



COBI

Comunidad y Biodiversidad



**Análisis de la pesquería de cinco
especies de escama marina
capturadas con línea de mano y
trampa en El Rosario, Baja California,
México, en el marco de un Proyecto de
Mejora Pesquera.**

Flores-Guzmán, A. y López-Ercilla, I.

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la participación de todos nuestros socios, las comunidades pesqueras, cooperativas pesqueras, centros de investigación, y agencias de gobierno (CONANP, CONAPESCA e INAPESCA). Además, agradecemos a the David and Lucile Packard Foundation, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Resource Legacy Fund y the Walton Family Foundation.

Este documento debe citarse como:

Flores-Guzmán, A. y López-Ercilla, I. 2021. Análisis de la pesquería de cinco especies de escama marina capturadas con línea de mano y trampa en El Rosario, Baja California, México, en el marco de un Proyecto de Mejora Pesquera. Comunidad y Biodiversidad A.C. 25 pp.

Palabras clave: captura objetivo e incidental, sostenibilidad, pesca en pequeña escala, tallas óptimas.

Imagen de carátula: Archivo COBI.

Para cualquier pregunta o comentario sobre esta ficha técnica escribe al correo electrónico: fips@cobi.org.mx

Resumen

Los Proyectos de Mejora Pesquera (FIPs) constituyen un esquema de trabajo con la participación de diferentes actores que buscan generar mejoras ambientales, de manejo y gobernanza en una pesquería utilizando el estándar del MSC como línea base. Desde el 2015 la cooperativa pesquera Ensenada, localizada en El Rosario, Baja California, ha implementado un FIP en donde las especies objetivo son el blanco, verdillo, vieja, rocote estrellado y vermejo capturado con línea de mano y trampa. Una de las mejoras principales implementadas, en el marco del proyecto, por las personas que se dedican a esta pesquería fue la implementación del monitoreo pesquero y biológico por medio de bitácoras pesqueras. En este trabajo se presenta un análisis de la información registrada en los monitoreos mencionados para el periodo de enero del 2015 a agosto del 2021. Las artes de pesca utilizadas por la cooperativa para la pesca de escama son la línea de mano y trampa. En cuanto a las capturas con línea de mano, la especie con mayor representación fue el rocote vermejo (79.96%), seguido del blanco (16.34%), verdillo (1.16%), vieja (0.92%) y por último el rocote estrellado (0.16%). Con la trampa se capturó principalmente blanco (56.30%), seguido de vieja (23.98%) y verdillo (9.96%). Las capturas incidentales reportadas para ambas artes de pesca corresponden a especies de peces óseos, tiburones y rayas. Se observó que los meses con mayores capturas para las especies objetivo corresponde a junio, julio y agosto, siendo julio el mes con mayor volumen de capturas. Respecto a la carnada, el calamar es la principal especie utilizada con la línea de mano (86.70%); en la trampa se utiliza en mayor proporción la macarela y la tripa de abulón reportada en conjunto (35.57%). Por último, el 80.748% de las capturas de blanco se encontraron por encima de la talla de madurez sexual. Para el rocote vermejo, el 54% de sus capturas corresponde a organismos maduros y para la vieja el 99%.

Abstract

Fisheries Improvement Projects (FIPs) constitute a work scheme with the participation of different actors that seek to generate environmental, management, and governance improvements in a fishery using the MSC standard as a baseline. Since 2015, the Ensenada fishing cooperative, located in El Rosario, Baja California, has implemented a FIP where the target species are Ocean whitefish, spotted sandbass, California sheephead, starry rockfish, and vermilion rockfish caught with handline and trap. One of the main improvements implemented, within the framework of the project, by the people who are dedicated to this fishery was the implementation of fishery and biological monitoring through fishing logbooks. This work presents an analysis of the information recorded in the aforementioned monitoring for the period from January 2015 to August 2021. The fishing gear used by the cooperative for finfish fishing is the handline and the trap. Regarding catches with handline, the species with the highest representation was the vermilion rockfish (79.96%), followed by ocean whitefish (16.34%), spotted sandbass (1.16%), California sheephead (0.92%) and finally the starry rockfish (0.16%). With the trap, mainly ocean whitefish (56.30%) was captured, followed by California sheephead (23.98%), and spotted sanbass (9.96%). The incidental catches reported for both fishing gears correspond to species of bony fish, sharks, and rays. It was observed that the months with the highest catches for the target species correspond to June, July, and August, being July the month with the highest volume of catches. Regarding bait, squid is the main species used with the handline (86.70%); mackerel and abalone viscera reported as a whole are used in the trap (35.57%). Finally, 80.748% of the ocean whitefish catches were found above the sexual maturity size. For the vermilion rockfish, 54% of its captures correspond to mature organisms, and for the California sheephead 99%.

Contenido

Agradecimientos	2
Resumen	3
Abstract	3
Lista de figuras	4
Lista de tablas	5
Introducción	6
Área de estudio	6
Metodología	7
Resultados	9
Recomendaciones	19
Referencias	19
Anexos	22

Lista de figuras

Figura 1. El Rosario, Baja California, México.	7
Figura 2. Capturas por arte de pesca de las especies objetivo SCPP Ensenada para el periodo de enero del 2015 a agosto del 2021 (no se tiene información para el 2018).....	11
Figura 3. Capturas de blanco por arte de pesca por la SCPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.	12
Figura 4. Capturas de rocote vermejo por arte de pesca por la SCPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.....	12
Figura 5. Capturas de verdillo por arte de pesca por la SCPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.	13
Figura 6. Capturas de vieja por arte de pesca por la SCPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.	13
Figura 7. Capturas de las cinco especies objetivo del FIP por mes y año.	14
Figura 8. Capturas por mes para (a) las cinco especies objetivo, (b) blanco, (c) rocote estrellado, (d) rocote vermejo, (e) verdillo y (f) vieja. Para la pesquería de blanco el periodo de tiempo corresponde de enero del 2015 a agosto del 2021; para el resto de las especies y el gráfico a) el periodo de tiempo es de julio del 2020 a agosto del 2021.....	15
Figura 10. Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para el blanco capturado por la cooperativa pesquera Ensenada de febrero 2019 a octubre 2021.	17
Figura 11. Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para el rocote vermejo capturado por la cooperativa pesquera Ensenada de mayo 2020 a octubre 2021.....	18
Figura 12. Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para la vieja capturado por la cooperativa pesquera Ensenada de febrero 2019 a julio 2021.	19

Lista de tablas

Tabla I. Capturas y porcentaje de la pesca de escama multiespecífica con línea de mano y trampa por la SCPP Ensenada para el periodo de enero del 2015 a agosto del 2021 (no se tiene información para el 2018). 11

Tabla II. Carnada utilizada por arte de pesca para la captura de las cinco especies de escama del FIP por la SCPP Ensenada para el periodo de enero del 2015 a agosto del 2021 (no se tiene información para el año 2018)..... 15

Tabla III. Viajes de pesca dirigidos a la captura de blanco por la cooperativa Ensenada de enero del 2015 a agosto del 2021. 16

Introducción

Los Proyectos de Mejora Pesquera (FIP, por sus siglas en inglés) constituyen un esquema de trabajo con la participación de diferentes actores como lo son el sector pesquero, el sector de gobierno, academia, mercado y organizaciones de la sociedad civil. Estos en conjunto buscan generar mejoras ambientales, de manejo y gobernanza en una pesquería utilizando el estándar del MSC como línea base (MSC, 2020). Cuando una pesquería logra cumplir con todos los indicadores de dicho estándar, ésta puede certificarse y lograr un reconocimiento en el mercado que principalmente le brindará mayores incentivos (Samy-Kamal, 2021).

Actualmente, estos modelos están siendo implementados en las pesquerías de altura y en pequeña escala. Respecto a estas últimas pesquerías, 24 países a nivel mundial cuentan con alguna pesquería con un compromiso por la sostenibilidad bajo el esquema del MSC (MSC, 2021).

