



COBI

Comunidad y Biodiversidad

Descripción de la pesquería de blanco (*Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840)) capturado con trampas y líneas de mano en Isla Natividad, Baja California Sur, México.



Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la participación de los socios comunitarios de Isla Natividad así como los socios de la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California, centros de investigación, y agencias de gobierno (CONANP, CONAPESCA e INAPESCA). Además, agradecemos a David and Lucile Packard Foundation. Así mismo, este proyecto se ejecuta bajo el patrocinio y soporte del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN) y fue hecho a través del programa Sustainable Fisheries Fund (SFF) de Resource Legacy Fund, y Walton Family Foundation.

Este documento debe citarse como:

Flores-Guzmán, A. y Fernández-Rivera Melo, F. 2020. Descripción de la pesquería de blanco (*Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840)) capturado con trampas y líneas de mano en Isla Natividad, Baja California Sur, México. Comunidad y Biodiversidad A. C. 19 pp.

Palabras clave: arte de pesca, captura incidental, indicadores de sostenibilidad.

Foto caratula: Archivo COBI

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

Resumen

La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (S. C. P. P.) Buzos y Pescadores de la Baja California se localiza en isla Natividad en la costa oeste del estado de Baja California Sur. Además de las concesiones de abulón y langosta, los pescadores aprovechan diferentes especies de escama. Una de éstas es el blanco (*Caulolatilus princeps*) la cual representa una importante derrama económica y es capturado con trampas y línea y anzuelo. Uno de los objetivos de la cooperativa, a mediano y largo plazo, es fomentar la pesca sostenible de escama por medio de un proyecto de mejora pesquera (FIP, por sus siglas en inglés), por lo que surge la necesidad de realizar la pesca bajo los estándares internacionales con la ayuda SmartFish A. C., y posteriormente Comunidad y Biodiversidad A., C. (COBI) se suma al proyecto. El objetivo del este trabajo es presentar una descripción de la pesquería con trampa y línea y anzuelo para escama realizada por la cooperativa para el periodo de agosto del 2018 a marzo del 2020. Con los datos de longitud de los individuos capturados se obtuvieron los indicadores de sostenibilidad basados en tallas (Pmat, Popt y Pmega). Se analizó un total de 184 viajes de pesca. La captura total fue de 23,501.02 kg. El 88.8% de la carnada utilizada en trampas fue sardina (*Sardinops sagax*); para la línea y anzuelo la principal especie utilizada de carnada fue la bonita (*Sarda orientalis*) (79.5%). Las trampas tuvieron un 4.11% de captura incidental compuesta principalmente por verdillo (*Paralabrax nebulifer*); la línea y anzuelo obtuvo un 8.95% de captura incidental, compuesta principalmente por vieja (*Semicossyphus pulcher*). El 69% de los individuos capturados se consideraron maduros. Para esta pesquería es importante continuar con los monitoreos pesqueros y no aumentar el esfuerzo pesquero en la zona.

Summary

The Society of Fishing Cooperative Production Buzos y Pescadores de la Baja California is located in Natividad island on the west coast of the state of Baja California Sur (BCS). In addition to the abalone and lobster concessions, fishers capture different finfish species. One of these species is the Ocean whitefish (*Caulolatilus princeps*) which represents an important economic income and is caught with traps and handlines. One of the objectives of the cooperative, in the medium and long term, is to promote sustainable fishing for finfishes through a fishery improvement project (FIP), so the need to fish under international standards and collaborate with SmartFish A. C., and subsequently with Comunidad y Biodiversidad, A. C. (COBI), arises. The objective of this work is to present a description of the finfish fishery with trap and handline by the cooperative for the period from August 2018 to March 2020. Sustainability indicators (Pmat, Popt and Pmega) were obtained with the length data of the captured individuals. A total of 184 fishing trips were analyzed. The total catch was 23,501.02 kg of Ocean whitefish. 88.8% of the bait used in traps was sardine (*Sardinops sagax*); the main species of bait for handline was bonita (*Sarda orientalis*) (79.5%). The traps had a 4.11% of bycatch composed mainly of verdillo (*Paralabrax nebulifer*); the handline obtained a bycatch of 8.95%, composed mainly of vieja (*Semicossyphus pulcher*). 69% of the captured individuals were considered mature. For this fishery, it is important to continue with the fishing monitoring program and not to increase the fishing effort in the area.

