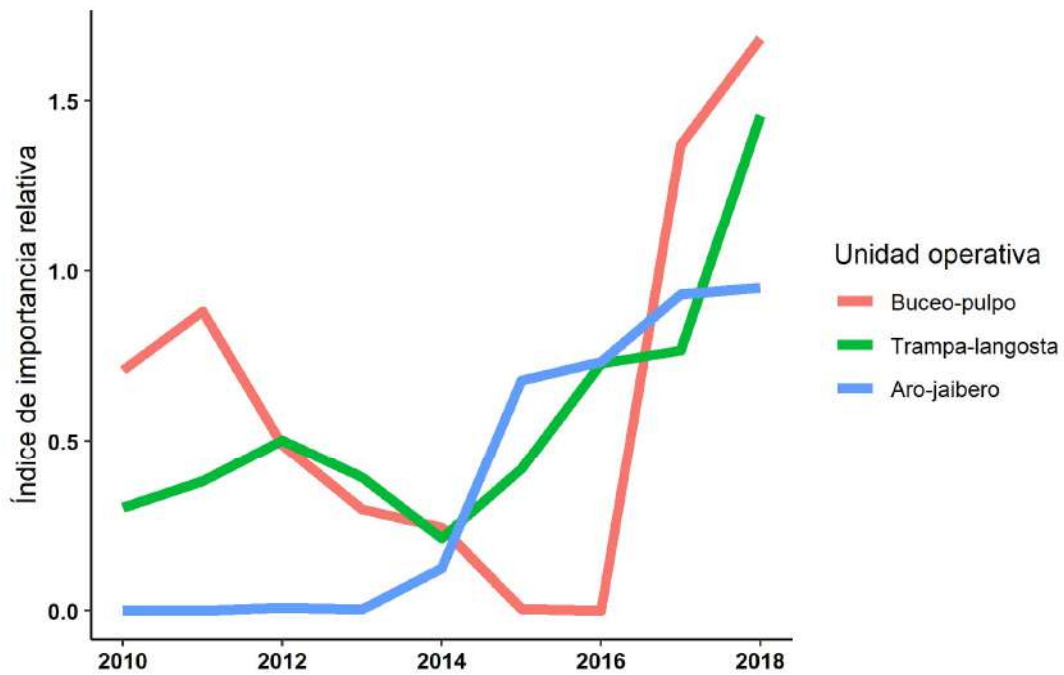


Figura 13. Comportamiento anual del IIR del grupo de Unidades Operativas con importancia emergente.

Con referencia a las UO dulceacuícolas, la importancia relativa de red enmalle-tilapia presenta tendencia a disminuir desde 2014. La UO atarraya-langostino incrementó su importancia de 2010 a 2014 y desde 2015 permanece estable. La UO red-escama agua dulce tiende a disminuir desde 2010 (Fig. 14).

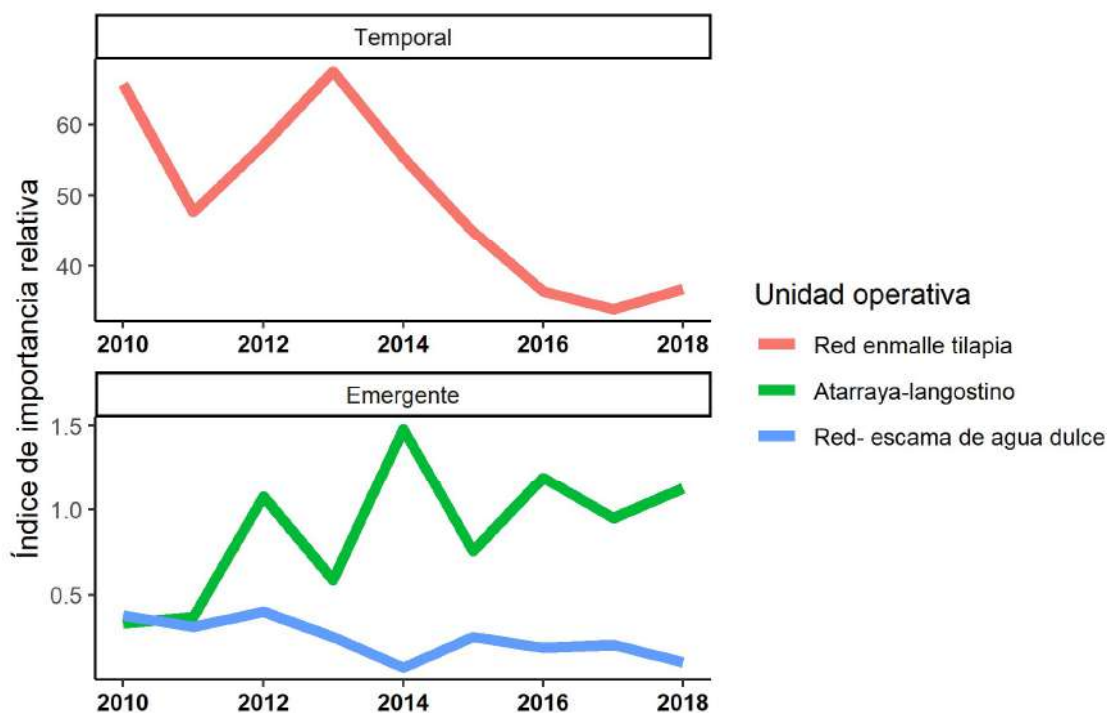


Figura 14. Comportamiento anual de UO de agua dulce por grupo.

Los resultados del análisis del IIR por zona y temporada se presentan para las UO que se consideraron más relevantes. Los datos para las otras UO se incluyen en el el Apéndice III.

La UO red de fondo-escama tiene mayor importancia en la zona norte, incrementando de enero a agosto y disminuyendo cerca un 50% de septiembre a diciembre. En la zona sur la importancia de esta UO se incrementa levemente de mayo a julio, pero en general se mantiene estable todo el año.

La importancia de la UO línea de mano-escama es mayor en la zona sur, principalmente de marzo a julio. En la zona norte su importancia es menor y

disminuye de septiembre a diciembre. La UO atarraya-camarón tiene mayor relevancia en zona norte de septiembre a diciembre y de enero a febrero (Fig. 15).

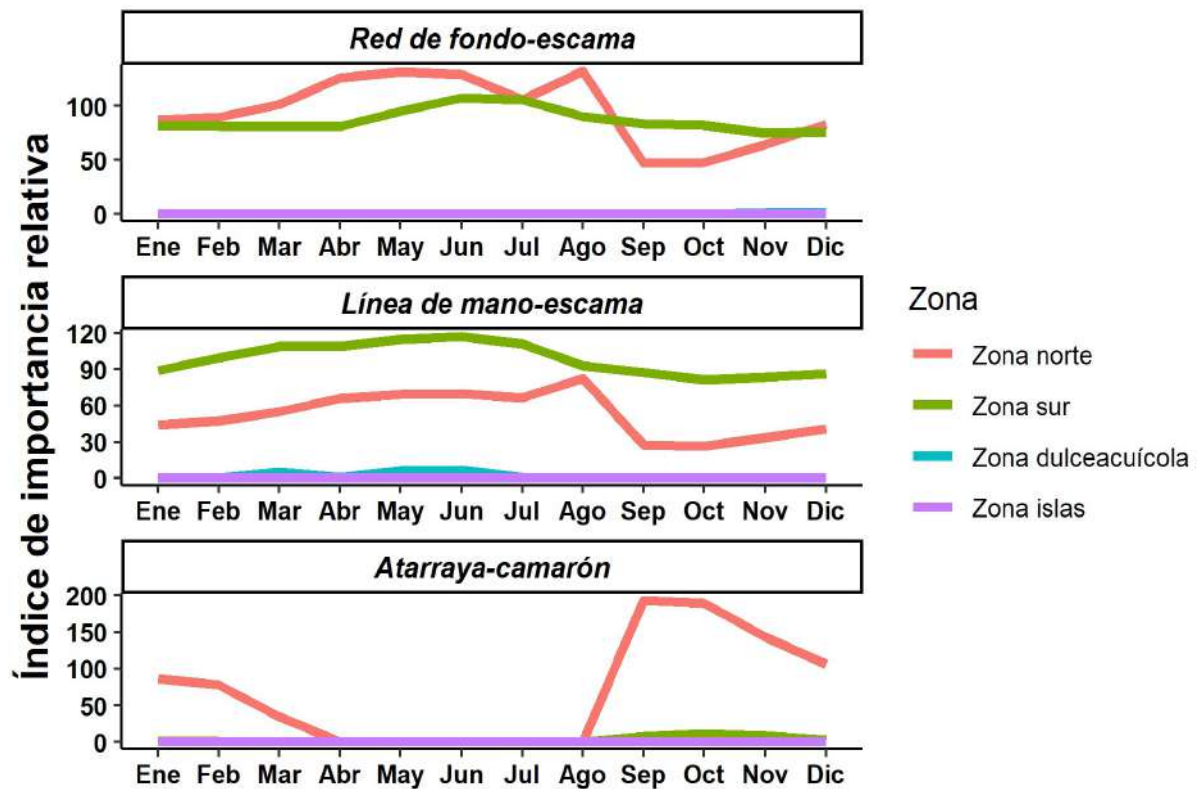


Figura 15. IIR por zona mes de UO: red de fondo, línea de mano y atarraya camarón.

La UO red de superficie-escama tiene mayor importancia en la zona sur, disminuyendo su participación de julio a septiembre. En la zona norte, con menor importancia relativa, el comportamiento es similar pero disminuye de forma marcada desde mayo (Fig. 16).

La UO palangre-tiburón trabaja principalmente en la zona de islas, en marzo y en diciembre mientras que en la zona sur su importancia es baja durante todo el año pero se mantiene estable. Por su parte la UO buceo-ostiión presenta mayor importancia en la zona norte de abril a julio. En la zona sur su participación es menor pero estable, aunque su desempeño disminuye de agosto a noviembre (Fig. 16).

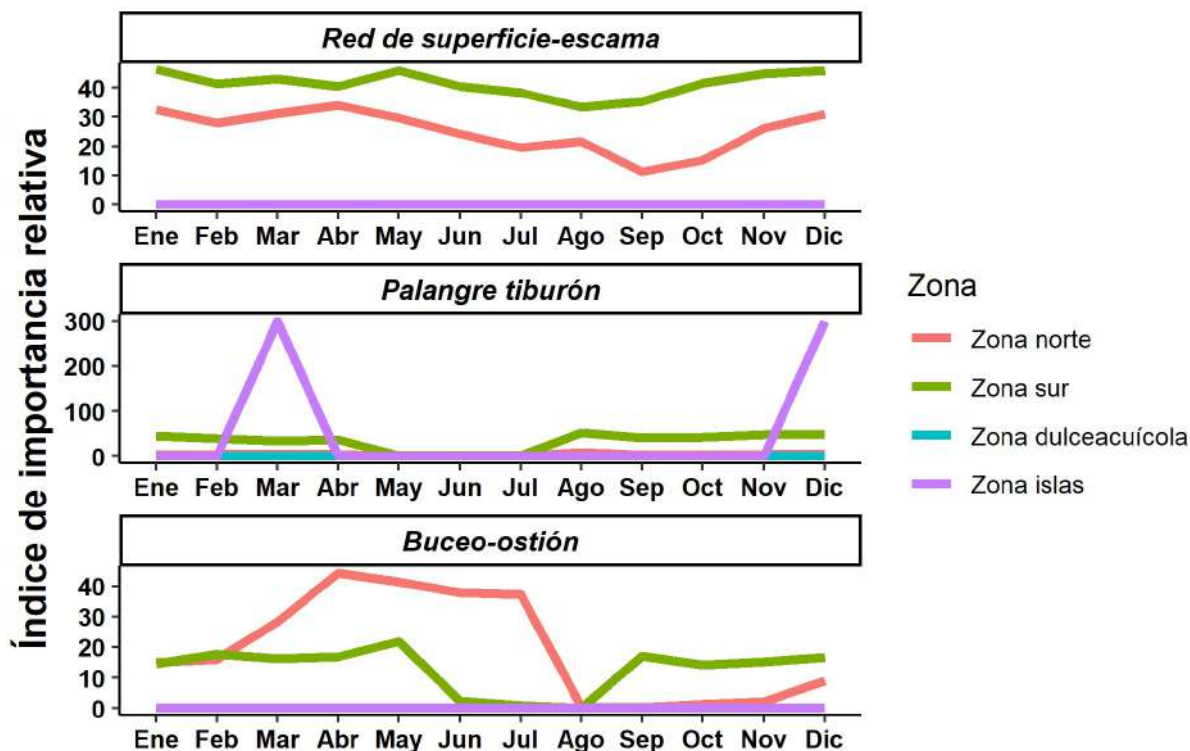


Figura 16. IIR por zona mes de UO: red de superficie, palangre tiburón y buceo-ostión.

Las UO atarraya-lisa y palangre-atún tienen un comportamiento similar, incrementando desde abril hasta agosto para la lisa y hasta julio para el atún, pero trabajan en zonas diferentes (Fig. 17).

La UO red enmalle de agua dulce tienen mejor desempeño en enero, febrero, mayo y diciembre. La UO red enmalle tilapia no presenta variaciones mayores a lo largo del año. La UO dedicada al langostino tiene mejor rendimiento en la zona norte, con un pico en julio; en el mismo mes en la zona sur su producción disminuye (Fig. 18).

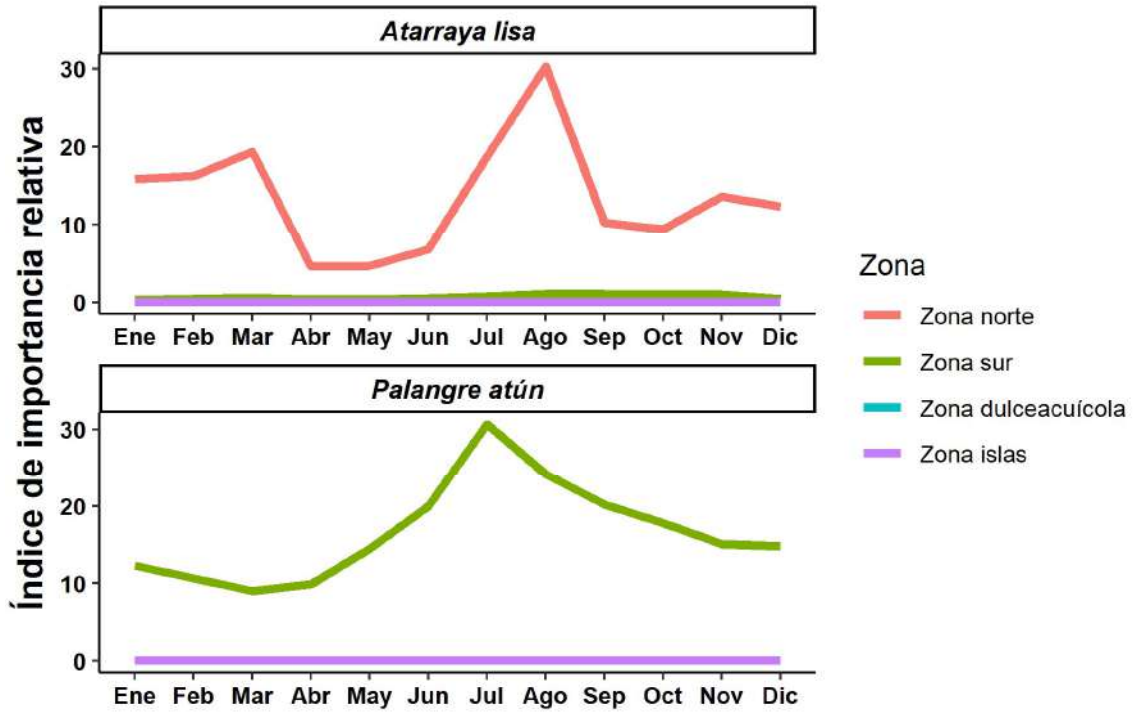


Figura 17. IIR por zona mes de UO: Aleta y visor ostión, atrarraya lisa y palangre atún.