En México la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) Ensenada, localizada en la comunidad de El Rosario, Baja California, decidió en el 2016 comenzar la implementación de un FIP para su pesquería de escama capturada con línea de mano y trampa. Este FIP inició para el pez blanco (*Caulolatilus princeps*) y en junio del 2020, por decisión de la cooperativa, pasó a ser un FIP multiespecífico en donde se añadieron cuatro especies: verdillo (*Paralabrax nebulifer*), vieja (*Semicossyphus pulcher*), rocote estrellado (*Sebastes constellatus*) y rocote vermejo o rojo (*S. miniatus*). El proyecto busca mantener una actividad sostenible y poder acceder a mejores mercados tanto nacionales como internacionales y dar un ejemplo de esto en la región (Flores-Guzmán, Rocha-Tejeda y Fernández Rivera- Melo, 2020).

Una de las mejoras implementadas por las personas que trabajan en la pesquería de escama de dicha cooperativa ha sido el monitoreo biológico y pesquero el cual realizan por medio de bitácoras pesqueras. Estas bitácoras se documentan en papel y también con apoyo de una aplicación móvil diseñada por y para las pescadoras y pescadores, PescaData (<https://pescadata.org/>). En este trabajo se presenta una descripción y análisis de las bitácoras pesqueras del periodo de enero del 2015 a agosto del 2021, en el marco del FIP. Se presenta una descripción de las artes de pesca, capturas (objetivo e incidental), carnada utilizada, temporalidad de las capturas para las especies objetivo e indicadores de sostenibilidad basados en tallas para las especies objetivo. Por último, se decidió agregar información del monitoreo pesquero del año 2015 ya que la cooperativa ya contaba con esta información para el blanco y era capturado con las artes de pesca utilizadas en el FIP.

Área de estudio

La cooperativa Ensenada se localiza en la costa oeste de la península de Baja California, México, 256 km al sur de la ciudad de Ensenada (Fig. 1).

El permiso de pesca de escama con el que cuenta la cooperativa es para un área en específico: aguas marinas de jurisdicción federal en Baja California, entre San Quintín (30.284568° N, -115.804042° W) y Punta San Antonio (29.896361° N, -115.699136° W).

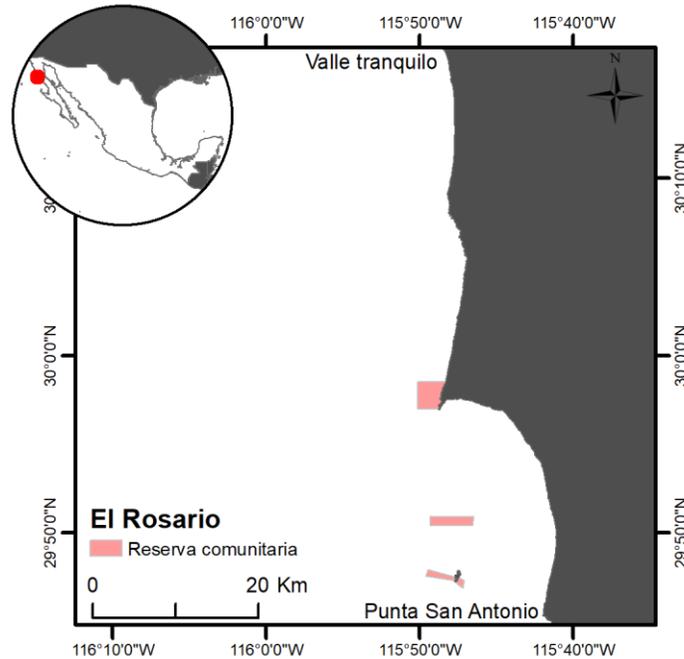


Figura 1. El Rosario, Baja California, México.

Metodología

Bitácoras pesqueras

Como parte del plan de trabajo y las mejoras a realizar en el FIP, se implementó un programa de monitoreo pesquero y biológico para la pesquería de escama realizada por la cooperativa. Para esto, se brindó capacitación, por parte de COBI, al personal técnico y pescadores participantes en la pesquería y se diseñó en conjunto el formato de la bitácora pesquera (Anexo I y Anexo II).

Actualmente un técnico de la cooperativa está a cargo del monitoreo pesquero. Esta persona registra la información al momento en que los pescadores vuelven de pescar y entregan su producto en la planta procesadora de la cooperativa. El registro de las bitácoras es realizado en un formato físico que después es digitalizado y compartido con COBI para su análisis. A inicio del 2021, la cooperativa comenzó su proceso de transición para comenzar a registrar su monitoreo pesquero por medio de una aplicación móvil PescaData (<https://pescadata.org/>).

PescaData es una herramienta que además de ayudar a las cooperativas pesqueras a llevar un monitoreo de su actividad, da oportunidad a éstas de fortalecer sus capacidades administrativas y humanas ya que puede llevar un monitoreo de sus gatos, generar y compartir ciencia ciudadana, intercambiar bienes y servicios, así como participar en foros de discusión sobre temas de interés relacionados a la pesca y la sostenibilidad.

Además, esta información abona a algunos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como lo son el ODS 5 (Igualdad de Género), 13 (Acción por el Clima) y 14 (Vida submarina), y a las Directrices para lograr la Sostenibilidad en la Pesca en Pequeña Escala de la FAO.

En este reporte, el periodo de tiempo analizado corresponde de enero 2015 a agosto 2021.

Indicadores de sostenibilidad basados en tallas

Froese (2004) estableció tres indicadores de sostenibilidad basados en tallas, los cuales permiten una evaluación efectiva del estado y las tendencias de las pesquerías, principalmente para aquellas que cuentan con poca información pesquera. Este modelo utiliza como datos de entrada frecuencias de tallas y parámetros biológicos como L_{∞} , k y M de la especie de interés.

En este análisis, dichos parámetros poblacionales fueron tomados de Fishbase y bibliografía de la especie en la región. Cuando no se encontró información para la región, se utilizó información de la misma especie, pero para otra región más cercana (Anexo III).

Los indicadores contemplan a los organismos maduros, longitud óptima y los mega-reproductores. A continuación, se describe cada indicador que arroja el modelo, los cuales fueron utilizados en este trabajo:

P_{mat} = Porcentaje de individuos maduros presentes en las capturas (objetivo: 100% de las capturas; aceptable: 90% de las capturas).

$$P_{mat} = \sum_{L_{mat}}^{L_{max}} PL, \quad P = 1 / (1 + e^{-(a - b * L)})$$

P_{opt} = Porcentaje de individuos con longitud óptima calculada presentes en las capturas (objetivo: 100% de las capturas, en un rango de 90% al 110% de la talla óptima calculada).

$$P_{opt} = \sum_{0.9L_{opt}}^{1.1L_{opt}} PL, \quad L_{opt} = L_{\infty} \frac{3}{3 + (\frac{M}{K})}$$

P_{mega} = Porcentaje de mega-reproductores presentes en las capturas (con un 0% como objetivo ideal y un rango del 20-30% como objetivo aceptable).

$$P_{mega} = \sum_{1.1L_{opt}}^{L_{max}} PL$$

P_{obj} = La suma de los tres indicadores anteriores. Los valores entre 1 y 2 indican patrones de selectividad con relación a las recomendaciones de Froese para una pesca sostenible (2004) (Cope y Punt, 2009).

$$P_{obj} = P_{mat} + P_{opt} + P_{mega}$$

Donde:

- L mat= talla de primera madurez
- L max= talla máxima presente en la captura
- PL= proporción de individuos de talla L
- L opt= talla óptima
- M= mortalidad natural

k = parámetro de crecimiento de Von Bertalanffy

Se calcularon los indicadores de sostenibilidad con los datos de organismos registrados de la pesquería de blanco (n=1989), rocote vermejo (n=859) y vieja (n=177) capturados con trampa y línea de mano. Para el verdillo no se ha generado información nueva, por lo que este análisis no se realizó. Respecto al rocote estrellado, aún no se cuenta con el número de registros necesarios para el análisis.