Índice	
Resumen	3
Summary	3
Índice	4
Lista de figuras	4
Lista de Tablas	5
Introducción	6
Área de estudio	6
Artes de pesca utilizadas por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California	7
Pesca con línea de mano y anzuelo	7
Pesca con trampa	8
Metodología	8
Bitácoras de pesca	8
Indicadores de sostenibilidad basados en tallas	9
Resultados	11
Análisis de bitácoras	11
Esfuerzo pesquero	13
Análisis poblacional	13
Indicadores de sostenibilidad basados en tallas	14
Recomendaciones	16
Referencias	17
Anexo I	18
Anexo II	19

Lista de figuras

Figura 1.- Mapa del área de estudio.	7
Figura 2.- Medición de la longitud de blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> .	9
Figura 3.- Relación longitud-peso del blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , capturados del 2017 a marzo 2020 por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California.	14
Figura 4.- Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para el blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , capturado por la S. C. P. P. Ensenada en El Rosario en el periodo de enero a agosto del 2019.	15

Lista de Tablas

Tabla I.- Parámetros poblacionales y tallas mínimas de captura autorizadas utilizados para el cálculo de los indicadores de sostenibilidad de <i>Caulalotilus princeps</i> .	10
Tabla II.- Capturas (kg) de blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California utilizando línea y anzuelo y trampa en el periodo de junio 2018 a marzo 2020 (ND: No se cuenta con datos).	11
Tabla III. Carnada utilizada para la pesca de blanco con trampa por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California de junio 2018 a marzo 2020.	12
Tabla IV. Carnada utilizada para la pesca de blanco con línea y anzuelo por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California de junio 2018 a marzo 2020.	12
Tabla V. Total de capturas (kg) por especie utilizando línea y anzuelo y trampa en la pesca dirigida al blanco por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California de junio 2018 a marzo 2020.	13

Anexos

Anexo I	18
Anexo II	19

Introducción

La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (S. C. P. P.) Buzos y Pescadores de la Baja California se localiza en isla Natividad, en la costa oeste del estado de Baja California Sur. Esta cooperativa se formó en el año de 1942 y está conformada por 80 socios. Su primera concesión de la zona económica de la isla Natividad fue para la langosta y el abulón en la década de los setentas, recursos bentónicos con un valor alto comercial a nivel internacional (Castro-Salgado y Álvares-Flores, 2017). Además de estas concesiones, la S. C. P. P. Buzos y Pescadores cuenta con permiso para la extracción de *escama*, en donde se agrupan más de 130 especies de peces óseos (Quiroga-Brahms y Romero-Hernández, 2013).

En el 2011, la S. C. P. P. Buzos y Pescadores, en colaboración con SmartFish A. C., comenzó a desarrollar una pesca dirigida hacia el blanco como una alternativa económica a los recursos de alto valor, los cuales se habían visto afectados por efectos de la temperatura del mar. La pesquería de blanco en isla Natividad se realiza de manera artesana (pesquería de pequeña escala o ribereña). Se lleva a cabo con embarcaciones tipo panga de fibra de vidrio y con alrededor de 5-7 metros de eslora, equipada con motores fuera de borda de entre 75-115 hp (Nevárez-Martínez et al., 2008). La captura del blanco se realiza por medio de dos artes de pesca: línea de mano y trampa. Cabe mencionar que es la misma cooperativa quien prepara la captura del blanco para ser entregado directamente al comprador o consumidor final.

La producción de blanco pasó de 3.7 ton, en 2011, a 13.4 para el 2016. En el 2017 la S. C. P. P. Buzos y Pescadores tuvo el interés de desarrollar un Proyecto de Mejora Pesquera (FIP, por sus siglas en inglés) para la pesquería del blanco capturado con línea y trampa por lo que se acercó a SmartFish al Rescate del Valor, A. C. (Smartfish). A finales de dicho año Pronatura Noroeste, A. C. elaboró la pre-evaluación de la pesquería de blanco en isla Natividad con base en los estándares para pesquerías del Marine Stewardship Council (MSC). En el 2018, Comunidad y Biodiversidad, A. C. (COBI), se incorporó a la implementación del FIP de blanco de la mano con Smartfish.

El objetivo de este trabajo es presentar una descripción de la pesquería de blanco realizada por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California de agosto 2018 al marzo 2019. La descripción incluye la captura, captura incidental e indicadores de sostenibilidad.