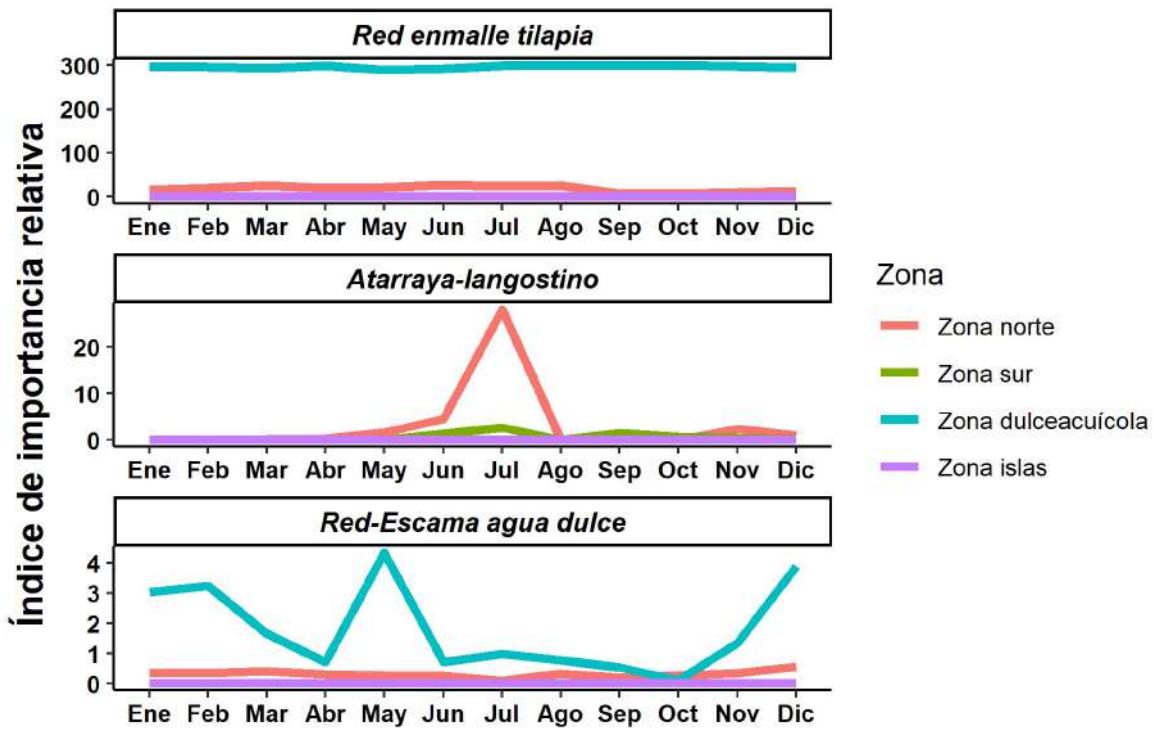


Figura 18. Importancia relativa de Unidades Operativas por mes por zona de pesca: Red enmalle tilapia, atrarraya-langostino y red-escama agua dulce.

6.6 Tendencias de Captura y CPUE por Unidad Operativa

Se describen resultados de las UO con índice de importancia relativa mayor a 1% (Apéndice II). Las unidades con menos de 1% se presentan en el apéndice IV.

Red fondo-escama

La producción anual promedio de 2010 a 2018 de la UO red de fondo-escama fue de 2 t. En 2010 tuvo su mínimo pero, a partir de 2014, su promedio de captura aumentó hasta alcanzar su máximo de 3 t en 2018. En los 9 años analizados la captura/embarcación/día promedio fue de 48 kg, con mínimo de 36 kg y máximo de 68 kg. De diciembre a mayo (época fría) el promedio fue de 54 kg/embarcación/día; en la época cálida fue de 45 kg/embarcación/día (Fig. 19 y 20).

Línea de mano-escama

La UO línea de mano-escama tuvo un promedio de 3 t, un mínimo de 2 t y un máximo de 4 t en 2018. Un comportamiento similar a la red de fondo, incrementando su captura 0.3 t promedio por año desde 2014. La CPUE aumentó 9.5 kg promedio anual desde 2014 y alcanzó su máximo en 2018 con 81 kg. Los mejores promedios se registraron en la época fría con 64 kg promedio. La CPUE osciló entre 54 y 58 kg/embarcación/día en la época cálida (Fig. 21 y 22).

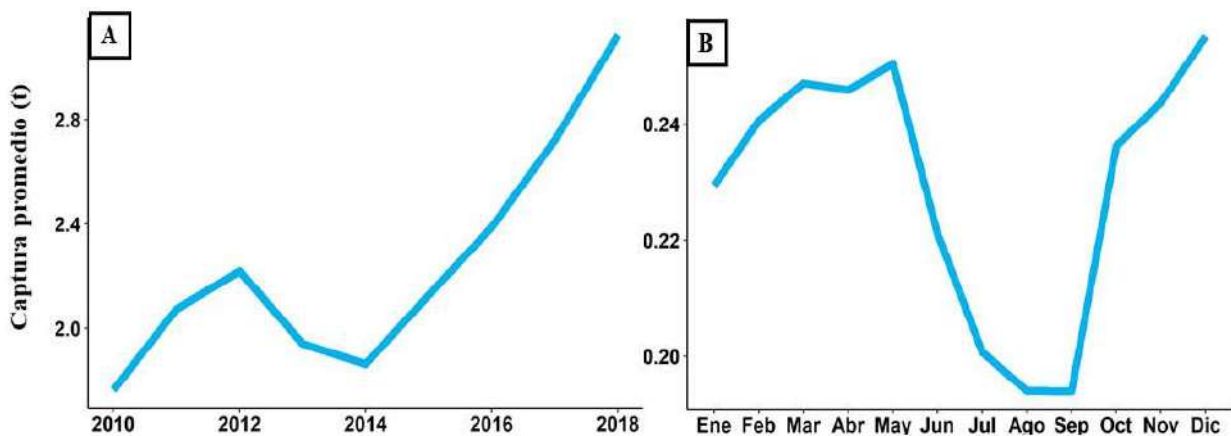


Figura 19. Captura promedio red fondo-escama. A) Año B) Época.

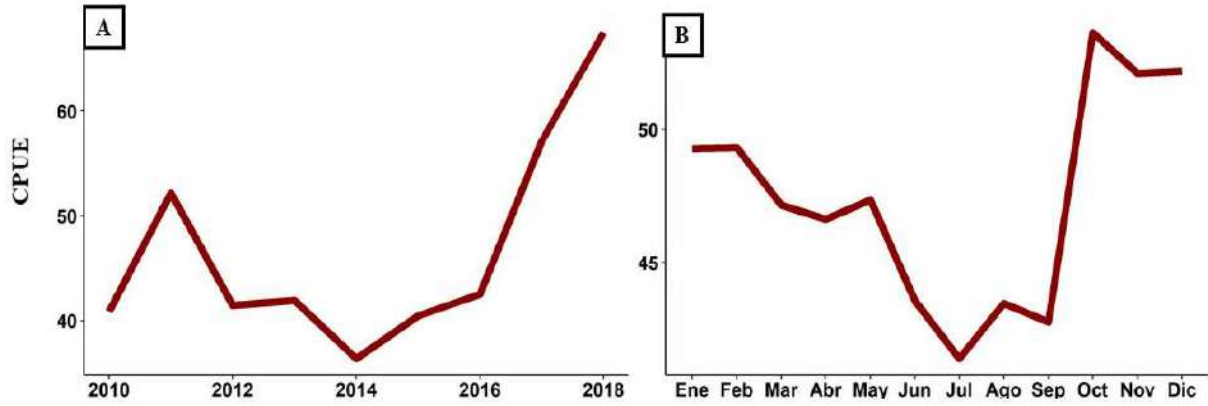


Figura 20. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) red fondo-escama. A) Año B) Época.

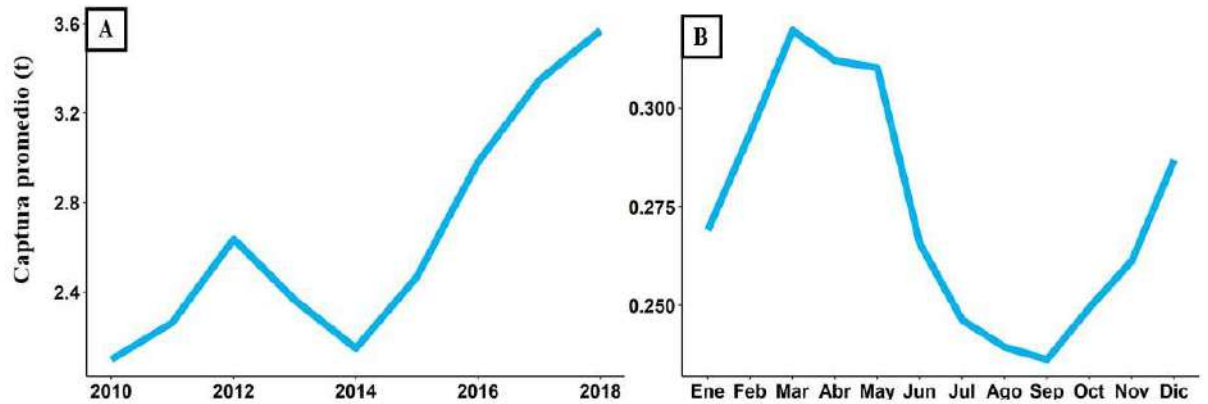


Figura 21. Captura promedio línea de mano. A) Año B) Época.

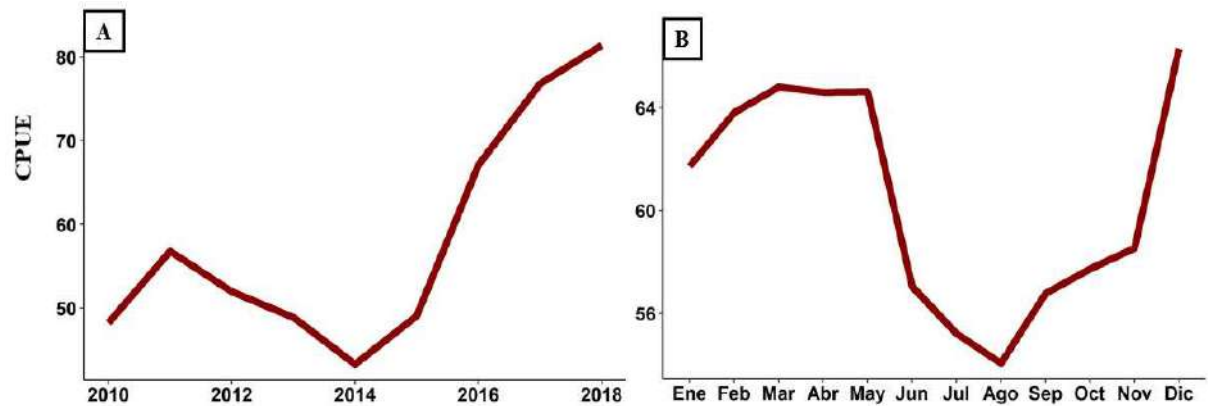


Figura 22. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) línea de mano. A) Año B) Época.

Atarraya Camarón

La UO atarraya-camarón presentó tendencia a disminuir de 2009 a 2018. Los años 2010 y 2011 tuvieron promedios por encima a las 60 t, pero a partir de 2012 están por abajo de 40 t. Cuenta con un incremento en 2016 y 2017 con capturas de 36 t sin embargo vuelve a bajar en 2018. La CPUE mínima se estimó para 2014 con 82 kg; posteriormente incrementó hasta alcanzar 155 kg en 2017, cayendo en 2018 a los 119 kg. El promedio de captura es menor en la época fría con 0.88 t. mientras que la época cálida fue de 2.11 t, con mayores capturas en septiembre y octubre. La CPUE tiene un comportamiento similar a la captura, con un pico en abril de 91 kg teniendo su máximo en septiembre con 260 kg/embarcación/día (Fig. 23 y 24).

Red de superficie-escama

La UO red de superficie-escama paso de 1.6 t en 2010 a 2.80 t en 2012. Años siguiente vuelve a caer cayendo en las 2.20 t, sin embargo, a partir de ahí comienza un incremento sostenido en promedio de 0.29 t anuales (Fig. 25). La CPUE por su parte presenta un incremento sostenido de 11 kg promedio anual hasta alcanzar los 96 kg en 2018. Los promedios más elevados ocurrieron en la época fría con 0.28 t, mientras la CPUE presentan los mejores valores en noviembre y diciembre con 77 y 75 kg respectivamente (Fig. 26).

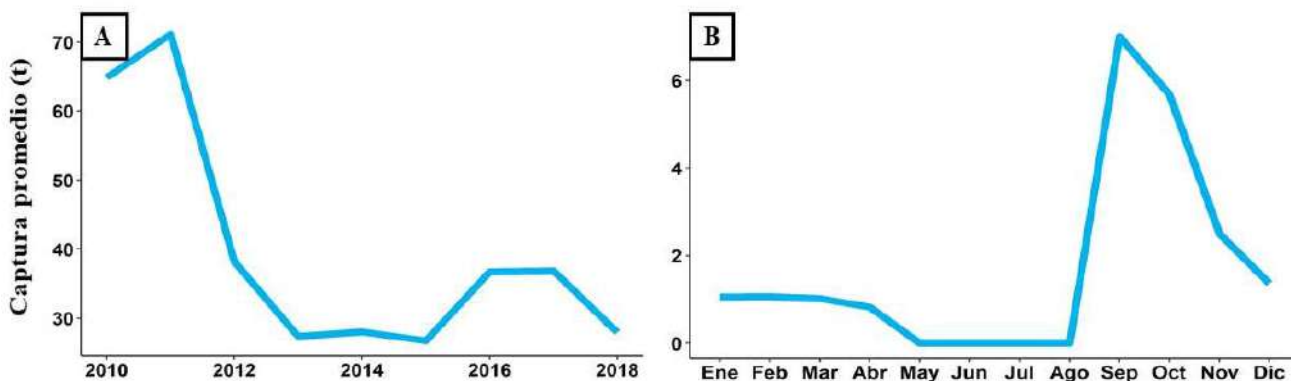


Figura 23. Captura promedio atarraya-camarón. A) Año B) Época.

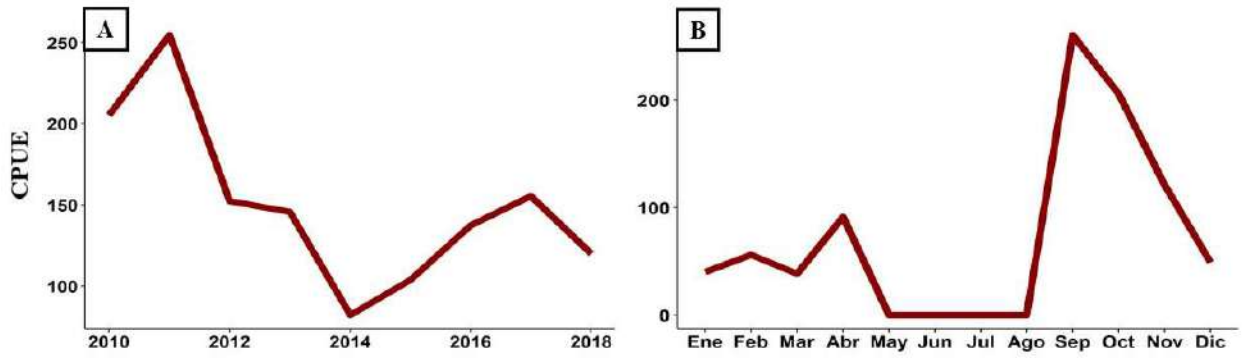


Figura 24. Captura por unidad de esfuerzo de la UO atarraya-camarón. A) Año B) Época.