Cabe recalcar que la talla de madurez sexual para blanco, ha sido calculada para la población que había en la zona de pesca de la cooperativa (ASCIMAR, 2021; Anexo III). Para el rocote vermejo no se contó con información disponible sobre la mortalidad natural por lo que se optó por utilizar la información de este parámetro correspondiente al rocote canario, *Sebastes pinniger*, bajo un principio precautorio.

Resultados

Análisis de bitácoras de pesca

Características de las artes de pesca

Línea de mano

Dentro del FIP, la línea de mano es utilizada para capturar las cinco especies objetivo: blanco, rocote estrellado y vermejo, verdillo y vieja. Este arte de pesca se caracteriza por el uso de anzuelos y una línea de monofilamento (0.80 mm). Regularmente se utilizan cinco anzuelos por línea, los cuales son noruegos o garra de águila del número cuatro al 14.

Para el periodo de tiempo analizado se observó que la línea de mano es utilizada en el fondo. La profundidad mínima promedio es de 69.76 m con un rango de los 3 m a los 400 m; la profundidad máxima tiene un promedio de 83.77 m con un rango que va de los 11.5 m a los 430 m.



Trampa



Las trampas son utilizadas para la captura de blanco, verdillo y vieja. Este arte de pesca tiene dimensiones de 104 cm de largo, 78 cm de ancho y 47.5 cm de alto; la malla estructural es de 2 pulgadas por lado del cuadro, es decir 4 pulgadas de luz de malla, al 50% de cabalgado y está constituido por alambre galvanizado cubierto con plástico, de 0.31 cm de diámetro. La estructura externa tiene dos entradas en forma de cono, colocadas en las paredes laterales, con diámetro interno promedio de 16 (± 0.5) cm; en el interior, entre las entradas, se encuentra una cámara de encarne tipo poste (construido con malla de 1x1 cm), para la carnada se usa cangrejo, sardina o tripa de abulón. El peso muerto total promedio es aproximadamente entre 22 kg. La trampa es utilizada mediante el método de reposo en el fondo. Se realizan de 5 a 10 lances por trampa, cada lance se deja reposar en el sustrato durante 20 a 45 minutos y posteriormente se recoge la trampa de manera manual

o por medio del winche hidráulico impulsado con motor de combustión interna de 8 hp. Las trampas cuentan con grapa biodegradables las cuales, si la trampa se llega a perder, se abren en un periodo de 10 a 12 meses y la trampa se deshace, disminuyendo así la pesca fantasma (Barnard, 2008; Bilkovic, 2012).

Para el periodo de tiempo analizado, el promedio de la profundidad mínima en la cual se colocaron las trampas fue de 44.07 m con un rango de 2 m a 115.82 m; la profundidad máxima promedio fue de 53.78 m con un rango de 9.14 a 121.92 m.

Capturas de la pesquería de escama en el marco del FIP

En las bitácoras de pesca se registraron cuatro categorías de arte de pesca: línea de mano, línea y trampa, ND y Trampa. En la Tabla I se muestra el desglose de las capturas (en kg y porcentaje) por especie y arte de pesca.

En cuanto a las especies objetivo capturadas con línea de mano, se observó que la especie con mayor representación en las capturas fue el rocote vermejo (79.96%), seguido del blanco (16.34%), verdillo (1.16%), vieja (0.92%) y por último el rocote estrellado (0.18%). Respecto a las capturas incidentales se registraron diferentes especies de peces óseos y elasmobranquios (1.44% de las capturas totales). Para fines de este análisis, se agrupó a los peces óseos. El grupo se compone de las siguientes especies: bonita (*Katsuwonus pelamis*), curvina (*Atractoscion nobilis*), jurel (*Seriola lalandi*), lingcot (*Ophiodon elongatus*), mero (*Stereolepis gigas*), pez piedra (*Scorpaena spp.*), pez gallo (*Nematistius pectoralis*), rocote chocolate (*Sebastes macdonaldi*) y rocote payaso (*Sebastes rubrivinctus*) y se obtuvo una captura de 0.59% de las capturas totales con línea de mano. El grupo de los tiburones y rayas compuesto por gavilán (*Rhinoptera bonasus*), angelito (*Squatina californica*), guitarra (*Pseudobatos productus*), tiburón azul (*Prionace glauca*), tiburón gato (*Ginglymostoma cirratum*), tiburón mako (*Isurus oxyrinchus*), tiburón surfín (*Galeorhinus galeus*) y tiburón zorro (*Alopias vulpinus*) representó el 0.55% de las capturas totales con dicho arte de pesca. Por último, se registraron capturas para cabrillas con un 0.30%.

Bajo la categoría de línea y trampa como arte de pesca utilizada, las principales capturas corresponden al blanco (95.63%), seguido del verdillo (3.76%) y el rocote vermejo (0.62). No se registraron especies capturadas incidentalmente.

La pesca de escama que registró como arte de pesca ND capturó principalmente blanco (48.39%), seguido de verdillo (21%) y vieja (10.96%). Como captura incidental se reportó al lenguado (8.53%) y conjunto de peces (5.14%). Probablemente bajo esta categoría de arte de pesca se encuentra la red, ya que esta cooperativa captura al lenguado utilizándola.

La pesca de escama con trampa capturó principalmente blanco (56.30%), seguido de vieja (23.98%), verdillo (9.96%) y rocote vermejo (2.23%) como especies objetivo. En cuando a la captura incidental, se registró a las cabrillas (5.91%), al conjunto de tiburones y rayas (1.49%) y al conjunto de peces (0.12%).

Tabla I. Capturas y porcentaje de la pesca de escama multiespecífica con línea de mano y trampa por la SCPP Ensenada para el periodo de enero del 2015 a agosto del 2021 (no se tiene información para el 2018).

Arte de pesca								
Especie	Línea de mano (kg)	%	Línea y trampa (kg)	%	ND (kg)	%	Trampa (kg)	%
Blanco (<i>Caulolatilus princeps</i>)	54,422.07	16.34	543.20	95.63	21,130.10	48.39	8,333.30	56.30
Cabrillas (Serranidae)	1,002.22	0.30	0.00	0.00	1,103.35	2.53	875.35	5.91
Conjunto de peces	1,950.70	0.59	0.00	0.00	2,244.80	5.14	17.30	0.12
Lenguado (Soleidae)	0.00	0.00	0.00	0.00	3,725.44	8.53	0.00	0.00
Rocote vermejo (<i>Sebastes miniatus</i>)	26,6258.86	79.96	3.50	0.62	83.80	0.19	330.65	2.23
Rocote estrellado (<i>Sebastes constellatus</i>)	609	0.18	0	0	0	0	0	0
Tiburones y rayas	1,835.29	0.55	0.00	0.00	1,428.06	3.27	221.25	1.49
Verdillo (<i>Paralabrax nebulifer</i>)	3,878.47	1.16	21.35	3.76	9,168.20	21.00	1,474.90	9.96
Vieja (<i>Semicossyphus pulcher</i>)	3,051.20	0.92	0.00	0.00	4,784.15	10.96	3,549.00	23.98
Total	333,007.80	100.00	568.05	100.00	43,667.90	100.00	14,801.75	100.00

Especies objetivo

De las cinco especies objetivo, el rocote vermejo fue el que presentó mayores capturas, seguido del blanco, el verdillo, la vieja y el rocote estrellado (Fig. 2). Las principales capturas de estas especies fueron con línea de mano.