Área de estudio

La S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California está ubicada en isla Natividad (27°51'54.72'' N 115°10'06.14'' W), al extremo noroeste del estado de Baja California Sur, en el océano Pacífico (Fig. 1).

Ésta pertenece a la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno y se encuentra a cinco millas náuticas de Punta Eugenia (30 a 45 minutos en panga). Buzos y Pescadores aprovechan diferentes especies como el abulón, la langosta, pepino de mar, caracol, sargazo y escama.

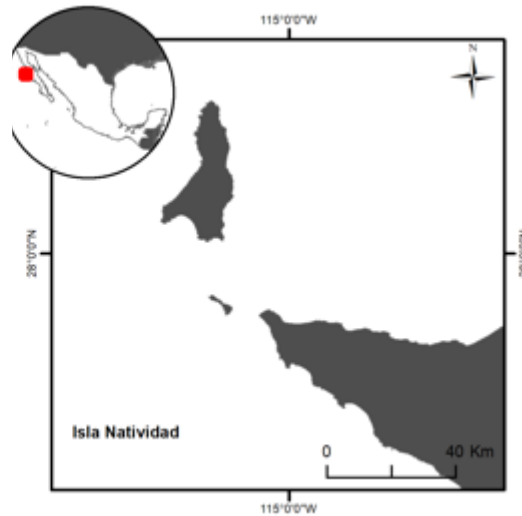
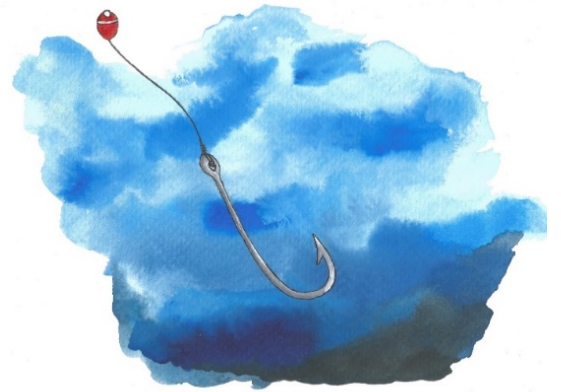


Figura 1.- Mapa del área de estudio (Comunidad y Biodiversidad, A. C.).

Artes de pesca utilizadas por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California

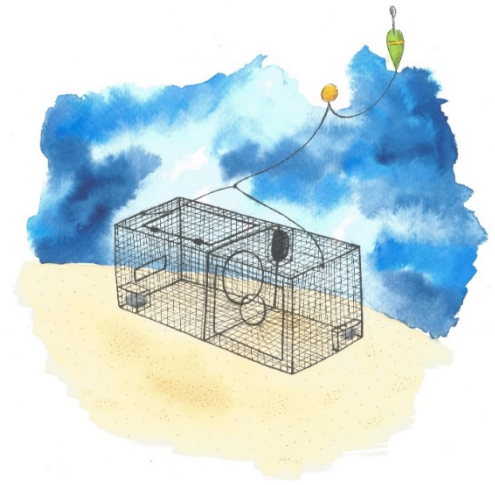
Pesca con línea de mano y anzuelo

La línea de mano es un arte de pesca simple. En Isla Natividad la línea de mano o línea y anzuelo es empleada por el 80% de los pescadores para la captura de blanco. Éste consiste en el arrastre de un aparejo (normalmente un cebo artificial que sea atractivo para los peces) que simula el nado de un pez pequeño y cuenta con un anzuelo en el extremo (Gastélum-Nava, et al., 2016). Los pescadores de esta isla también utilizan líneas de mano, metiendo aproximadamente cinco anzuelos del número seis por piola, sobre todo cuando las condiciones del clima o la ausencia de algún tipo de carnada no permite salir a pescar al blanco con trampas (Sánchez-Cota y Fernández-Rivera, 2019). En el anzuelo se coloca carnada, usualmente sardina o bonita y al sentir que el pez muerde la carnada, la línea se recoge manualmente (Fernandez-Rivera Melo et al., 2019).