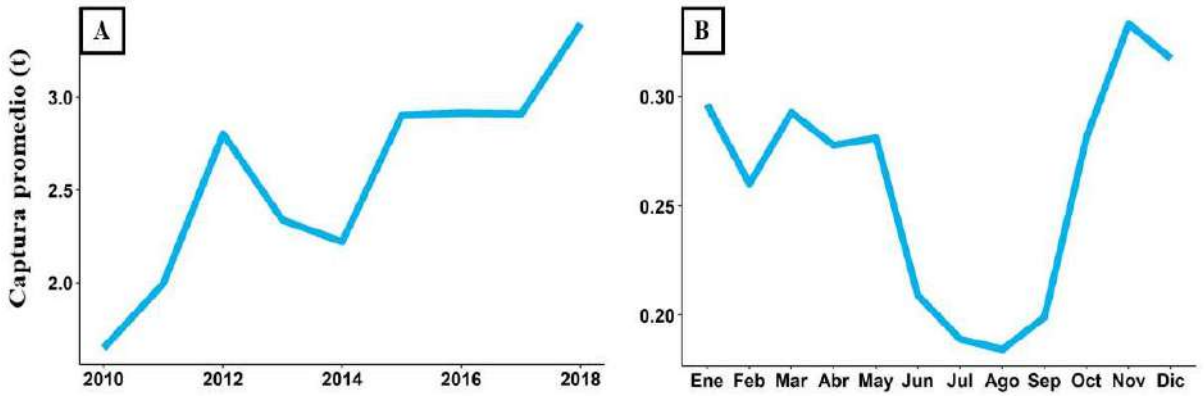


Figura 25. Captura promedio red superficie-escama. A) Año B) Época.

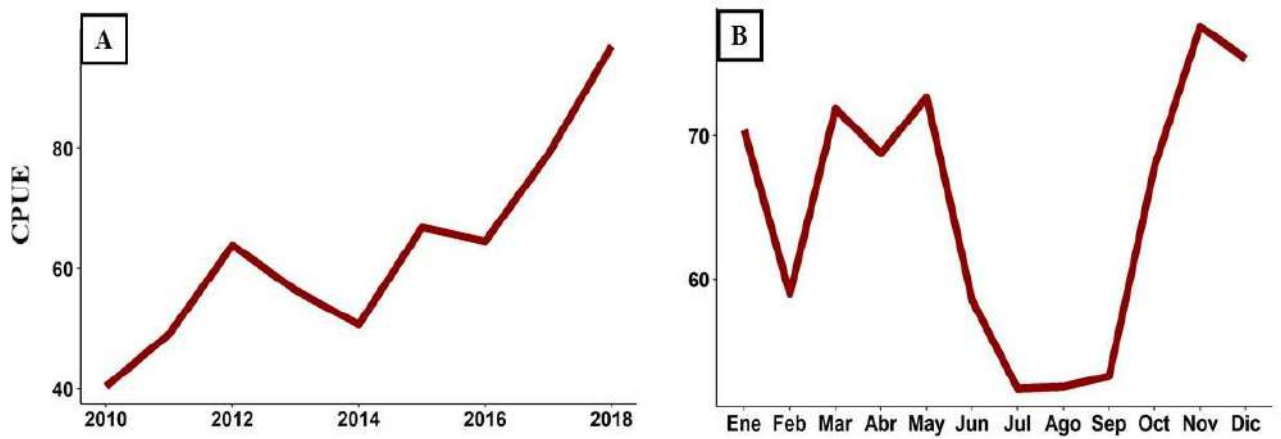


Figura 26. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) red superficie-escama. A) Año B) Época.

Palangre-tiburón

Para la UO palangre-tiburón registró en promedio 12 t de 2010 a 2014 con un mínimo de 4.2 t en 2010 y un máximo de 32 t en 2017, no obstante, presenta un decremento de 11 t en 2018. La CPUE aumenta de 70 kg en 2010 a 698 kg en 2017 cayendo en 2018 a los 535 kg. Los mejores valores se registraron en la época fría, tanto en captura como en CPUE con 1.18 t y 275 kg respectivamente mientras que en la época cálida la captura fue de 0.90 t promedio y una CPUE de 192 kg/embarcación/día (Fig. 27 y 28).

Buceo-osti3n

La UO buceo-osti3n registr3 en promedio 26 t de 2010 a 2018, con un m3nimo de 16 en 2010 y un m3ximo de 45 t en 2012. La CPUE se mantuvo entre los 200 y 212 kg/embarcaci3n/d3a, el mejor registro se observa en 2013 con 390 kg y la m3s baja en 2010 con 138 kg. Los promedio de captura fueron muy similar ligeramente mayor en la 3poca fr3a con 2.48 y 2.62 t respectivamente. En cuanto a la CPUE se observa mayor kilogramos en la 3poca fr3a con 243 kg, mientras en la c3lida solo se presenta 201 kg (Fig. 29 y 30).

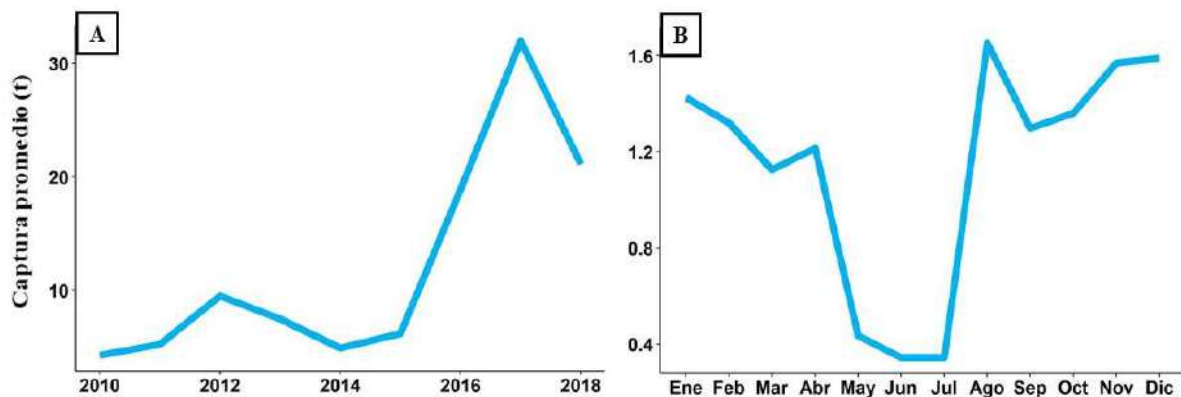


Figura 27. Captura promedio palangre-tibur3n. A) A3o B) 3poca.

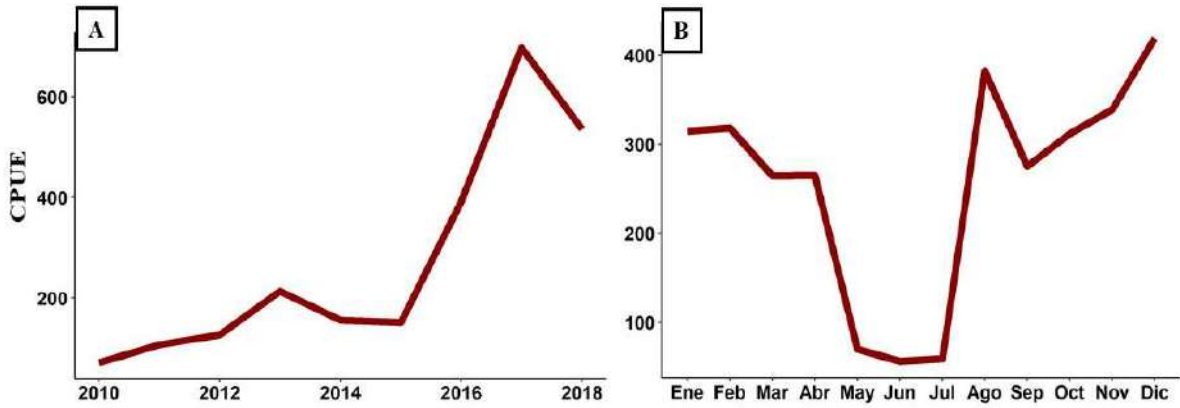


Figura 28. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) palangre-tiburón.
A) Año B) Época.

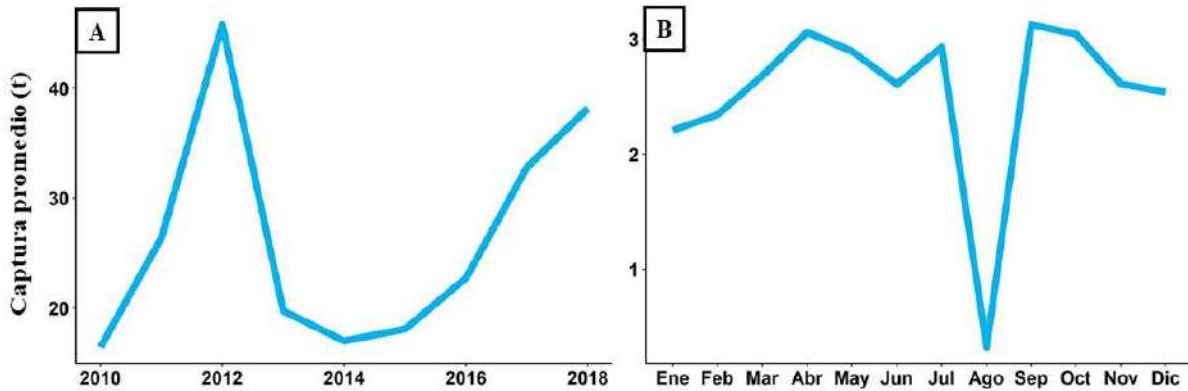


Figura 29. Captura promedio buceo-osti6n. A) Año B) Época.

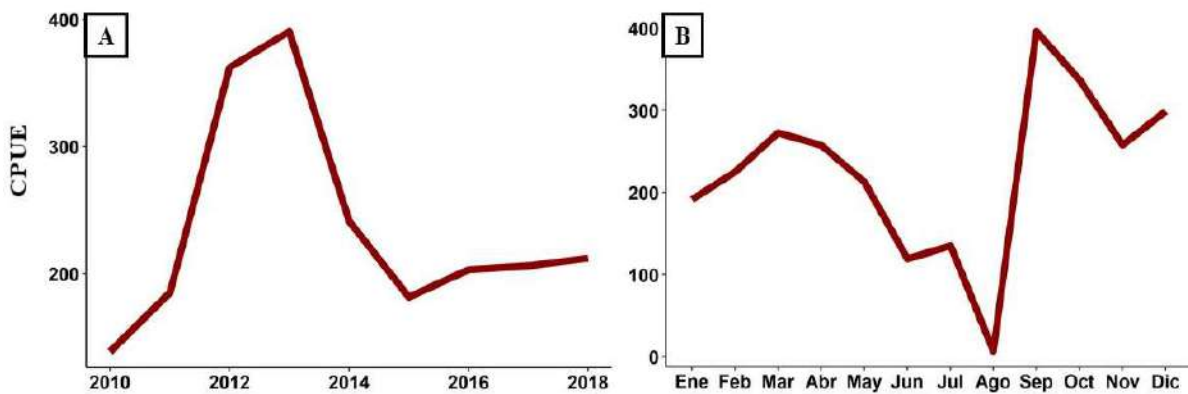


Figura 30. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) buceo-osti6n.
A) Año B) Época.

Palangre-atún

La UO palangre-atún registró en promedio 6 t de 2010 a 2018. Los mejores registros lo tiene de 2009 a 2018 aumentando paulatinamente un promedio de 0.65 t promedio anuales. La CPUE presentó el mismo comportamiento de aumento sostenido desde el año 2012, aumentando de 16 kg hasta las 519 kg en 2018. Entre épocas, la captura fue mayor en la cálida con 1 t en promedio mientras la fría solo obtuvo 0.80 t. En cuanto a la CPUE se observa una diferencia de 104 kg entre épocas, con 463 kg en la cálida y 358 kg en la fría (Fig. 31 y 32).

Atarraya-lisa

Para la UO atarraya-lisa se calculó un promedio de 4 t de 2010 a 2018 con un máximo de 5 t en 2013, 2014 y 2016, mientras sus promedios más bajos son en 2010 y 2011 con 2.78 y 2.98 t. La CPUE cuenta con los registros más elevados en 2010 y 2013 con 60 y 63 kg respectivamente. Los mejores valores en captura y CPUE se presentan en la época fría, con 0.46 t y 56 kg (Fig. 33 y 34).

Red enmalle-tilapia

La UO red enmalle-tilapia registró en promedio 13 t de 2010 a 2018, con el mayor promedio en 2010 de 16 t y 2018 con 18 t. La CPUE se mantuvo estable entre 60 y 80 kg/embarcación/día la mayor abundancia se registra con 79 kg y 101 kg. El mejor promedio de captura se observa en la época cálida con 1.35 t siendo los mejores meses de julio a septiembre con 2.40, 1.70 y 1.54 t respectivamente. Similar la CPUE presenta la mayor abundancia en la época cálida con 79 kg (Fig. 35 y 36).

Atarraya-langostino

La UO atarraya-langostino registró en promedio 19 t en los nueve años analizados, teniendo en 2016 el mejor año con 31 t y 2011 y 2013 como los más bajos con tan solo 5 t. La CPUE no correspondió a los montos de captura, el mínimo en 2010. Por épocas la captura tiene mejor promedio en la cálida con 1.3 t y en la CPUE se repite con 239 kg (Fig. 37 y 38).

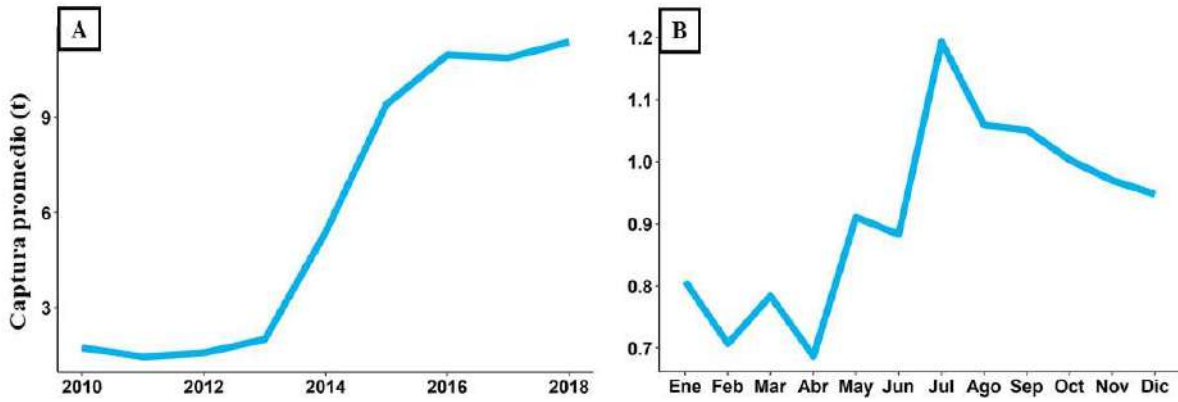


Figura 31. Captura promedio palangre-atún. A) Año B) Época.