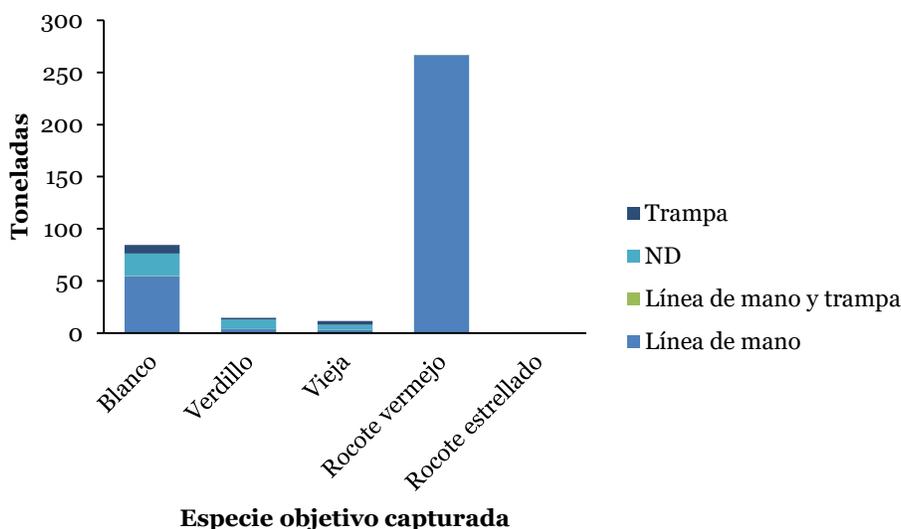


Figura 2. Capturas por arte de pesca de las especies objetivo SCPP Ensenada para el periodo de enero del 2015 a agosto del 2021 (no se tiene información para el 2018).

En la Figura 3 se observa que el 64% de las capturas de blanco fueron con línea de mano, seguido de la categoría ND, trampa y por último las capturas que registraron la línea de mano y trampa como una categoría. Cuando se utiliza la línea de mano para la captura de blanco, la pesquería es de fondo a una profundidad mínima que va de los 6.09 m a 93 m con una profundidad promedio de 34.74 m (SD 20.43) y una máxima que va de los 18 m a 121.92 m con una profundidad máxima promedio de 42.21 m (SD 24.50). Se utilizan anzuelos de número cuatro al nueve.

Por otro lado, la trampa es utilizada a una profundidad mínima promedio de 38.70 m (SD 16.46) que va de los 2 m a los 81 m y a una profundidad máxima promedio de 48.10 m (SD 18.29) que va de los 9 m a los 90 m y son depositadas en un fondo rocoso.

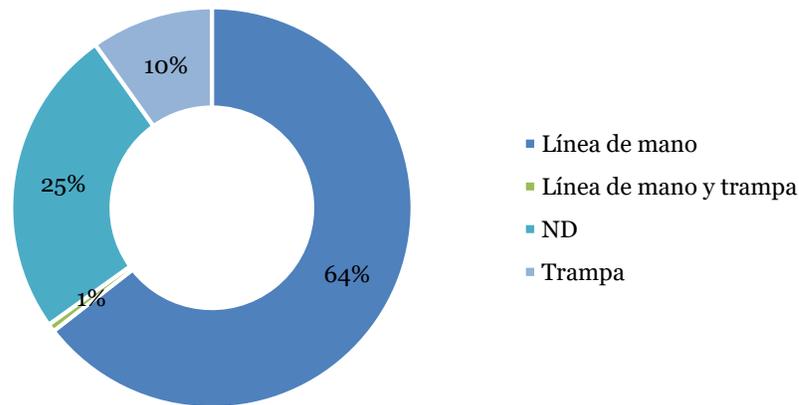


Figura 3. Capturas de blanco por arte de pesca por la SPPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.

La pesca de rocote es realizada en su totalidad con línea de mano (Fig. 4) La profundidad en donde se captura a esta especie va de una profundidad mínima de los 6 m a los 400 m (70.69 m promedio; SD 28.48). En cuanto a la profundidad máxima, esta va de los 11.58 m a los 430 m (95.49 m en promedio; SD 31.59). Las zonas de pesca de esta especie se reportan en fondos rocosos.

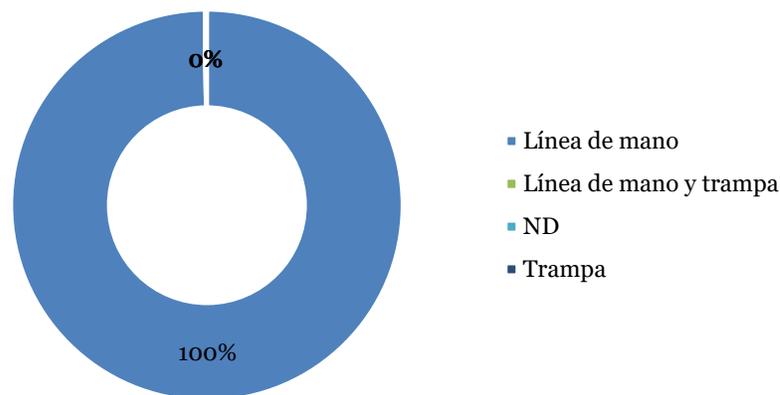


Figura 4. Capturas de rocote rojo por arte de pesca por la SPPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.

No se reportaron viajes de pesca en donde el verdillo fuera la especie objetivo, sin embargo, sus capturas fueron realizadas principalmente con el arte de pesca bajo la categoría ND, seguido de la línea de mano y trampa (Fig. 5).

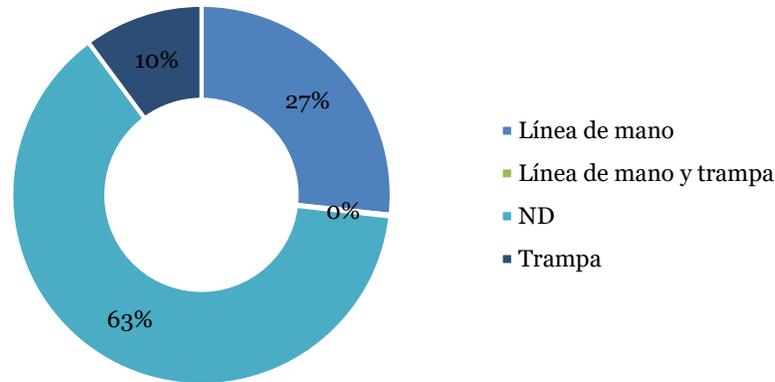


Figura 5. Capturas de verdillo por arte de pesca por la SPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.

La vieja es capturada por la cooperativa principalmente con trampa, seguido de la línea de mano, aun que prevalece la categoría ND sobre éstas (Fig. 6). Cuando la especie objetivo de la pesca con trampa es la vieja, este arte de pesca es colocado en el fondo marino a una profundidad mínima que va de los 30.48 m a 115.82 m (73.15 m promedio; SD 28.18) y una profundidad máxima que va de los 54.86 m a los 121.92 m (88.57 m en promedio; SD 24.98). Para la pesca con línea de mano solo se ha registrado la profundidad de un viaje de pesca, con una profundidad mínima de 21.34 m y una máxima de 24.38.

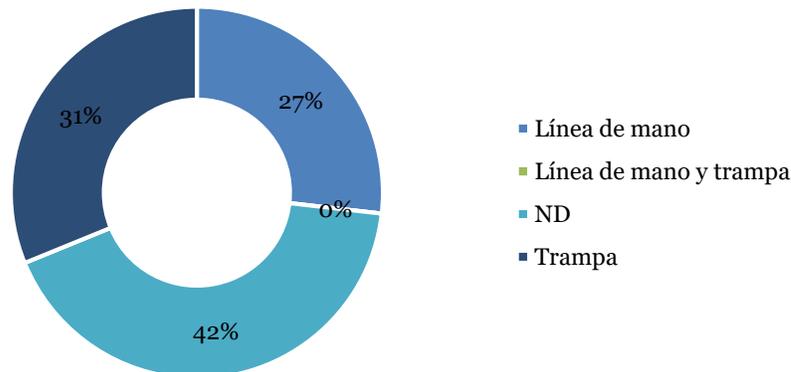


Figura 6. Capturas de vieja por arte de pesca por la SPP Ensenada para el periodo de tiempo analizado.