Pesca con trampa

Las trampas para peces tienen dimensiones de 121.9 cm de largo, 91.44 cm de ancho y 45.7 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 peces. El peso muerto total promedio es aproximadamente 22 kg. La trampa es utilizada mediante el método de reposo en el fondo. Se realizan de 5 a 10 lances por trampa, en 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 grapas biodegradables, las cuales se abren al tiempo y la trampa se deshace, disminuyendo así la captura fantasma si alguna trampa llega a perderse.



Metodología

Bitácoras de pesca

El muestreo de la pesquería de blanco se llevó a cabo de agosto del 2018 a marzo del 2020. Debido a una disminución de demanda en el mercado y restricciones fronterizas, como consecuencia de la pandemia por COVID-19, la cooperativa pesquera detuvo sus actividades de pesca de blanco desde mediados de marzo y aun, a mediados de julio, no han retomado la actividad (comentario personal, Ramón Martínez).

Como parte del desarrollo del FIP se implementó un programa de bitácoras con la cooperativa Buzos y Pescadores de la Baja California. En la bitácora se registra información de las actividades de pesca (e.g. hora de salida, hora de regreso, número de pescadores, nombre de la embarcación, arte de pesca, sitio de pesca, etc.) (Anexo I), la captura (número de organismos capturados que incluye la captura objetivo e incidental) y medidas morfométricas (tallas de los organismos capturados) (Anexo II).

La información de la faena de pesca y captura se registró cada vez que las pangas de la cooperativa regresaban de pescar blanco. Se analizó la información a partir de las bitácoras de pesca para el periodo de junio 2018 a marzo 2020. En total se registró un total de 290 viajes realizados.

Cabe señalar que las medidas morfométricas se tomaron con una muestra al azar de la captura cuando fue posible. El parámetro morfométrico principal a considerar fue la longitud total (LT) (fig. 2).

La relación peso-longitud se estableció a través del siguiente modelo: $P = aL^b$, donde P = peso total en g, L = longitud en mm, a = constante de regresión (ordenada al origen) y b = coeficiente de regresión b (pendiente).

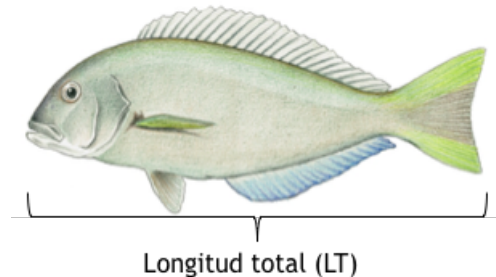


Figura 2. Medición de la longitud de blanco, *Caulalotilus princeps*.

Indicadores de sostenibilidad basados en tallas

Uno de los principales retos en las pesquerías de pequeña escala es el establecimiento de medidas de manejo eficientes que permitan que las poblaciones bajo aprovechamiento se mantengan a lo largo del tiempo. Un componente primordial para el diseño de estas medidas es conocer el estado en el que se encuentran las pesquerías para establecer estrategias de captura pertinentes que ayuden a disminuir el riesgo de colapso de las poblaciones (e.g. talla mínima de captura, porcentaje de captura, vedas temporales, etc).

A lo largo de la historia de la ciencia pesquera se han desarrollado modelos de evaluación poblacional cada vez más complejos, que en el mejor de los casos son comprensibles solo para unos cuantos expertos. Sin embargo, aun sigue resultando complicado evaluar a la mayoría de las pesquería debido a una deficiencia de datos pesqueros. Un método útil para estas pesquerías fue propuesto por Froese en 2004. Esta metodología se basa en datos de frecuencia de tallas y algunos parámetros biológicos adicionales, como L_{∞} , k y M de la especie de interés. Dichos indicadores son sencillos de calcular y fáciles de comprender por la mayoría de las personas.

Estos indicadores no pretender sustituir a las evaluaciones poblacionales completas, su objetivo es visualizar de manera sencilla y rápida el estado actual de las pesquerías que están siendo aprovechadas. Los indicadores se basan en tres principios: 1) dejar que los organismos se reproduzcan por lo menos una vez, 2) dejar que los organismos crezcan hasta el punto donde el rendimiento en las capturas es el máximo y 3) minimizar la pesca de mega-reproductores.

Froese (2004) estableció tres indicadores de sostenibilidad basados en tallas, los cuales permiten una evaluación efectiva del estado y las tendencias de las pesquerías. Dichos indicadores son

sencillos de calcular y fáciles de comprender. Los indicadores contemplan a los organismos maduros, longitud óptima y los mega-reproductores.