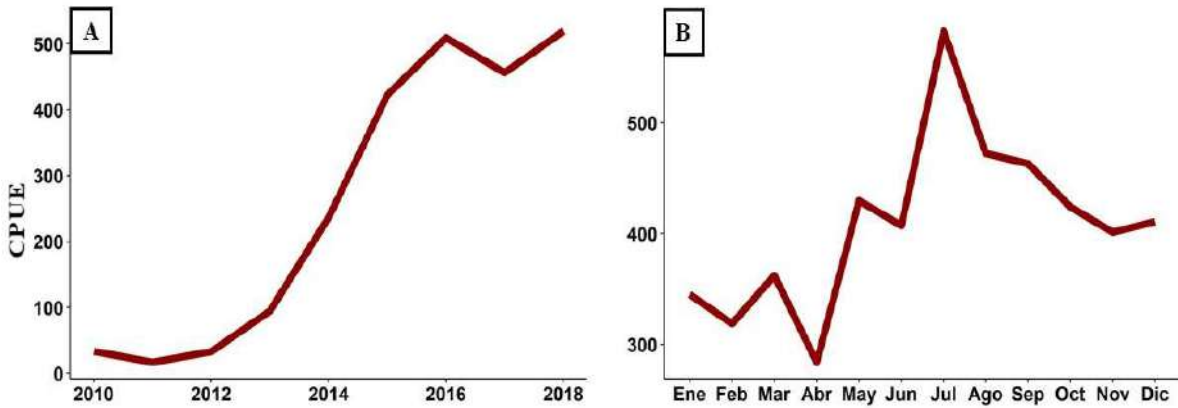


Figura 32. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) palangre-atún. A) Año B) Época.

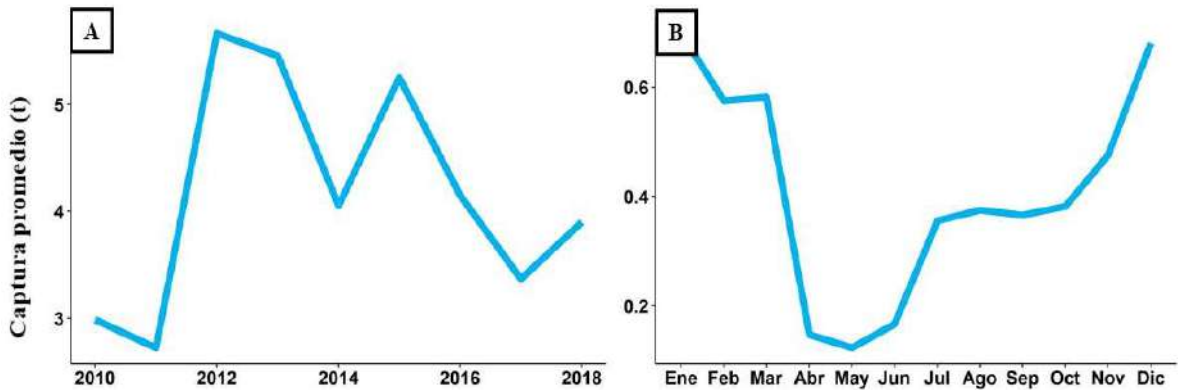


Figura 33. Captura promedio atarraya-lisa. A) Año B) Época.

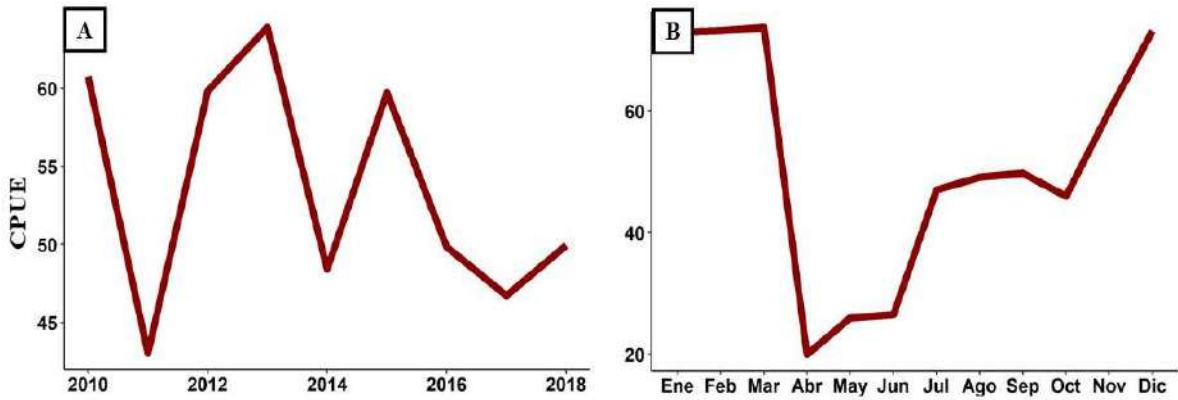


Figura 34. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) atarraya-lisa.
A) Año B) Época.

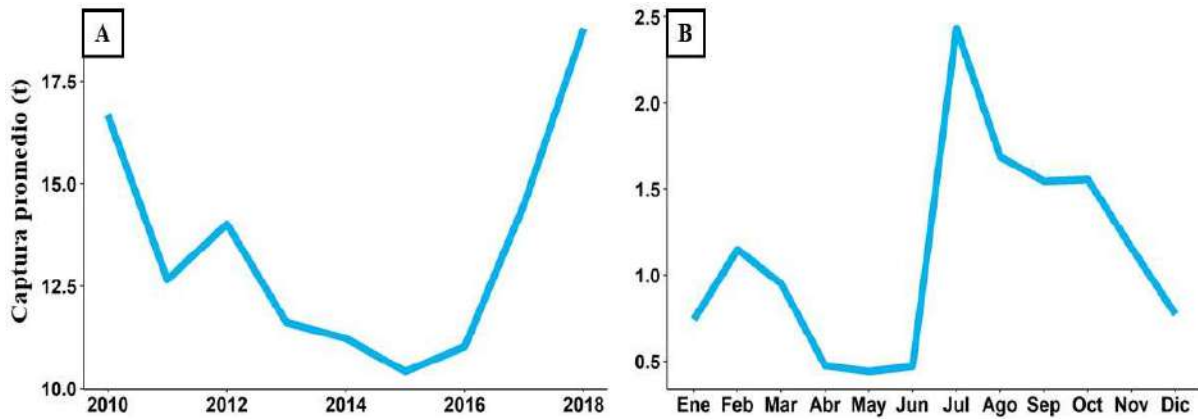


Figura 35. Captura promedio red enmalle tilapia. A) Año B) Época.

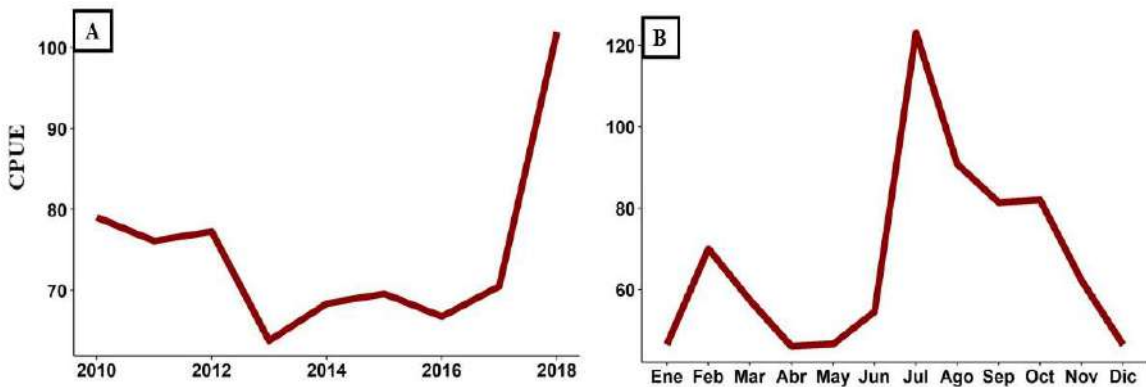


Figura 36. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) red enmalle tilapia.
A) Año B) Época.

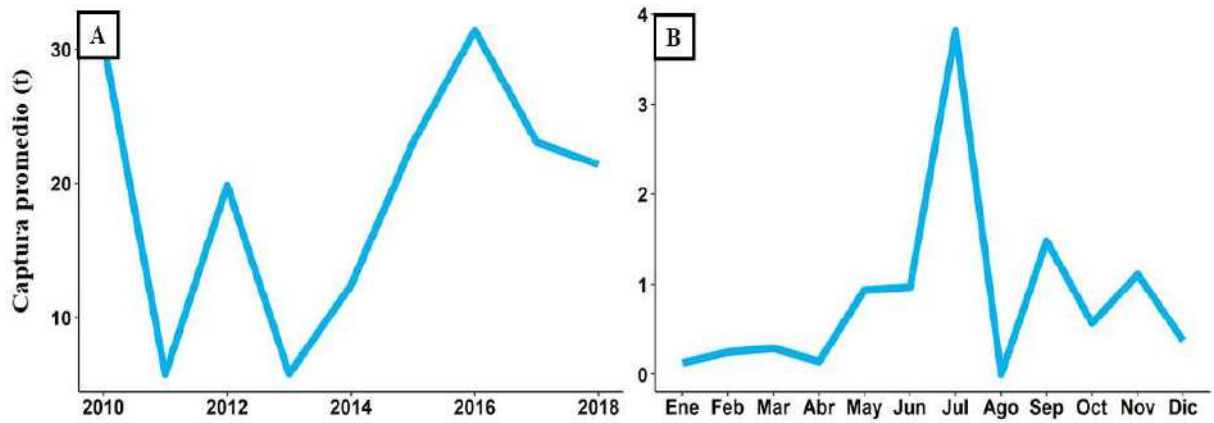


Figura 37. Captura promedio atarraya-langostino. A) Año B) Época.

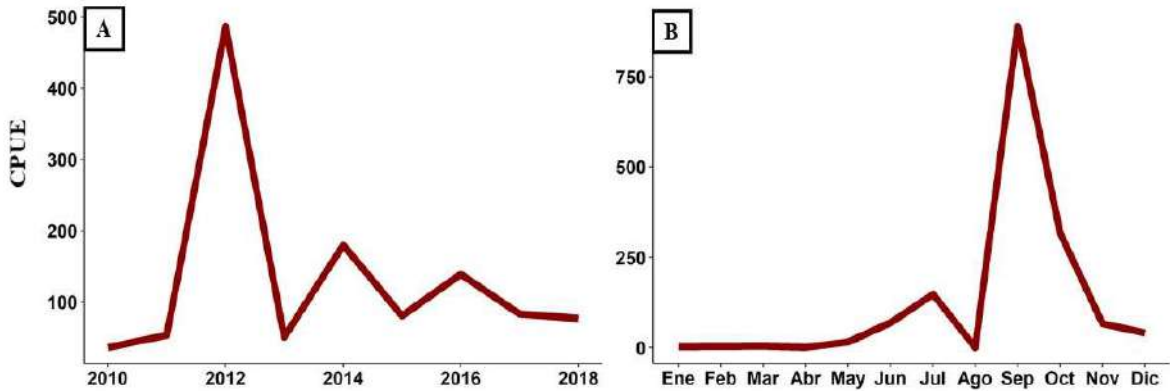


Figura 38. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) atarraya-langostino. A) Año B) Época.

6.7 Ciclos de Producción

Los ciclos de producción por zona se describen a partir de los promedios mensuales de frecuencia de registro de cada UO, identificando las unidades con valores por encima de su promedio mensual, indicando un aumento en su actividad. Los valores para todas las UO se presentan en el Apéndice VI.

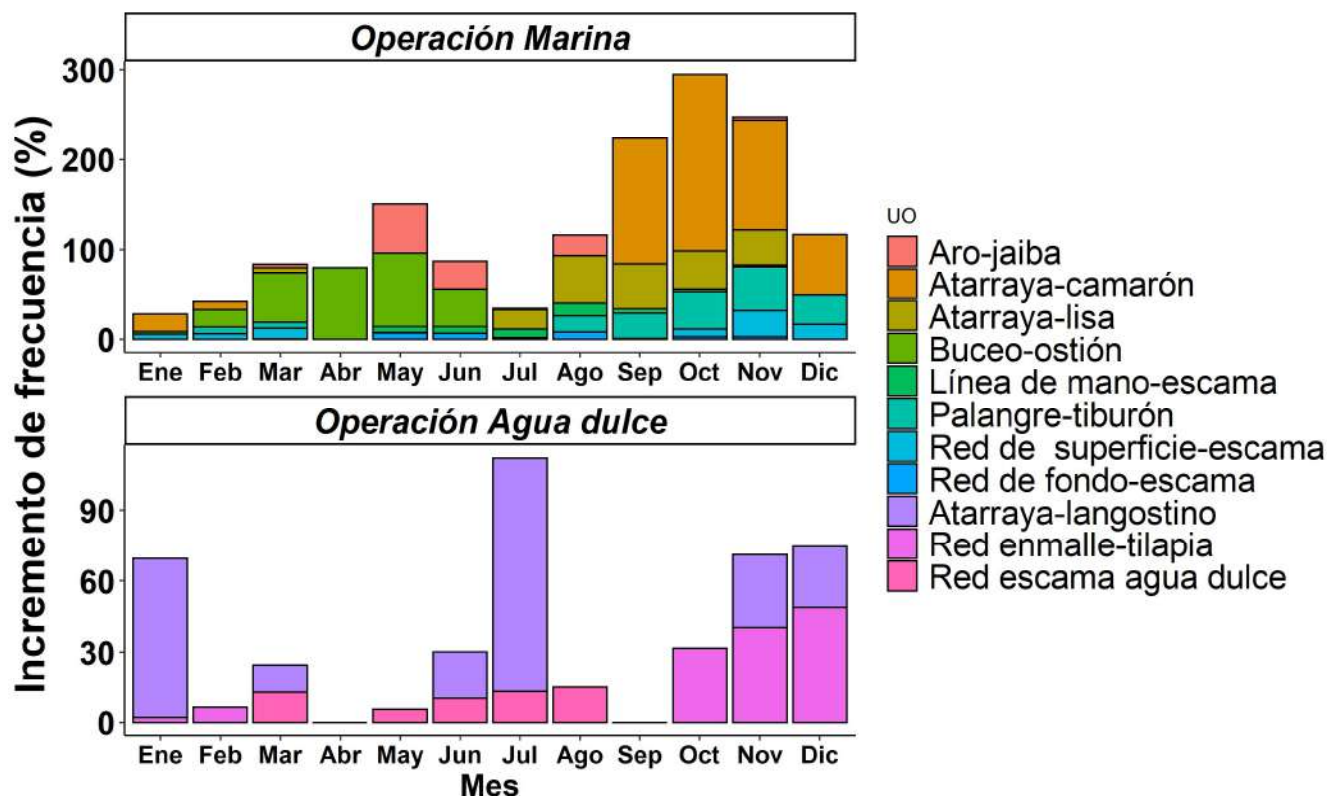


Figura 39. Ciclo de producción zona norte.

La alternancia de las UO para la zona norte fue variada, con la presencia de 1 a 6 UO en un mes. La UO atrarraya-camarón destacó de septiembre a enero; la UO buceo-ostión tuvo mayor actividad de febrero a junio y la UO atrarraya-lisa en julio y agosto (Fig. 39).