Temporalidad

Se observó que en los meses de junio, julio y agosto es cuando se ha presentado una mayor captura de las especies objetivo del FIP. Septiembre fue el mes que presentó menores capturas de escama en la serie de tiempo analizada. Esto puede deberse a que en este mes se abre la veda de uno de los principales recursos pesqueros de la cooperativa, la langosta, por lo que el esfuerzo pesquero

se concentra en ese recurso de alto valor económico. También se observó que en los primeros tres meses del año las capturas comienzan a aumentar en comparación con los últimos meses del año (Fig. 7).

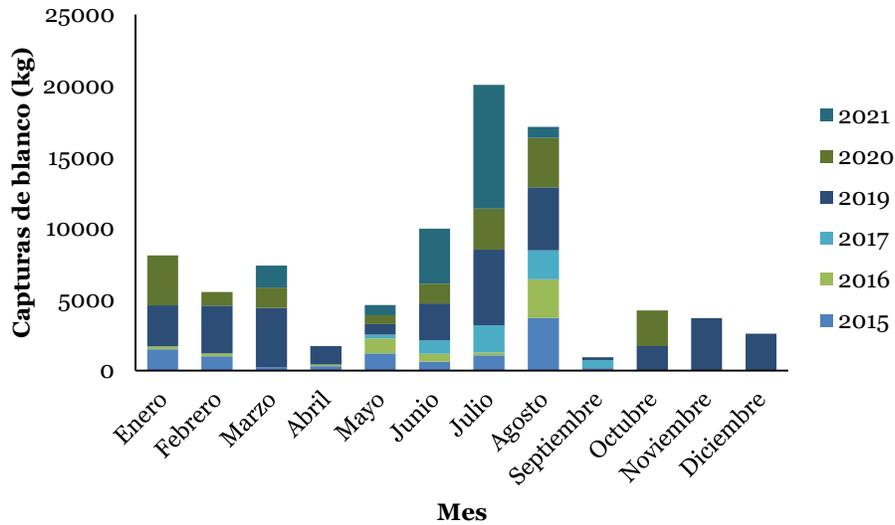


Figura 7. Capturas de las cinco especies objetivo del FIP por mes y año.

A partir de julio del 2020, cuando el FIP pasó a ser multiespecífico, se observó también que los meses de junio, julio y agosto son los que presentaron mayores capturas para las cinco especies (Fig. 8 a). En cuanto a la temporalidad de blanco, esta pesquería ha presentado sus mayores capturas en los meses de enero a marzo y junio a agosto (Fig. 8 b). Los rocotes, a partir de julio del 2021, presentan mayores capturas en verano, el rocote estrellado en el mes de junio y julio (Fig. 8 c) y el rocote vermejo en julio y agosto (Fig. 8 d). Para el verdillo, a partir de julio del 2021, se observa que el mes de marzo y julio son los que presentan mayores capturas (Fig. 8 e). Por otro lado, la vieja ha presentado sus mayores capturas en el mes de julio y agosto (Fig. 8 f).

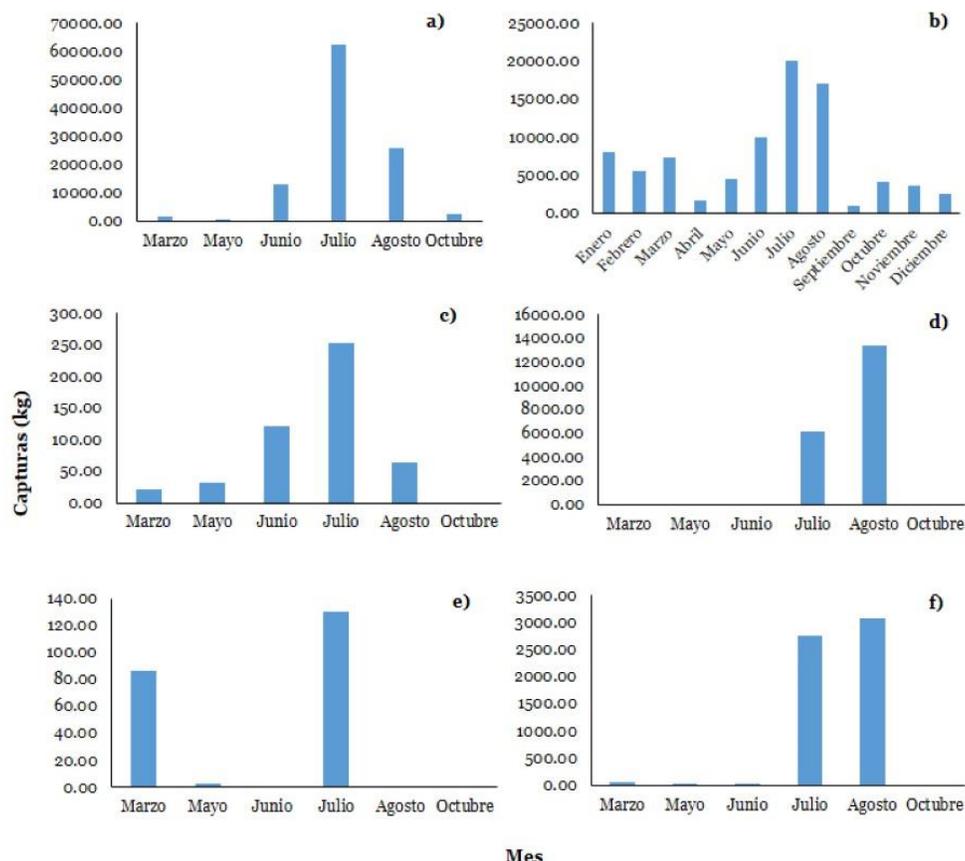


Figura 8. Capturas por mes para (a) las cinco especies objetivo, (b) blanco, (c) rocote estrellado, (d) rocote rojo, (e) verdillo y (f) vieja. Para la pesquería de blanco el periodo de tiempo corresponde de enero del 2015 a agosto del 2021; para el resto de las especies y el gráfico a) el periodo de tiempo es de julio del 2020 a agosto del 2021.

Carnada

La principal carnada utilizada con la línea de mano es el calamar (86.70%), seguido de la sardina (9.05%) y macarela (3.91%). Para la pesca con trampa se utiliza la macarela y tripas de abulón (5.57%), sardina (31.04%) y cangrejo (14.76%) principalmente. Para las otras dos categorías de artes de pesca (ND y línea y trampa) no se registró la carnada utilizada (Tabla II).

Tabla II. Carnada utilizada por arte de pesca para la captura de las cinco especies de escama del FIP por la SCPP Ensenada para el periodo de enero del 2015 a agosto del 2021 (no se tiene información para el año 2018).

Carnada utilizada	Arte de pesca					
	Línea de mano (kg)	%	Trampa (kg)	%	Total (kg)	%
Barrilete	28.00	0.27	99.00	2.92	127.00	0.91
Calamar	9,146.20	86.70	150.00	4.43	9,296.20	66.70
Cangrejo	0.00	0.00	500.00	14.76	500.00	3.59
ND	0.00	0.00	130.00	3.84	130.00	0.93
Sardina	954.70	9.05	1,051.50	31.04	2,006.20	14.40

Macarela	412.00	3.91	106.00	3.13	518.00	3.72
Macarela y tripa de abulón	0.00	0.00	1,205.00	35.57	1,205.00	8.65
Macarela, cangrejo y tripa de abulón	0.00	0.00	36.00	1.06	36.00	0.26
Tripa de abulón	8.00	0.08	110.00	3.25	118.00	0.85
Total general	10,548.90	100.00	3,387.50	100.00	13,936.40	100.00

El barrilete es utilizado en la pesca con línea de mano y trampa y se reportó el uso de 25 kg en promedio por viaje de pesca. Por otro lado, el calamar es utilizado principalmente para la pesca de rocote con la línea de mano y se reportó un promedio de 9 kg por viaje de pesca. Cuando se pesca blanco con trampa se utiliza 33 kg, en promedio, de cangrejo mientras que 100 kg cuando se pesca vieja y rocote con esta misma arte de pesca. Por último, la sardina es principalmente utilizada para la pesca con línea de mano, con un uso de 27 kg de sardina por viaje de pesca.

El calamar es comprado por la cooperativa en Estados Unidos. Las herramientas de manejo de esta pesquería son las cuotas de captura, regulaciones en artes de pesca y tecnología, zonas de pesca y cierre de la pesquería los fines de semana. La macarela y sardina utilizada como carnada en esta pesquería es comprada en México. Estas especies se encuentran dentro de la pesquería de pelágicos menores y están reguladas por medio del Plan de Manejo Pesquero para la Pesquería de Pelágicos Menores (INAPESCA, 2012). En este plan se establecen las tallas mínimas de captura para dichas especies y puntos de referencia para las cuotas de capturas, basadas en el rendimiento máximo sostenible.

Esfuerzo pesquero

En cuanto al esfuerzo pesquero, solo fue posible obtener el número de viajes de pesca, para toda la serie de tiempo, para el blanco. Para esto se consideró únicamente los viajes de pesca dirigidos hacia las especies objetivo. La flota de la cooperativa que dirige sus esfuerzos a esta pesquería consta de embarcaciones 20 menores. El año 2019 presentó el mayor número de viajes de pesca para la captura de esta especie, seguido del año 2020 y 2017. Para el año 2018 no se cuenta con información del monitoreo pesquero.

En el año 2019 se reportaron viajes de pesca en los 12 meses del año, en comparación con los otros años en donde no se reportan viajes de pesca para todos los meses. En el año 2020 se presentó una disminución de un 47.21% de los viajes de pesca dirigidos al blanco, ocasionado principalmente por la pandemia por COVID-19.

Por otro lado, para la pesquería de rocote vermejo se reportaron 174 viajes de pesca, utilizando la línea de mano, en el año 2020. En el año 2021 se han registrado, hasta el mes de agosto, 223 viajes fueron para la pesca de este rocote y 17 viajes para la pesca de vieja con trampa.

Tabla III. Viajes de pesca dirigidos a la captura de blanco por la cooperativa Ensenada de enero del 2015 a agosto del 2021.

Año	Viajes de pesca
2015	43
2016	88
2017	142
2018	ND
2019	305

2020	161
2021	99
Total	838

Análisis poblacional

Indicadores de sostenibilidad basados en tallas

Blanco

Del total de los organismos de blanco ($n=2,164$) se observó que la talla máxima reportada fue de 72.10 cm y la talla mínima de 21.00 cm de longitud total. El 80.78% de estos organismos eran maduros, es decir, organismos que idealmente se reprodujeron al menos una vez. Por otro lado, el intervalo de tallas óptimas para esta especie resultó entre los 48.83 cm y los 59.68 cm de longitud total, dentro del cual se encontraron el 30.01% de los organismos de blanco medidos por los socios de la cooperativa, 11.53% más que los resultados obtenidos en el análisis anterior de la pesquería. En cuanto a la captura de organismos megareproductores, se estimó que un 11.21% corresponden a éstos (Fig. 10).

El valor de P_{obj} para esta pesquería fue de 1.22, dentro del rango propuesto por Cope y Punt (2009), entre 1 y 2, para poder determinar que la pesca es sostenible en cuanto a la talla de madurez sexual de los organismos capturados.

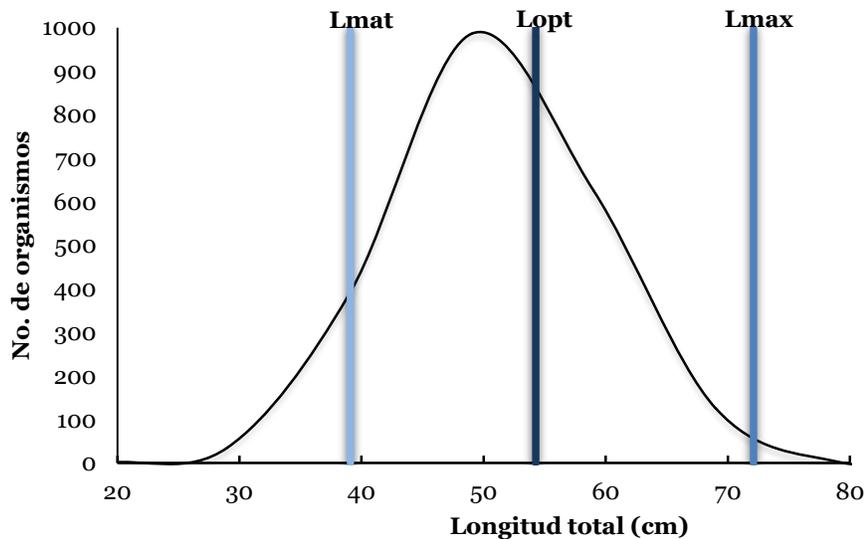


Figura 9. Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para el blanco capturado por la SSCP Ensenada de febrero 2019 a octubre 2021.

Rocote vermejo

Para esta especie, conocida como rocote rojo por las personas que se dedican a la pesca en la localidad de El Rosario, la talla máxima registrada fue de 61.50 cm y la mínima de 27.00 cm de longitud total. De total de organismos medidos ($n=1996$) el 54% corresponden a organismos maduros. El intervalo de tallas óptimas para su captura resultó entre los 43.14 cm y los 52.73 cm

de longitud total, dentro del cual se encontró el 20% de los organismos registrados (3% más que los indicados en el reporte anterior en donde se analizó la pesquería). No se reportaron organismos megareproductores en las capturas de esta especie (Fig. 11).

Respecto al valor de P_{obj} , la pesquería de esta especie obtuvo un valor de 0.74, por debajo del rango propuesto para una pesquería sostenible basada en la talla de madurez sexual.

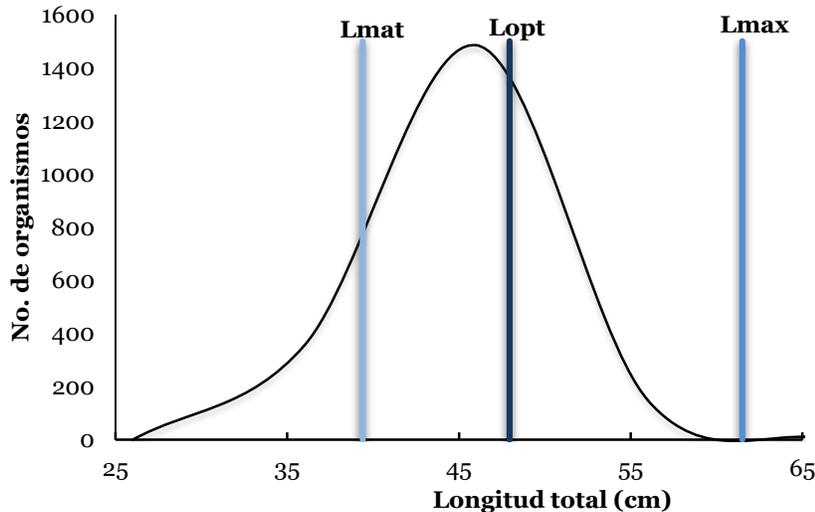


Figura 10. Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para el rocote vermejo capturado por la SSCP Ensenada de mayo 2020 a octubre 2021.