En la zona sur generalmente se presentaron más de dos unidades por mes con un máximo de ocho en diciembre. Las unidades que mayor crecimiento tuvieron en su actividad fueron trampa-langosta de enero a mayo y diciembre, buceo-pulpo de junio a agosto y atrarraya-camarón de septiembre a noviembre (Fig. 40).

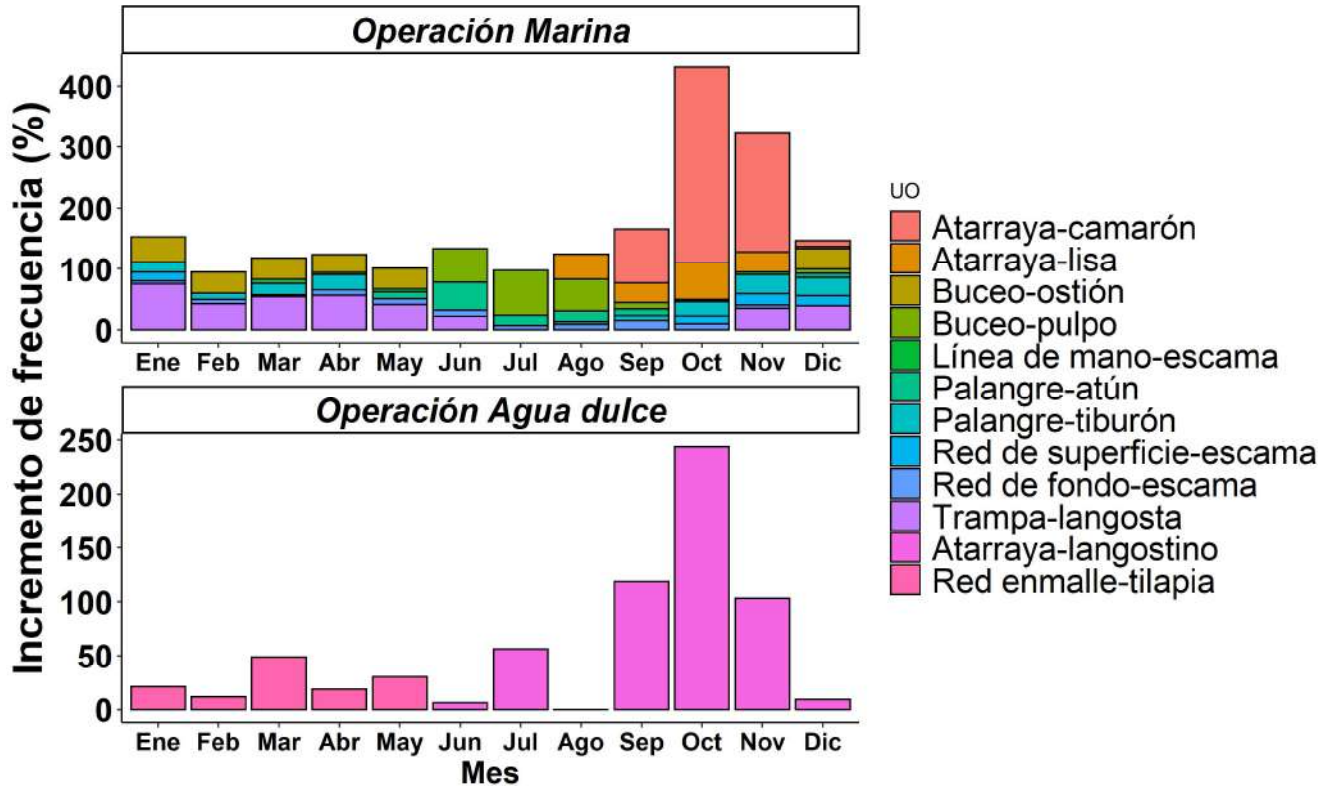


Figura 40. Ciclo de producci6n zona sur.

Las UO atarraya-langostino presenta mayor actividad de enero a mayo y la UO red enmalle-tilapia incrementa su actividad de junio a diciembre (Fig. 40). En agosto no hubo crecimiento en la actividad y no coincide con ning6n crecimiento importante de alguna UO marina, por lo que la ausencia de crecimiento podr6a deberse a las condiciones meteorol6gicas (temporada de lluvia) y su efecto en las represas.

La unidad red escama agua dulce tiene mayor presencia en enero, febrero, julio y diciembre. Su actividad es limitada de marzo a junio por el establecimiento de la veda temporal general para especies de escama incluyendo la tilapia (Fig. 41).

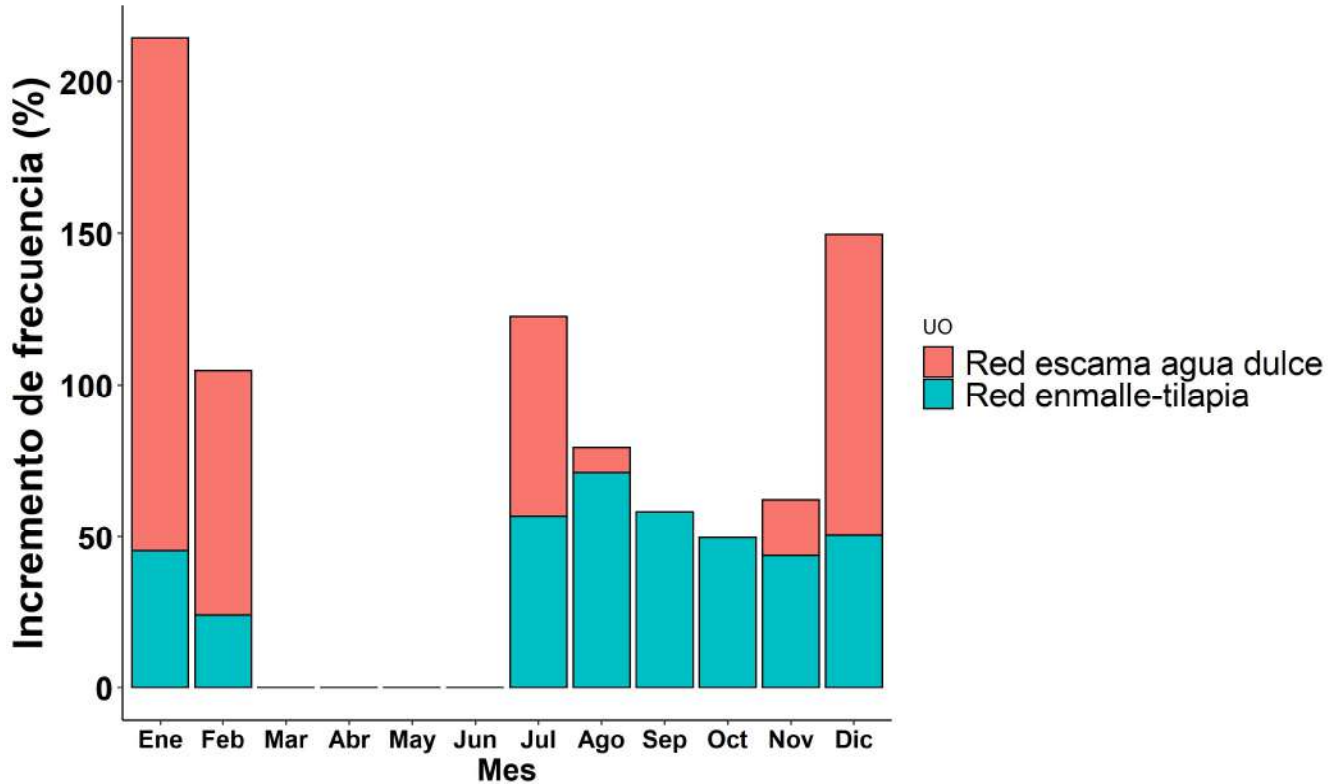


Figura 41. Ciclo de producción zona dulceacuícola.

6.8 Interacciones

Las interacciones ocurren por la presencia de dos o más UO en un mismo mes y zona. Para determinar su intensidad se identificó la unidad operativa dominante (UOD) i.e., aquella que tuvo mayor actividad respecto a su promedio en un determinado mes, y se observó cómo influye en las otras UO.

En la zona norte las UOD fueron atarraya-camarón, buceo-ostión y atarraya-lisa. Cuando la UOD atarraya-camarón tiene participación afecta de manera fuerte a las unidades escameras; línea de mano, red de fondo-escama y red de superficie-escama en su totalidad. Las unidades menos afectadas fueron palangre-tiburón con una intensidad negativa de 60% y atarraya-lisa con 66% (Tabla 8).

Tabla 6. Intensidades de interacción cuando domina atarraya-camarón en zona norte. Naranja: fuerte, Azul: medio y verde: bajo.

UOD: atarraya-camarón	Ene	Sep	Oct	Nov	Dic
Buceo-osti3n	0.15	veda	veda	veda	-0.11
Aro-jaibero	-1.48	-0.21	-0.02	0.03	-0.44
Atarraya-lisa	Veda	0.36	0.22	0.32	Veda
L3nea de mano-escama	-0.87	0.03	0.02	0.02	-0.18
Palangre-tibur3n	-0.09	0.20	0.21	0.40	0.47
Red de fondo-escama	-0.62	0.01	0.01	0.02	-0.10
Red de superficie-escama	0.29	-0.11	0.04	0.24	0.25

Cuando la UOD buceo-osti3n tiene mayor actividad las UO m3s afectadas vuelven a ser las escameras y aro-jaiba en un 60%. Aro-jaiba presenta muy poca intensidad negativa en los meses de mayo y junio esto posiblemente a que pesquer3as importantes como atarraya-camar3n, palangre tibur3n y atarraya-lisa se encuentran sin operaci3n por sus cierres temporales (Tabla 9).

La UOD atarraya-lisa a quien m3s afecta es a las unidades que trabajan con redes, mientras que l3nea de mano-escama, palangre-tibur3n y aro-jaibero cuentan con poca intensidad (Tabla 10).

Tabla 7. Intensidades de interacci3n cuando domina buceo-osti3n en zona norte. Naranja: fuerte, Azul: medio, Verde: bajo.

UOD: Buceo-osti3n	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Aro-jaiba	-0.52	-0.07	-0.19	0.67	0.77
Atarraya-lisa	veda	0.13	veda	veda	veda
Atarraya-camar3n	0.47	veda	veda	veda	veda
L3nea de mano-escama	-0.65	-0.02	-0.05	0.08	0.18
Palangre-tibur3n	0.40	0.12	-0.09	Veda	veda
Red de fondo-escama	-0.43	0.01	-0.04	0.08	0.16
Red de superficie-escama	0.30	0.22	-0.02	0.01	-0.29

Tabla 8. Intensidades de interacción cuando domina atarraya-lisa en zona norte. Naranja: fuerte, Azul: medio y Verde: bajo.

UOD: Atarraya-lisa	Jul	Ago
Buceo-osti3n	veda	veda
Aro-jaiba	0.07	0.43
Atarraya-camar3n	veda	veda
L3nea de mano-escama	0.44	0.25
Palangre-tibur3n	veda	0.36
Red de fondo-escama	0.10	0.14
Red de superficie-escama	-1.12	-0.47

En agua dulce, cuando las redes dominan se afectan mutuamente de manera fuerte mientras que a atarraya-langostino solo se presenta intensidad negativa en febrero cuando domina red enmalle tilapia. Cuando domina atarraya-langostino afecta fuertemente a la redes con excepci3n de red enmalle agua dulce en el mes de junio (Tabla 11). Los meses de abril, mayo y septiembre no presentaron UOD.

Tabla 9. Intensidades de interacci3n cuando alternan dominio las unidades de agua dulce en zona norte. Naranja: fuerte, Azul: medio, Verde: bajo.

UOD: Atarraya-langostino	Ene	Jun		
Red enmalle-tilapia	0.03	-1.84		
Red enmalle agua dulce	-0.25	0.53		
UOD: Red escama agua dulce	Mar	Ago		
Red enmalle-tilapia	-0.70	-0.43		
Atarraya-langostino	0.91	Veda		
UOD: Red enmalle-tilapia	Feb	Oct	Nov	Dic
Red enmalle agua dulce	-1.74	-0.24	-0.10	-0.29
Atarraya-langostino	-11.47	Veda	0.77	0.53

Para la zona sur se identificaron 3 unidades dominantes en la parte marina: trampa-langosta, buceo-pulpo y atarraya-camar3n. Unidades como buceo-osti3n y palangre-tibur3n no tienen efecto negativo cuando trampa-langosta tiene su mayor actividad; el resto de las unidades si presentaron un impacto negativo (Tabla 12).

Cuando buceo-pulpo presenta su mayor actividad, las unidades escameras, buceo-osti3n, palangre-tibur3n tienden a ser las m3s afectadas, En cambio, el palangre-at3n y trampa-langosta presentan la menor intensidad por la presencia de esta unidad (Tabla 13).

La UO atarraya-camarón es la unidad más agresiva para la zona ya que afecta en su totalidad al resto de unidades, con excepción de atarraya-lisa en el mes de septiembre (Tabla 14).

Tabla 10. Intensidades de interacción cuando domina trampa-langosta en zona sur.

Naranja: fuerte, Azul: medio y Verde: bajo.

UOD: Trampa langosta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Dic
Buceo-osti3n	0.55	0.82	0.65	0.53	0.82	0.86
Atarraya-lisa	veda	veda	-0.22	veda	veda	Veda
Atarraya-camar3n	-0.21	-1.03	Veda	veda	veda	0.25
Buceo-pulpo	-0.32	-0.78	-0.91	-0.69	-0.39	0.17
L3nea de mano-escama	-0.04	-0.04	0.13	0.06	0.14	-0.09
Palangre-at3n	-0.08	-0.74	-0.77	-0.56	0.27	0.18
Palangre-tibur3n	0.22	0.24	0.36	0.45	veda	0.78
Red de fondo-escama	0.07	0.15	0.02	0.16	0.24	-2.21
Red de superficie-escama	0.22	0	0.02	-0.10	-0.06	0.78

Tabla 11. Intensidades de interacci3n cuando domina buceo-pulpo en zona sur:

Naranja. fuerte, Azul: medio y Verde: bajo.

UOD: Buceo-pulpo	Jun	Jul	Ago
Buceo-osti3n	-1.35	Veda	Veda
Atarraya-lisa	Veda	-0.04	0.79
Atarraya-camar3n	Veda	Veda	Veda
L3nea de mano-escama	-0.04	-0.03	-0.09
Palangre-at3n	0.84	0.23	0.36
Palangre-tibur3n	Veda	Veda	0.07
Red de fondo-escama	0.18	0.09	0.17
Red de superficie-escama	-0.28	-0.22	-0.33
Trampa-langosta	0.40	Veda	Veda

La operaci3n en agua dulce para esta zona es m3nima, pero se identific3 un dominio por red enmalle-tilapia de enero a mayo, no mostro alg3n efecto negativo hacia la unidad atarraya-langostino debido a que no hubo registros. Cuando el dominio pasa para el langostino se produce un impacto para la unidad de tilapia, excepto en el mes de agosto por ausencia de UOD (Tabla 15).

La zona exclusiva de agua dulce se presenta efecto negativo en un 50% del tiempo hacia red enmalle tilapia cuando tiene mayor actividad la red de enmalle de agua

dulce, sin embargo, cuando la UO para recurso tilapia presenta mayor actividad produce efecto negativo fuerte que va de agosto a octubre (Tabla 16). Los meses de marzo a junio no se presenta actividad por parte de estas unidades.