Vieja

Para esta especie se reportó una talla máxima de 63 cm y una mínima de 29 cm de longitud total. Del total de los organismos medidos para esta especie ($n=117$) el 99% se encontraron por encima de la talla de primera madurez sexual. Los intervalos de tallas óptimas obtenidos fueron de 43.14 cm a los 52.73 cm de longitud total (Fig. 12). No se capturaron organismos megareproductores de esta especie.

Por último, para el verdillo no se han tomado nuevas mediciones por lo que no se realizó el estudio de sostenibilidad basado en tallas para esta especie. En cuanto al rocote estrellado, aun no se cuenta con la información suficiente para realizar este análisis.

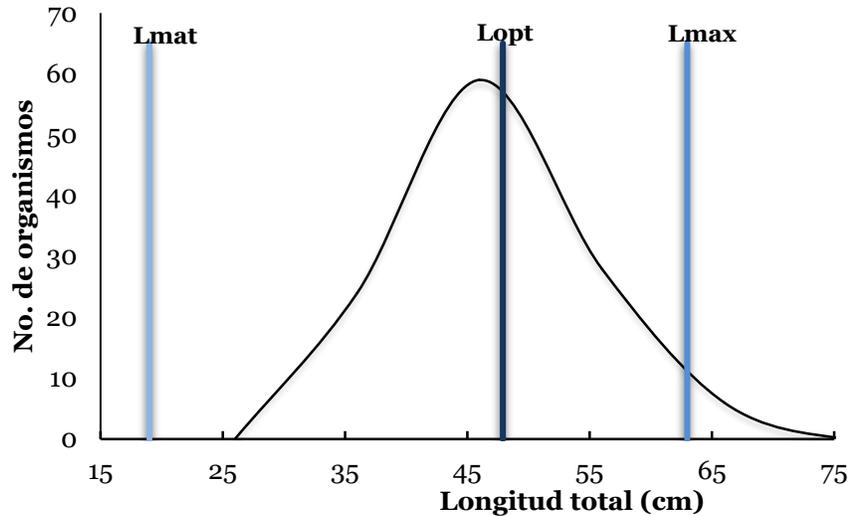


Figura 11. Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para la vieja capturado por la SPPP Ensenada de febrero 2019 a julio 2021.

Recomendaciones

- Continuar con la implementación del monitoreo pesquero y biológico, haciendo un mayor esfuerzo para coleccionar información de tallas para el verdillo y rocote estrellado.
- Indicar en el mapa la zona de pesca por viaje de pesca.
- Separar la categoría de arte de pesca Línea de mano y trampa en el que corresponda, esto facilitará el análisis.
- Diferenciar los kilos de carnada utilizados dentro de las categorías Macarela y tripa de abulón y macarela, cangrejo y tripa de abulón para poder hacer una estimación más precisa de los kilogramos de carnada utilizados por especie.
- Actualizar el acuerdo interno de la cooperativa sobre la talla mínima de captura para blanco de acuerdo a los resultados del estudio de biología reproductiva realizado por ASCIMAR (2021).
- Continuar con el monitoreo pesquero por medio de la aplicación PescaData, esto disminuirá los errores y el tiempo al momento de pasar las bitácoras en físico a digital.

Referencias

- ASCIMAR. (2021). Biología reproductiva del pez blanco (*Caulolatilus princeps*) (Jenyns, 1840) en El Rosario, Baja California, México. 27 pp. Informe técnico.
- Barnard, D. R. (2008). Biodegradable twine report to the Alaska Board of Fisheries. Alaska Department of Fish and Game, Fishery Data Series No. 08-05, Anchorage.
- Bilkovic, D. M., Havens, K. J., Stanhope, D. M., and Angstadt, K. T. (2012). Use of fully biodegradable panels to reduce derelict pot threats to marine fauna. *Conser. Biol.* 26(6):957-66.
- Cope y Punt. (2009). Length-Based Reference Points for Data-Limited Situations: Applications and Restrictions. *Marine and Coastal Fisheries Dynamics Management and Ecosystem Science* 1(1):169-186.
- Cowen, R. K. (1990). Sex change and life history patterns of the Labrid, *Semicossyphus pulcher*, across an environmental gradient. *Copeia*. 787-795.
- Costello, C., Rassweiler, A., Siegel, D., De Leo, G., Micheli, F., and Rosenberg, A. (2010). The value of special information in MPA network design. *PNAS*. 107:18294-18299.
- Flores-Guzmán, A., Rocha-Tejeda, L. y Fernández-Rivera Melo, F. J. (2020). Work plan 2020-2024: El Rosario, Baja California, finfish -trap/handline. Comunidad y Biodiversidad, A. C.
- Froese R. (2004). Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. Blackwell Publishing Ltd, Fish and Fisheries. 5. 86–91pp.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. (2019). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org
- Hannah, R. W., y Kautzi, L. A. (2012). Age, growth and female maturity of vermilion rockfish (*Sebastes miniatus*) from Oregon waters. Oregon Department of Fish and Wildlife Marine Resources Program.
- INAPESCA. (2012). Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero para la Pesquería de Pelágicos Menores (sardinas, anchovetas, macarela y afines) del Noroeste de México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación a jueves 8 de noviembre de 2012.
- Jarvis ET, Gliniak HL, Valle CF. (2014). Effects of fishing and the environment on the long-term sustainability of the recreational saltwater bass fishery in southern California. *California Department of Fish and Game* 100: 234-259.
- Love, M. S., Morris, P., Maccrae, M. and Collins, R. (1990). Life History Aspects of 19 Rockfish Species (Scorpaenidae: Sebastes) from the Southern California Bight. NOAA Technical Report NMFS 87. 38 p.
- Love, M. S., Bussato, D., Stephens, J. and Gregory, P. A. (1996). Aspects of the life histories of the kelp bass, *Paralabrax clathratus*, and barred sand bass, *Paralabrax nebulifer*, from the southern California Bight. *Fishery Bulletin* 94: 472-481.

MSC. (2020). The Marine stewardship council anual report 2019-2020. Celebrating and Supporting Sustainable Fisheries. 27 pp.

MSC. (2021). Recognising and rewarding sustainable fishing. The Marine Stewardship Annual Report 2020-21. 36 pp.

PFMC (Pacific Fishery Management council) and NMFS (National Marine Fisheries Service). (2006). Proposed Acceptable biological Catch and Optimum Yield Specifications and Management Measures for the 2007-2008 Pacific Coast Groundfish Fishery, and Amendment 16-4: Rebuilding Plans for Seven Depleted Pacific Coast Groundfish Species Final environmental Impact Statement Including Regulatory Impact Review and Initial Regulatory Flexibility Analysis. Pacific Fishery management Council, Portland, OR. October 2006.

Samy-Kamal, M. (2021). Fishery Improvement Projects (FIPs): A global analysis of status and performance. Fisheries Research. 240.

Anexos

Anexo I

Fecha (Día/mes/año) _____

Número de pescadores por panga _____

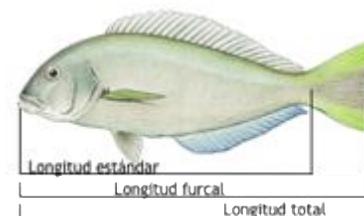
Nombre del Capitán (opcional)			Nombre de la Panga (opcional)		
¿Dónde pescó? <small>Ver mapa; si se tienen coordenadas, escribir.</small>			Duración (horas) del día de pesca		
PESCA ¿Qué fuiste a pescar?	¿Qué pescó?	¿Cuánto? (Kg)	Número de organismos <small>(si se puede)</small>	Precio/kg <small>(\$)</small>	
<small>(indicar la especie que buscabas sacar)</small>					
¿A qué profundidad pescó?	Min.	Máx.	Tipo de fondo		
¿Qué arte de pesca utilizó?	Línea <small>(escribir el número de anzuelo con el que se pesca)</small>		Trampa <small>(escribir el número de trampas, el tamaño de la malla y de la boca de la trampa)</small>	Otro <small>(escribir si se usó otro método)</small>	
	Anzuelo #:		¿Cuántas?:		
	¿Cuántos?:		Tamaño boca:		
	Tamaño malla:				
Método					
Carnada	Especie:	Kg:	Precio/kg:		
GASTOS	Consumo de Gasolina		Otros Gastos		
	Litros:		¿Qué?		Precio \$
	Precio/Litro (\$):				
Observaciones					

Anexo II

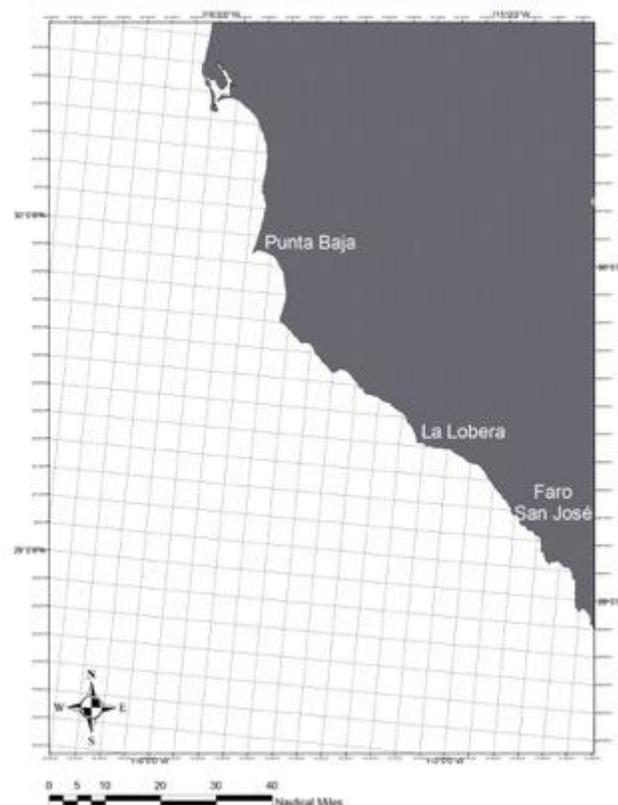
Información poblacional de escama

Captura total (Kg): _____ No. Individuos totales: _____

Rellenar la hoja con un mínimo de 10 individuos, siempre que sea posible.

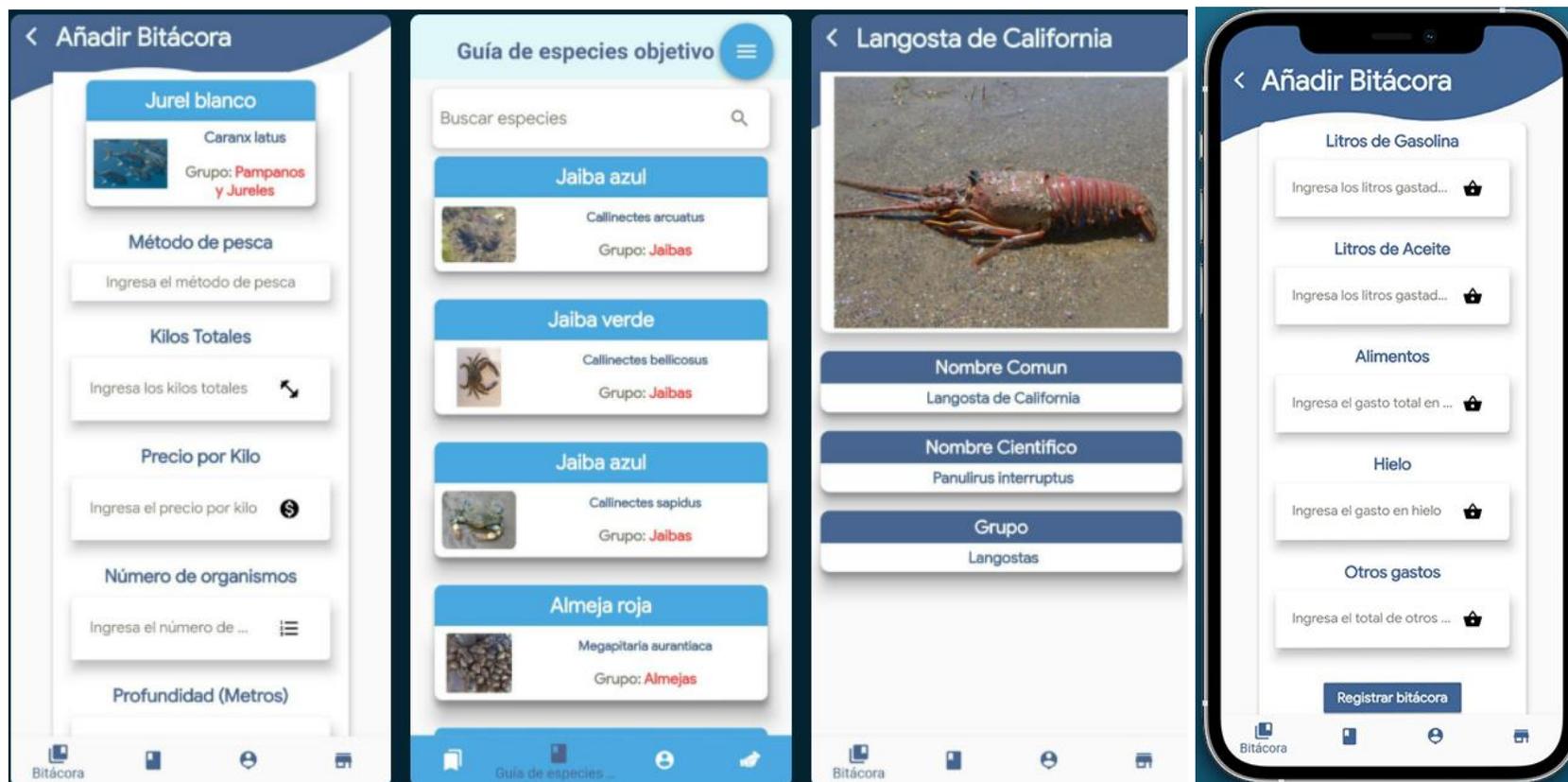


No.	Especie	Longitud total (cm)	Peso (Kg)	Observaciones (Entero, eviscerado,..)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				



Anexo III

Bitácora pesquera en PescaData.



Anexo IV

Parámetros poblacionales de las cinco especies del Proyecto de Mejora Pesquera: blanco (*Caulolatilus princeps*), rocote estrellado (*Sebastes constellatus*), rocote vermejo (*Sebastes miniatus*), verdillo (*Paralabrax nebulifer*) y vieja (*Semicosshypus pulcher*), necesarios para el cálculo de los indicadores de sostenibilidad (K (parámetro de crecimiento de von Bertalanffy), L_{∞} (parámetro de crecimiento de Von Bertalanffy), M (mortalidad natural) y L_{mat} (talla de madurez sexual)).

Parámetros biológicos

Especie	K (año ⁻¹)	L_{∞} (cm)	M (año ⁻¹)	L_{mat} (cm)
Blanco	0.1 Froese y Pauly (2000)	104.9 Froese y Pauly (2000)	0.28 Froese y Pauly (2000)	39.08 (ASCIMAR, 2021)
Rocot vermejo	0.075 (Hannah y Kautzi, 2012)	67.11 (Hannah y Kautzi, 2012)	0.09 PFMC y NMFS (2006)	39.4 (Hannah y Kautzi, 2012)
Rocot estrellado	0.087 Love et al. (1990)	45 Love et al. (1990)	0.11 PFMC y NMFS (2006)	22 Love et al. (1990)
Verdillo	0.08 Love et al. (1996)	66.4 Love et al. (1996)	0.19 Jarvis et al. (2014)	23.9 Love et al. (1996)
Vieja	0.068 Costello et al. (2010)	83.86 Costello et al. (2010)	0.25 Costello et al. (2010)	19 Cowen, (1990)