Tabla 12. Intensidades de interacción cuando domina atarraya-camarón en zona sur. Naranja: fuerte, Azul: medio y Verde: bajo.

UOD: Atarraya-camarón	Sep	Oct	Nov
Buceo-osti6n	veda	veda	veda
Atarraya-lisa	0.36	0.19	0.17
Buceo-pulpo	0.11	-0.05	-0.10
L6nea de mano-escama	-0.04	0	0.02
Palangre-at6n	0.21	0.01	-0.01
Palangre-tibur6n	0.10	0.07	0.16
Red de fondo-escama	0.17	0.03	0.03
Red de superficie-escama	-0.08	0.04	0.10
Trampa-langosta	veda	veda	0.18

Tabla 13. Intensidades de interacci6n cuando domina atarraya-langostino en zona sur. Naranja: fuerte, Azul: medio y Verde: bajo.

UOD: Atarraya-langostino	Jun	Jul	Sep	Oct	Nov	Dic
Red enmalle-tilapia	-0.54	-0.39	-0.22	-0.11	-0.13	-1.95

Tabla 14. Intensidades de interacci6n cuando alternan dominio las unidades de agua dulce en zona dulceacu6cola. Naranja: fuerte, Azul: medio, Verde: bajo.

Red escama agua dulce	Ene	Feb	Jul	Dic
Red enmalle-tilapia	0.27	0.30	0.87	0.51
Red enmalle-tilapia	Ago	Sep	Oct	Nov
Red escama agua dulce	0.11	-0.55	-1.69	0.42

7. DISCUSIÓN

La caracterización de unidades operativas pesqueras (UO) en Nayarit mostró una alta heterogeneidad de recursos objetivo y artes de pesca. La presencia de los recursos, en tiempo y espacio, ofrece a las unidades económicas (UE) oportunidades para adaptar su operación anual, buscando la rentabilidad de acuerdo con la disponibilidad de permisos de pesca, especies objetivo, costos de operación y precios de los productos desembarcados. Estas características también se han descrito para pesquerías de pequeña escala en otras regiones pesqueras (Accadia & Franquesa, 2006; Tzanatos *et al.*, 2006; Ojeda-Ruiz, 2012; Parra-Alaniz, 2016; Boubekri & Mazurek, 2020; Mendoza-Portillo, 2020).

La mayor parte de las UO utilizan áreas costeras cercanas a los puertos base. La única UO que registró operación distante a su puerto base fue palangre-tiburón. Daw (2008) y Furlong-Estrada (2013) señalan que la probabilidad de que los pescadores exploren sitios distantes a su puerto se relaciona con obtener mayores ganancias, pero los riesgos y costos de operación son mayores. Por su parte, 20% de las UE dulceacuícolas cuentan con permisos para pesca marina, pero su mayor actividad la realizan en agua dulce.

Las zonas de pesca propuestas consideran que los pescadores limitan su movilidad a las cercanías de los lugares de desembarco. Esto debe asociarse con los costos de operación, condiciones meteorológicas, seguridad marítima e información por parte de otros pescadores. La fidelidad al sitio incluye facilidades y seguridad en el trabajo y bienestar para pescadores y sus familias (Salas & Gaertner, 2004; Daw, 2008; Duarte *et al.*, 2009; Aguirre-Rodríguez, 2018). El alto grado de fidelidad de los pescadores a sus lugares de desembarco implica una relación entre la distancia a los sitios de pesca, costos de operación y otros factores, y facilitó la definición de zonas de pesca y ciclos de producción de acuerdo con el uso temporal de los recursos objetivo. En Nayarit se encontró que la mayoría de UE participa en tres, una, cuatro y cinco UO distintas. El 18% de las UE cuentan con más de tres permisos de pesca diferentes.

La rotación entre UO se lleva fácilmente debido a que el cambio de artes de pesca no implica modificaciones en la embarcación y los pescadores están capacitados para su uso. Ramírez-Zavala *et al.* (2006) reportan que en la zona costera de Nayarit se utilizan diversas variantes de los artes de pesca básicos, adaptándolos según las condiciones de las especies y áreas de pesca.

Los ciclos de producción en las zonas de Nayarit, como en otras regiones (Arce-Acosta *et al.*, 2018; Mendoza-Portillo *et al.*, 2020), son afectados por las vedas temporales impuestas para la protección de algunas especies de interés. Los pescadores deben trabajar en otras UO, o en otro sector productivo, para sustentar sus gastos (Amezcu-Palomera, 2020). Los resultados muestran que las UO escama-línea de mano y escama-red de fondo incrementan su actividad durante las vedas.

Los ciclos también pueden ser afectados por las condiciones climáticas (Montoya-Campos, 2009; Ojeda & Ramírez, 2012; Arce-Acosta, 2015; Parra-Alaniz, 2016; Vázquez-Robles, 2018; Mendoza-Portillo, 2020), pero el análisis por épocas frías y cálidas en Nayarit no mostró cambios significativos en los patrones de operación. Esto puede asociarse a su posición geográfica y condiciones tropicales, donde las especies se adaptan a las variaciones de temperatura (Amezcu-Linares, 2009). Esto también indica la conveniencia de analizar lo relacionado con efectos asociados a la ocurrencia de temporadas de lluvias y huracanes.

Por otro lado, conforme al tipo de operación y los valores del índice de importancia relativa, se distinguieron tres grupos de UO: aquellas que trabajan con mayor frecuencia durante el año, las temporales que aprovechan recursos de alto valor, como el camarón, en períodos cortos y las que trabajan con recursos poco aprovechados en la región, pudiendo tener potencial para desarrollarse. El reconocer estos tres grupos de UO permite suponer estrategias diferentes de administración, incluyendo los apoyos a cada UO para mejorar su desempeño.

Resulta interesante la identificación de unidades operativas dominantes (UOD) de las interacciones entre varias UO en una zona y temporada. Los efectos de estas UOD se manifiestan cuando los pescadores cambian de especies objetivo por

razones económicas y entonces se reduce la frecuencia de trabajo de las UO no dominantes. La presencia de las UOD y sus efectos ha sido poco estudiada, pero representa una oportunidad en lo referente al ordenamiento de las pesquerías regionales (Arce-Acosta *et al.*, 2018; Vázquez-Robles, 2018). Tzanatos *et al.* (2006) indican que los efectos de las UOD dependerán de las escalas temporales y espaciales que se analicen. Por ejemplo, las UO de la zona norte bajan su rendimiento en septiembre y octubre por el aumento de la actividad de la UO camarón.

En el caso de Nayarit además de la UO atarraya-camarón, en la zona norte también se detectó la dominancia de las UO buceo-osti6n y atarraya-lisa, y la disminuci6n de las UO que se dedican al aprovechamiento del recurso escama. Cuando comienza la temporada de alg6n recurso con alto valor econ6mico, los pescadores que forman parte de la UE cambian de UO y en consecuencia la UO en que estaban trabajando disminuye su producci6n. Otras UOD fueron: trampa-langosta, buceo-pulpo y palangre-at6n.

Resulta claro que la disponibilidad de los recursos de alto valor afecta el desempe6o de la pesca regional, pero hay que tener presente que las interacciones suponen mismo espacio y tiempo y que la disponibilidad se relaciona con la presencia de condiciones ambientales favorables (temperatura, frentes oce6nicos, surgencias) para el desarrollo de procesos biol6gicos de los recursos (Cepeda-Morales *et al.*, 2017; Dom6nguez-Hern6ndez *et al.*, 2020). Por ejemplo, la UO trampa-langosta domina en 6poca fr6a y la UO palangre-at6n en la c6lida. En todos los casos hay que considerar los posibles efectos de las vedas temporales para un recurso sobre el desempe6o de las UO y de las UE.

El reconocimiento de las UOD y sus efectos sobre otras UO puede contribuir al ordenamiento de la pesca regional buscando controlar el desempe6o de la pesca a niveles rentables para cada UO, evitando problemas de sobrecapacidad y sobre capitalizaci6n de las flotas (Mendoza-Portillo *et al.* 2020).

En general el considerar el enfoque de UO para el manejo de pesquer6as de peque6a escala en Nayarit u otras regiones contribuye al planteamiento de

programas de ordenamiento pesquero regional, al permitir la definición de zonas de pesca y la caracterización de la dinámica de flotas que interactúan en la búsqueda individual del mejor ingreso, pero no consideran su efecto en las otras UO que operan en esas zonas. En el caso de Nayarit las zonas marinas pudieran considerarse como zonas administrativas debido a que las UE involucradas en la actividad de las UO se diferencian en la intensidad y aplicación temporal de su esfuerzo de pesca, generando la posibilidad de aplicar medidas administrativas específicas. Sin embargo, es indispensable el análisis de la dinámica de flotas vecinas al estado de Nayarit, puesto que las reglas deberían aplicarse por unidad operativa

Para la zona dulceacuícola la administración se refiere a los embalses. En la parte marina, donde no hay barreras geográficas o límites claramente definidos, es importante considerar que, para la administración, las regiones pesqueras no deben referirse a fronteras geopolíticas estatales, porque no definen la dinámica poblacional de los recursos. El caso de las UO de camarón, atún y tiburón ejemplifican bien la situación y marcan la necesidad de evaluar el posible efecto de medidas administrativas locales sobre la pesca de UO similares en regiones vecinas.

Las regiones aledañas pueden poseer estructuras sociales, especies objetivo, formas de operación y fisiografía similar. La región analizada posee tres provincias fisiográficas distintas que llevan a formas de operar diferentes y a la posibilidad de considerar formas de administración distintas. Por ejemplo, la zona norte de Nayarit colinda con el sur de Sinaloa y comparte recursos y pesquerías que llevan a conflictos interestatales (Ramírez-Zavala *et al.*, 2006; Díaz-Urbe *et al.*, 2013; Román-Alarcón, 2015). Así, la unidad operativa atarraya-camarón debe incluir a los pescadores de ambos Estados, con reglas de operación que contemplen además de la biología y disponibilidad del recurso, la rentabilidad de las unidades económicas involucradas y las interacciones con otras UO en cada estado.

En la zona sur de Nayarit y la norte de Jalisco no se han documentado conflictos interestatales, posiblemente por el no solapamiento de áreas de pesca. Sin

embargo, dada la similitud en la composición de la captura de especies de escama (Castillo-Vargasmachuca *et al.*, 2008), es recomendable valorar posibles efectos de integrar UO en que participen unidades económicas de ambos estados. Hay que anotar que la similitud en la composición de la captura se ha utilizado para definir zonas de pesca (Ramírez & Hernández, 2000; Díaz-Uribe *et al.*, 2013), pero este estudio presenta evidencias de la conveniencia de considerar la dinámica de las unidades operativas, incluyendo estimaciones del índice de importancia relativa de las UO.

Dicho lo anterior, el estudio de unidades operativas es útil para orientar y priorizar propuestas de planes de manejo y programas de ordenamiento pesquero que involucren el comportamiento de los pesadores, la dinámica de flotas, y las oportunidades de mejorar o mantener su desempeño.

8. CONCLUSIONES

La definición y caracterización de la pesca de pequeña escala de Nayarit aplicando enfoque de UO, permitió obtener un panorama de quienes pescan, con qué, dónde y cuándo, considerando el desempeño de cada UO en espacio y tiempo. La fidelidad de los pescadores a las zonas de pesca permite suponer la conveniencia de medidas por zonas, y en la zona de agua dulce, por embalse.

Los resultados aportan al planteamiento de posibles medidas de administración que valoren la interacción entre UO, diferenciando la importancia de las dedicadas al aprovechamiento del recurso escama (red de fondo, red de superficie y línea de mano) y su papel en las oportunidades de adaptación de las unidades económicas, cuando disminuye la presencia de camarón, tiburón, ostión o lisa. La heterogeneidad de zonas y disponibilidad de recursos, aunado al cierre o apertura de vedas, da origen a los ciclos de producción. Las interacciones entre UO provocan cambios en su desempeño y debe considerarse en el diseño de medidas de manejo.

9. LITERATURA CITADA

- Accadia, P. & Franquesa, R. 2006. The operational units approach for fisheries management in the Mediterranean sea. Studies and Reviews, General Fisheries Commission for the mediterranean 80, FAO, Rome, 36 pp.
- Aguirre-Rodríguez. C. 2018. Las cooperativas pesqueras del norte y costa norte de Nayarit y el desarrollo económico local desde la perspectiva de sus dirigentes 2018. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 108 p.
- Amezcuca-Linares, F. 2009. Peces demersales del Pacífico de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología- UNAM. México. 281 p.
- Amezcuca-Palomera. L.L. 2020. Análisis de los aspectos productivos, económicos y sociales de las comunidades pesqueras del embalse de la Presa Hidroeléctrica Aguamilpa, Nayarit. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 100 p.
- Arce-Acosta, M. 2015. Interacciones entre pesquerías ibereñas en el corredor Santa Rosalía-Mulegé, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - IPN. México. 98 p.
- Arce-acosta, M., Ramírez-rodríguez, M., & De la cruz-Agüero, G. 2018. Small scale fisheries operative units in the west central region of the Gulf of California, Mexico. *Ocean and Coastal Management*, 160: 58–63.
- Beléndez-Moreno, L. f. & Gómez-Humaran, I. 2006. Resultados del análisis de las poblaciones de camarón del litoral del Pacífico para implementación de la veda 2006. Informe de Investigación. Instituto Nacional de la Pesca. México. 20 p.
- Branch, T. A., Hilborn, R., Haynie, A. C., Fay, G., Flynn, L., Griffiths, J., Marshall, K. N., Randall, J. K., Scheuerell, J. M., Ward, E. J. & Young, M. 2006. Fleet dynamics and fishermen behavior : lessons for fisheries managers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 1647–1668.
- Bravo-Olivas, M. 2014. Huella ecológica de las pesquerías ribereñas en la costa de

- Jalisco. Tesis de Doctorado. Universidad de Guadalajara. México. 89 p.
- Castillo-Vargasmachuca, S. G., Ponce-Palafox, J. T., Sanz, Y., Flores-Verdugo, F. & Esparza-Leal, H. 2008. Análisis de la situación actual de la pesquería del huachinango *Lutjanus peru* en el Pacífico Mexicano. *Acta Pesquera*, 109: 24–32.
- Castro, J., Marín, M., Pérez, N., Pierce, G. J. & Punzón, A. 2012. Identification of métiers based on economic and biological data: The Spanish bottom otter trawl fleet operating in non-Iberian European waters. *Fisheries Research*, 125–126: 77–86.
- Cepeda-Morales, J., Hernández-Vásquez, F., Rivera-Caicedo, J. P., Romero-Bañuelos, C. A., Inda-Díaz, E. & Hernández-Almeida, O. 2017. Variabilidad estacional de clorofila y temperatura superficial del mar satelital en la plataforma continental de Nayarit, México. *BioCienicas*, 4: 1–17.
- CONABIO. 2006. Procesos Oceanográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 10 p.
- CONABIO. 2010. Distribución de los manglares en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 11 p.
- CONANP. 2006. Programa de manejo del Parque Nacional Isla Isabel. Diario Oficial de la Federación-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. 43 p.
- CONANP. 2011. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Islas Marías. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 220 p.
- CONAPESCA. 2013. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México. 310 p.
- CONAPESCA. 2018. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. 293 p.

- Cruz-Romero, M. 2013. Reflexiones sobre la pesca ribereña. La pesca ribereña en Colima y Jalisco. Instituto Nacional de la Pesca. México. 65 p.
- Cruz-Romero, M., Espino-Barr, E. & García-Boa, A. 1992. Aspectos de la pesca ribereña en el Estado de Colima. Seminario "El Mar y Sus Recursos". México. 9 p.
- Daw, T. M. 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.
- 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: 41–54.
- DOF, 2018. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación, 24/06/2018.
- Domínguez-Hernández, G., Cepeda-Morales, J., Soto-Mardones, L., Rivera-Caicedo, J. P., Romero-Rodríguez, D. A., Inda-Díaz, E. A., Hernández-Almeida, O. U. & Romero-Bañuelos, C. 2020. Semi-annual variations of chlorophyll concentration on the Eastern Tropical Pacific coast of Mexico. *Advances in Space Research*, 65: 2595–2607.
- Duarte, R., Azevedo, M. & Afonso-dias, M. 2009. Segmentation and fishery characteristics of the mixed-species multi-gear Portuguese fleet. *ICES Journal of Marine Science*, 594-606.
- Espino-Barr, E., Cabral-Solís, E. G., Garcia-Boa, A. & Puente Gómez, M. 2004. Especies marinas con valor comercial de la costa de Jalisco, México. Instituto Nacional de Pesca. México. 153 p.
- Espino-Barr, E., Cruz-Romero, M. & Garcia-Boa, B. (2003). Peces marinos con valor comercial de la costa de Colima, México. Instituto Nacional de Pesca. México. 116 p.

- FAO. 2003. La ordenación pesquera 2. El enfoque de ecosistema en la pesca. Food and Agriculture Organization. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4. Roma. 133 p.
- FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and Challenges. Food and Agriculture Organization. Rome. 243 p.
- Furlong-Estrada, E. 2013. Evaluación de la pesquería artesanal de tiburón en Nayarit , México, mediante análisis de riesgo ecológico, de resiliencia en las especies más abundantes y pesquero-social. Tesis de Doctorado. Universidad de Guadalajara. México. 129 p.
- García-Gómez, L. E. 2012. Oportunidades y obstáculos para el desarrollo de la apicultura en Nayarit. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 140 p.
- González-Álvarez, J., García de la fuente, L., García-Flórez, L., Fernández-Rueda, M. P. & Alcázar-Álvarez, J. L. 2016. Identification and characterization of métiers in multi-species artisanal fisheries. A case study in Northwest Spain. *Natural Resources*, 7: 295–314.
- González-Díaz, A. & Soria-Barreto, M. 2014. Lista sistemática preliminar de los peces del estado de Nayarit, México. *BioCiencias*, 2: 235–239.
- Hilborn, R. 2007. Managing fisheries is managing people: what has been learned? *Fish and Fisheries*, 8: 285–296.
- ICES. 2003. Report of the Study Group on the development of fishery-based forecasts. Advisory Committee on Fishery Management. CM 2004/ACFM: 08.
- INAPESCA. 2016. Evaluación y manejo de la pesquería de camarón del Pacífico Mexicano. Instituto Nacional de la Pesca. México. 42 p.
- INEGI. 2017. Anuario estadístico y geográfico de Nayarit. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 45 p.
- Márquez-Mendoza. 2017. Afectan vedas a pescadores. *El Heraldo*, 1–2.

<https://elheraldodetuxpan.com.mx/noticias-principales/53807-afectan-vedas-a-pescadores.html>. Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021.

Mendoza-Portillo, F.J. 2020. Interacción entre pesquerías de pequeña escala en laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. Tesis de Doctorado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. México. 89 p.

Mendoza-portillo, F.J., Ramírez-Rodríguez, M., Vargas-López, V. 2020. Interactions of small- scale fisheries in Mexico's northwest Pacific. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 48: 94–105.

Monroy, C., Salas, S. & Bello-Pineda, J. 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. 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. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. México. 116 p.

Moreno-báez, M., Cudney-Bueno, R., Orr, B.J., Shaw, W.W., Tad, P., Torre-Cosío, J., Loaiza, R. & Rojo, M. 2011. Integrating the spatial and temporal dimensions of fishing activities for management in the Northern Gulf of California, Mexico. *Ocean and Coastal Management*, 55: 111-127.

Ojeda-Ruiz, M. A. 2012. Interacciones entre pesquerías ribereñas en Bahía Magdalena-Almejas, B.C.S., México. Tesis de Doctorado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. México. 123 p.

Ojeda-Ruiz, M.A. & Ramírez Rodríguez, M. 2012. Interacciones de pesquerías ribereñas en Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur. *Región y Sociedad*, 612: 189–204.

Ojeda-Ruiz, M.A. & Ramírez-Rodríguez, M. 2014. Interactions among shrip and "Catarina" clam fisheries at Magdalena Bay, Baja California Sur, Mexico. *Ocean & Coastal Management*, 88: 31-37.

- Parra-Alaniz, J. C. 2016. Unidades operativas para el ordenamiento de pesquerías ribereñas en el Golfo de Ulloa, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Intedisciplinario de Ciencias Marinas- IPN. México. 83 p.
- Pelletier, D. & Ferraris, J. 2000. A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 57: 51-65.
- Ramírez-Rodríguez, M. & Hernández-Herrera, A. 2000. Pesca artesanal en la costa oriental de Baja California Sur, México (1996 y 1997). En: Aburto Oropeza, O & C. Sánchez- Ortiz. 2000. Recursos Arrecifales del Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 14 p.
- Ramírez-Rodríguez, M. & Ojeda-Ruiz, M. A. 2012. Spatial management of small-scale fisheries on the west coast of Baja California Sur, Mexico. *Marine Policy*, 36: 108–112.
- Ramírez-Rodríguez, M. 2013. Especies de interés pesquero en el Pacífico Mexicano: Nombres y claves para su registro. <https://catalogo.cicimar.ipn.mx/>.
- Ramírez-Rodríguez, M., López-Ferreira, C. & Hernández-Herrera, A. 2005. Atlas de localidades pesqueras de Sinaloa y Nayarit. IPN-SAGARPA-CONAPESCA. México. 124 p.
- Ramírez-Zavala, J. R., Bojórquez-Sauceda, J. & Ramírez, J.B. 2006. Carta estatal pesquera, Nayarit. Universidad Autónoma de Sinaloa. 185 p.
- Reguero, M. & García-Cubas, A. 1988. Moluscos de la plataforma continental de Nayarit: Sistemática y ecología (cuatro campañas oceanográficas). *Anales Del Instituto de Ciencias Del Mar y Limnología*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 53 p.
- Román-Alarcón, R. A. 2015. Las cooperativas pesqueras de los esteros del Sur de Sinaloa 1924-1981. *Anuario del Centro de Estudios Históricos “Prof. Carlos S. A. Segreti” Córdoba*. Argentina. 16 p.
- Ruiz-Nápoles, P. 2020. Sobre el crecimiento económico y su medición. *Economía*

- UNAM, 17 (49): 107-115.
- SAGARPA. 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Específicamente para su aprovechamiento. Diario oficial de la Federación, 12/02/2007.
- SAGARPA. 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 11/07/2013.
- SAGARPA. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-016-SAG/PESC-2014, Para regular la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, Así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación, 29/07/2015.
- SAGARPA. 2016. Norma Oficial Mexicana Nom-006-SAG/PESC-2016, Para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, Así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación, 07/09/2016.
- SAGARPA. 2016b. Norma Oficial Mexicana Nom-026-SAG/PESC-2016, Que estable regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa Aguamilpa, ubicado en el Estado de Nayarit. Diario Oficial de la Federación, 06/09/2016.
- SAGARPA. 2018. Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, 11/06/2018.
- Salas, S. & Gaertner, D. 2004. The behavioural dynamics of fishers: Management implications. *Fish and Fisheries*, 5: 153–167.
- Salas, S., Sumaila, U. R. & Pitcher, T. 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.

- Tzanatos, E., Somarakis, S., Tserpes, G. & Koutsikopoulos, C. 2006. Identifying and classifying small-scale fisheries métiers in the Mediterranean : A case study in the Patraikos Gulf , Greece. *Fisheries Research*, 81: 158–168.
- Ulloa-Ramírez, P., Valencia Patiño, J. L., Guevara Rascado, M., Hernández Ventura, S., Sánchez Regalado, R. & Pérez Velázquez, A. 2008. Peces marinos de valor comercial del estado de Nayarit, México. Instituto Nacional de Pesca. México. 108 p.
- Ulrich, C., Gascuel, D., Dunn, M. R., Le, B. & Dintheer, C. 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.
- Vázquez-Robles, L.M. 2018. Patrones de operación de la pesca ribereña del corredor San Cosme a Punta Coyote, B.C.S., México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. México. 77 p.
- Villalobos-Hiriart, J. L., Lira-Gernández, E., Hermoso-Salazar, M. & Rojas-Paredes, Y. R. 1996. Carciofauna marina del estado de Nayarit, México. Informe Final. Universidad Autónoma de México-Comision Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 19 p.

10. APÉNDICES

	Pág.
I COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA EN LA REGIÓN DE NAYARIT	61
II ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA POR TIPO DE OPERACIÓN	64
III ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA POR ZONA Y MES	65
IV CAPTURA PROMEDIO Y CPUE: AÑO Y ÉPOCA	66
V VALORES DEL INCREMENTO DE FRECUENCIA DE CADA UO.	67

APÉNDICE I

ESPECIES REGISTRADAS EN LA CAPTURA EN LA REGIÓN DE NAYARIT

Especie		Familia	Grupo comercial
Nombre común	Nombre científico		
Almeja pata de mula	<i>Anadara tuberculosa</i>	Arcidae	Almeja pata de mula
Callo de hacha	<i>Atrina</i> sp	Pinnidae	Callo de hacha
Ostión de piedra	<i>Crassostrea iridescens</i>	Ostreidae	Ostión
Ostión de placer	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Ostreidae	Ostión
Pulpo	<i>Octopus hubbsorum</i>	Octopodidae	Pulpo
Acamaya	<i>Macrobrachium americanum</i>	Palaemonidae	Langostino
Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Penaeidae	Camarón
Camarón blanco	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Penaeidae	Camarón
Camarón café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Penaeidae	Camarón
Jaiba azul	<i>Callinectes arcuatus</i>	Portunidae	Jaiba
Jaibón	<i>Callinectes bellicosus</i>	Portunidae	Jaiba
Langosta azul	<i>Panulirus inflatus</i>	Palinuridae	Langosta
Langostino	<i>Macrobrachium tenellum</i>	Palaemonidae	Langostino
Agujón	<i>Ablennes hians</i>	Belonidae	Agujones
Albacora	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Anguila	<i>Gymnothorax castaneu</i>	Muraenidae	Morenas
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	Scombridae	Atún
Bacalao	<i>Mycteroperca xenarcha</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Bacoco	<i>Anisotremus interruptus</i>	Haemulidae	Burros
Baqueta	<i>Epinephelus acanthistius</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Barrilete	<i>Euthynnus lineatus</i>	Scombridae	Atún
Berrugata	<i>Umbrina xanti</i>	Sciaenidae	Corvinas, Berrugatas
Boquinete	<i>Ophioscion vermicularis</i>	Sciaenidae	Corvinas, Berrugatas
Botete	<i>Arothron hispidus</i>	Tetraodontidae	Botetes
Burro	<i>Pomadasys leuciscus</i>	Haemulidae	Burros
Cardenal	<i>Apogon</i> sp	Apogonidae	Cardenales
Cariño	<i>Elops affinis</i>	Elopidae	Machete
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Cyprinidae	Carpa
Chabelita	<i>Chaetopterus zonatus</i>	Ephippidae	Peluquero
Chihuil	<i>Ariopsis seemanni</i>	Ariidae	Bagres
Chivo	<i>Mulloidichthys dentatus</i>	Mullidae	Chivos
Chocho	<i>Caranx vinctus</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Chula	<i>Sarda orientalis</i>	Scombridae	Atún
Cirujano	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	Acanthuridae	Cirujanos
Cochi	<i>Balistes polilepis</i>	Balistidae	Cochis

Cocinero	<i>Caranx caballus</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Conejo	<i>Caulolatilus affinis</i>	Malacanthidae	Piernas, Conejo
Curvina aleta amarilla	<i>Cynoscion xanthulus</i>	Sciaenidae	Corvinas, Berrugas
Curvina blanca	<i>Menticirrhus elongatus</i>	Sciaenidae	Corvinas, Berrugas
Curvina chata	<i>Larimus acclivis</i>	Sciaenidae	Corvinas, Berrugas
Curvina plateada	<i>Stellifer illecebrosus</i>	Sciaenidae	Corvinas, Berrugas
Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	Sciaenidae	Corvinas, Berrugas
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	Coryphaenidae	Dorado
Gallina	<i>Epinephelus niphobles</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Gallo	<i>Nematistius pectoralis</i>	Nematistiidae	Jurel, pez gallo
Garlopa	<i>Lobotes pacificus</i>	Lobotidae	Dormilonas
Guabina	<i>Dormitator latifrons</i>	Eleotridae	Guabina
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	Lutjanidae	Pargos
Joselillo	<i>Paralabrax loro</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Jurel toro	<i>Caranx caninus</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Lengua	<i>Symphurus</i> sp	Cynoglossidae	Lenguas
Lenguado	<i>Cyclopsetta panamensis</i>	Paralichthyidae	Lenguados
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Mugilidae	Lisas
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	Lisas
Listón	<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae	Cintas, Sables
Lobina negra	<i>Micropterus Salmoides</i>	Centrarchidae	Lobina
Loro	<i>Scarus ghobban</i>	Scaridae	Pericos
Malacapa	<i>Diapterus peruvianus</i>	Gerreidae	Mojarras
Maranguana	<i>Epinephelus labriformis</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Marlín	<i>Makaira</i> sp	Istiophoridae	Marlin
Medregal	<i>Seriola rivoliana</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Mero	<i>Epinephelus</i> sp	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Mojarra negra	<i>Eucinostomus gracilis</i>	Gerreidae	Mojarras
Mojarra plateada	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Gerreidae	Mojarras
Mona	<i>Parapsettus panamensis</i>	Ephippidae	Peluquero
Ojo de perra	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Ojotón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Palmilla	<i>Trachinotus rhodopus</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Palometa	<i>Trachinotus paitensis</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Papelillo	<i>Selene brevoortii</i>	Carangidae	Jureles, Pámpanos, Medregales
Pargo	<i>Lutjanus</i> sp	Lutjanidae	Pargos
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Lutjanidae	Pargos
Pargo coconaco	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	Lutjanidae	Pargos
Pargo colmillon	<i>Lutjanus jordani</i>	Lutjanidae	Pargos
Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	Lutjanidae	Pargos
Pargo mulato	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Lutjanidae	Pargos

Pargo raicero	<i>Lutjanus aratus</i>	Lutjanidae	Pargos
Pargo rojo	<i>Lutjanus colorado</i>	Lutjanidae	Pargos
Perico	<i>Scarus perrico</i>	Scaridae	Pericos
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	Xiphiidae	Espadas
Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>	Istiophoridae	Marlín
Picuda	<i>Sphyrna ensis</i>	Sphyrnaeidae	Barracudas
Pintillo	<i>Epinephelus analogus</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Popocha	<i>Algansea popoche</i>	Cyprinidae	Carpa
Rasposa	<i>Haemulon maculicauda</i>	Haemulidae	Burros
Ratón	<i>Podydactilus opercularis</i>	Polynemidae	Barbudos
Raya diablo	<i>Rhinobatos glaucostigma</i>	Rhinobatidae	Rayas y Mantarrayas
Raya gavilán	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Myliobatidae	Rayas y Mantarrayas
Rayas o mantarrayas	<i>Dasyati</i> sp	Dasyatidae	Rayas y Mantarrayas
Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>	Centropomidae	Robalos
Robalo negro	<i>Centropomus nigrescens</i>	Centropomidae	Robalos
Ronco amarilla	<i>Haemulon steindachneri</i>	Haemulidae	Burros
Sábalo	<i>Chanos chanos</i>	Chanidae	Sábalotes
Salema	<i>Sectator ocyurus</i>	Kyphosidae	chopas
Sarangola	<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	Haemulidae	Burros
Sardina bocona	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	Engraulidae	Anchovetas
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	Scombridae	Sierra
Tiburón angelito	<i>Squatina</i> sp	Squatinae	Tiburón
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón bironche	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón coludo	<i>Alopias pelagicus</i>	Alopiidae	Tiburón
Tiburón gata	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Ginglymostomatidae	Tiburón
Tiburón grillo	<i>Alopias Superciliosus</i>	Alopiidae	Tiburón
Tiburón lobero	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Lamnidae	Tiburón
Tiburón martillo	<i>Zphyrna lewini, zygaena</i>	Sphyrnidae	Tiburón
Tiburón picudo	<i>Nasolamia velox</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón prieto	<i>Carcharhinus obscurus</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón tigre	<i>Galeocerdo cuvieri</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón toro	<i>Carcharhinus leucas</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tiburón volador	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Carcharhinidae	Tiburón
Tilapia	<i>Oreochromi</i> sp.	Cichlidae	Tilapia
Trucha blanca	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	Haemulidae	Burros
Verdillo	<i>Paralabrax nebulifer</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas
Vieja	<i>Paranthias colonus</i>	Serranidae	Cabrillas, Meros, Baquetas

APÉNDICE II

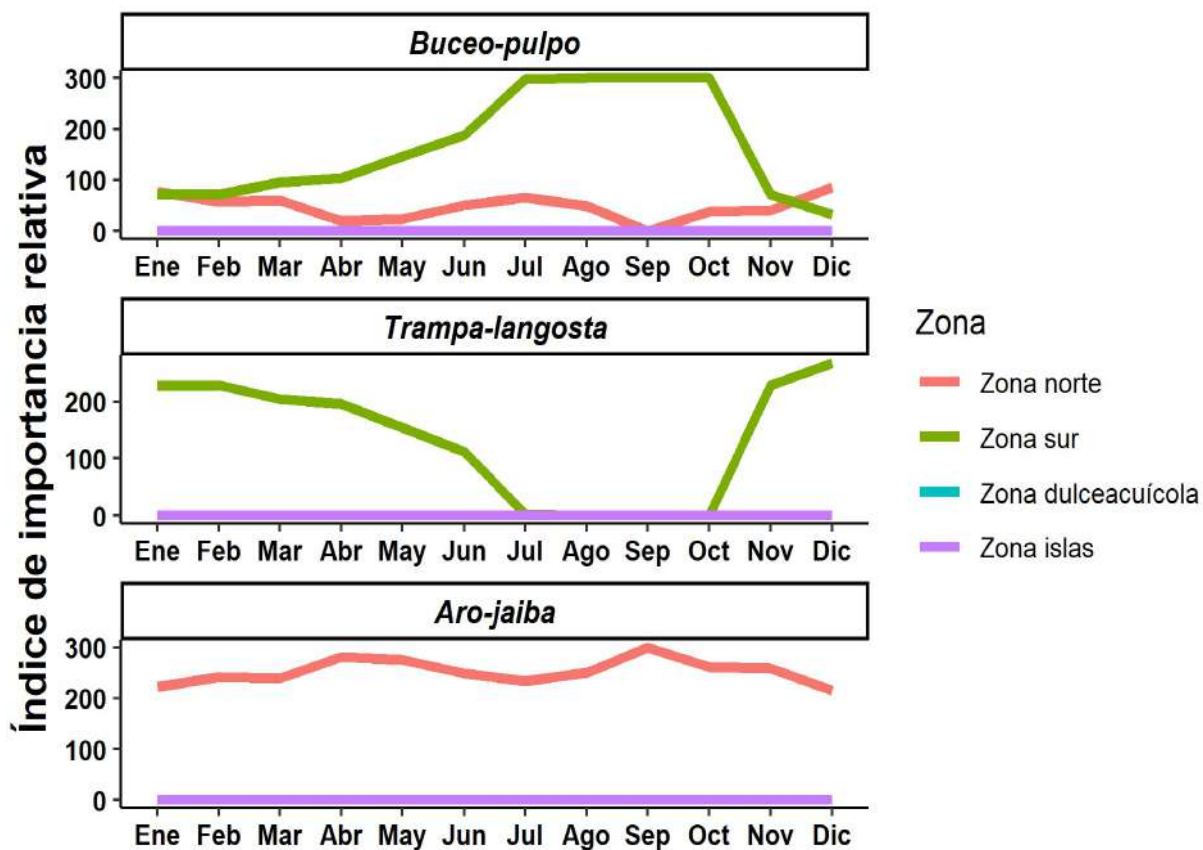
ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA POR TIPO DE OPERACIÓN.

UO-marinas	%Captura	%Frecuencia	%Valor	IIR	%IIR
Red de fondo-escama	22.80	42.04	16.78	81.62	27.21
Línea de mano-escama	19.75	30.47	20.27	70.49	23.50
Atarraya-camarón	25.90	2.95	39.63	68.47	22.82
Red de superficie-escama	10.37	16.48	5.91	32.75	10.92
Palangre-tiburón	9.34	2.89	6.39	18.61	6.20
Buceo-osti6n	6.84	1.08	4.45	12.36	4.12
Palangre-at6n	2.17	1.10	4.71	7.98	2.66
Atarraya-lisa	2.41	2.39	0.81	5.61	1.87
Buceo-pulpo	0.18	0.13	0.47	0.78	0.26
Trampa-langosta	0.09	0.17	0.52	0.78	0.26
Aro-jaiba	0.17	0.32	0.06	0.54	0.18
Total	100	100	100	300	100

UO-agua dulce	%Captura	%Frecuencia	%Valor	IIR	%IIR
Red enmalle-tilapia	97.93	96.62	97.59	292.15	97.38
Atarraya-langostino	1.94	1.43	2.29	5.66	1.89
Red escama agua dulce	0.13	1.94	0.12	2.18	0.73
Total	100	100	100	300	100

APÉNDICE III

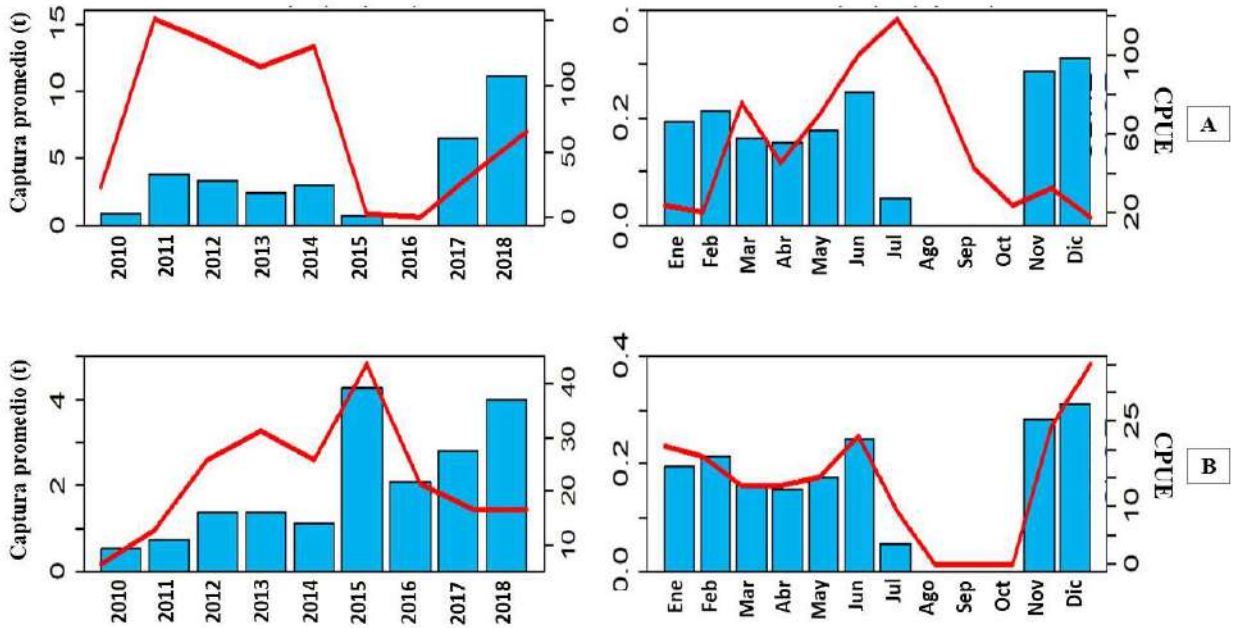
ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA POR ZONA Y MES



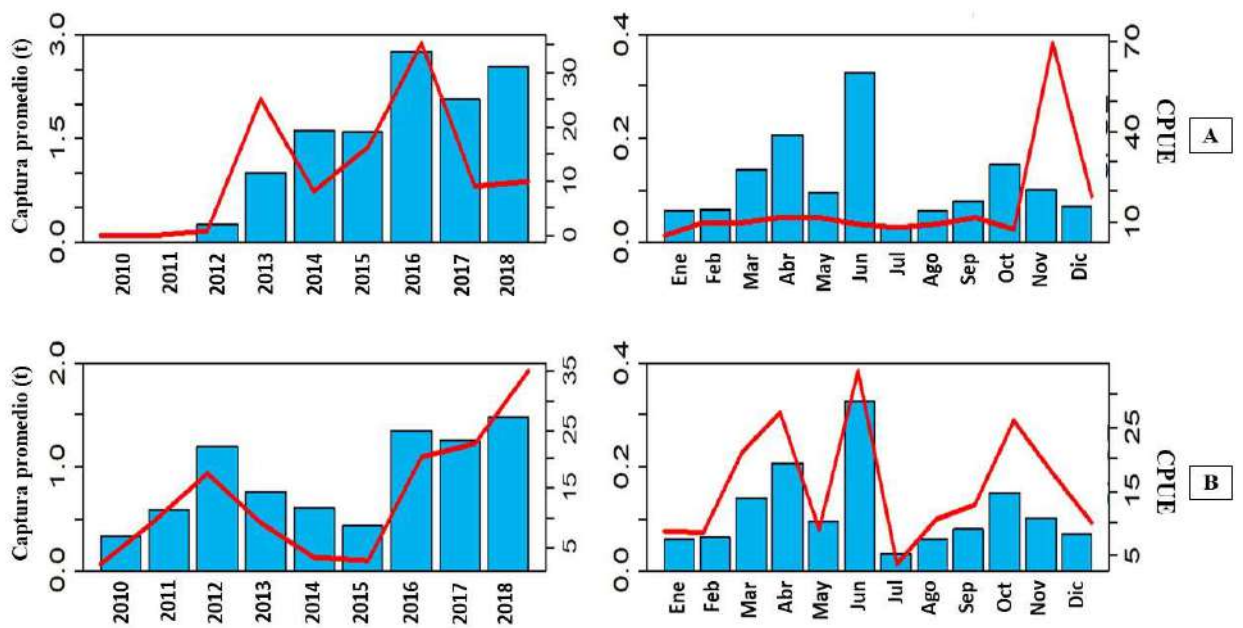
APÉNDICE IV

CAPTURA PROMEDIO Y CPUE: AÑO Y ÉPOCA

A) Buceo-pulpo, B) Trampa-langosta



A) Aro-jaiba, B) Red enmalle de agua dulce



APÉNDICE V

VALORES DEL INCREMENTO DE FRECUENCIA DE CADA UO (%). RT = RESTRICCIÓN TEMPORAL, ROJO = UNIDAD OPERATIVA DOMINANTE MENSUAL.

UO marinas - Zona norte	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Buceo-osti3n	2.9	19.2	54.1	80.4	82.0	41.4	RT	RT	RT	RT	RT	-7.1
Aro-jaiba	-29.0	-10.0	3.9	-15.5	54.6	31.8	1.4	23.0	-29.0	-4.7	3.4	-30.0
Atarraya-lisa	RT	RT	7.1	RT	RT	RT	21.5	53.6	50.7	42.9	38.8	-28.9
Atarraya-camar3n	19.6	9.1	0.0	RT	RT	RT	RT	RT	139.1	196.2	122.0	67.7
L3nea de mano-escama	-17.1	-12.6	-0.9	-4.4	6.7	7.5	9.4	13.6	4.7	3.0	1.9	-11.9
Palangre-tibur3n	-1.7	7.7	6.6	-6.9	0.0	0.0	0.0	18.6	28.0	41.5	49.3	32.1
Red de fondo-escama	-12.2	-8.2	0.4	-3.2	6.8	6.7	2.1	7.7	1.0	2.6	2.7	-6.6
Red de superficie-escama	5.7	5.9	11.9	-1.4	0.5	-11.8	-24.2	-25.3	-15.9	8.4	29.1	17.0

UO dulceacu3cola - Zona norte	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Red enmalle-tilapia	2.0	6.3	-8.9	-20.3	-9.7	-36.2	-25.6	-6.5	-22.1	31.8	40.3	48.8
Red escama agua dulce	-16.7	-10.9	12.8	RT	RT	RT	RT	15.0	-0.5	-7.5	-3.9	-14.2
Atarraya-langostino	67.5	-72.1	11.7	-9.2	-12.7	19.7	99.0	RT	RT	RT	30.9	25.7

UO marinas - Zona sur	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Buceo-osti3n	41.2	35.2	35.2	30.0	33.7	-74.3	RT	RT	RT	RT	RT	33.7
Atarraya-lisa	RT	RT	-11.8	RT	RT	RT	-3.3	41.1	32.3	60.5	33.3	3.5
Atarraya-camar3n	-16	-44.1	-54.8	RT	RT	RT	RT	RT	89.2	321.5	194.6	9.7

Buceo-pulpo	-24	-33.3	-49.3	-39.0	-16.1	55.1	73.5	52.1	10.1	-15.5	-19.9	6.7
Línea de mano-escama	-2.7	-1.7	6.8	3.3	5.6	-2.2	-2.2	-4.8	-3.8	1.0	4.1	-3.4
Palangre-atún	-5.7	-31.5	-41.6	-31.5	11.0	46.4	17.1	18.3	10.8	2.1	-2.3	6.9
Palangre-tiburón	16.8	10.1	19.5	25.4	RT	RT	RT	3.8	8.7	23.8	31.5	30.3
Red de fondo-escama	5.0	6.3	1.2	9.2	9.8	10.2	6.7	9.0	14.7	9.3	5.0	-86.3
Red de superficie-escama	14.3	0.2	1.3	-5.6	-2.5	-15.6	-15.8	-17.3	-7.4	13.1	18.7	16.6
Trampa-langosta	75.2	42.9	54.3	56.2	41.0	21.9	RT	RT	RT	RT	35.2	39.0

UO dulceacuícola - Zona sur	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Red enmalle-tilapia	21.4	11.5	48.6	18.9	30.0	-3.4	-22.0	-22.0	-25.7	-25.7	-13.3	-18.3
Atarraya-langostino	-	-	-	-	-	6.3	56.3	-	118	243	103	9.3

UO marina - Zona islas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Palangre-tiburón	0	0	-100	0	0	0	0	0	0	0	0	33

UO - Zona dulceacuícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Red enmalle-tilapia	45.3	24.1	RT	RT	RT	RT	57.0	71.2	58.4	49.7	43.8	50.4
Red escama agua dulce	169.0	80.7	RT	RT	RT	RT	65.5	8.1	-31.9	-84.0	18.5	99.3