A continuación, se describe cada indicador utilizado en el presente 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).

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

En este trabajo se calcularon los indicadores de sostenibilidad con los datos registrados de la pesquería de blanco capturado con trampas y línea y anzuelo en isla Natividad. Los datos analizados corresponden al periodo de 2017 a marzo 2020. Se utilizaron los parámetros biológicos (L_{inf} , k , y M) calculados en la página de FishBase (Froese y Pauly, 2019) y las tallas de madurez se obtuvieron de Werts y Kato (2003) (Tabla I).

Tabla I. Parámetros poblacionales y tallas mínimas de captura autorizadas utilizados para el cálculo de los indicadores de sostenibilidad de *Caulalotilus princeps*.

Parámetros		Valor	Unidad	Fuente
K	Parámetro de crecimiento de von Bertalanffy	0.1	año ⁻¹	Froese y Pauly (2000)
L_{∞}	Parámetro de crecimiento de von Bertalanffy	104.9	cm	Froese y Pauly (2000)
M	Mortalidad natural	0.28	año ⁻¹	Froese y Pauly (2000)
L_{mat}	Talla mínima de captura	44.5	cm	Wertz y Kato (2003)

Donde:

L_{mat} = Talla de primera madurez

L max= Longitud máxima presente en las capturas

PL= Proporción de individuos del intervalo de longitud L

L opt= Longitud óptima

M= Mortalidad natural

k= Taza de crecimiento individual / Parámetro de crecimiento de Von Bertalanffy.

L_{∞} = Longitud máxima promedio / Parámetro de crecimiento de Von Bertalanffy.

a y b= parámetros de ajuste

Resultados

Análisis de bitácoras

Para dicho periodo de junio 2018 a marzo 2020 se obtuvo una captura total de 23,501.02 kg de blanco (*C. princeps*) utilizando la trampa y línea como artes de pesca. La línea y anzuelo fue el arte de pesca que registró el 45.5% de la captura total de blanco para dicho periodo (10,701.69 kg) y las trampas tuvieron un 23.5% de la captura total (5,511.49 kg). No fue posible identificar, en las bitácoras de pesca, el arte de pesca con el se capturó el 31% de blanco dentro del mismo periodo (7,287.84 kg). En la tabla II se muestran las capturas de blanco desglosado por mes y arte de pesca. No se cuenta con la información suficiente para poder evaluar las tendencias en las capturas, en los años analizados, por meses, lo cual sería de gran importancia para relacionarlo con factores biológicos de la especie así como ambientales.

Tabla II. Capturas (kg) de blanco, *Caulalotilus princeps*, por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California utilizando línea y anzuelo y trampa en el periodo de junio 2018 a marzo 2020 (ND: No se cuenta con datos).

Mes	Arte de pesca		
	Línea y anzuelo	Trampa	No identificado
Enero	1012	ND	ND
Febrero	6121	1639	ND
Marzo	1209.5	1558	ND
Abril	ND	ND	ND
Mayo	ND	ND	ND
Junio	ND	ND	399.12
Julio	ND	ND	772.02
Agosto	ND	ND	5627.92
Septiembre	ND	ND	488.78
Octubre	305.96	1231.78	ND
Noviembre	868.23	958.71	ND
Diciembre	1185	124	ND
Total	10701.69	5511.49	7287.84

La temporada de pesca de escama en Isla Natividad tiene lugar típicamente durante los periodos de veda de recursos como la langosta (febrero-septiembre). Cada embarcación utilizó de 3 a 15 trampas con una capacidad de 80 kg cada una. En promedio, el número de trampas utilizada por embarcación fue de 7. El tamaño de malla de todas las trampas utilizadas fue de 2x2 y el tamaño de la boca de 10x10. La carnada utilizada en las trampas es principalmente sardina, la cual es proporcionada por la cooperativa y compone el 88.8% de la carnada utilizada. En promedio, en cada viaje de pesca se utilizan 30 kg de sardina. En caso de no contar con sardina se utiliza macarela, la cual es capturada antes de tirar las trampas, así como pulpo (tabla III).

Tabla III. Carnada utilizada para la pesca de blanco con trampa por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California de junio 2018 a marzo 2020.

Carnada	Kg utilizados
Macarela	180 (8.71%)
Pulpo y sardina	30 (1.45%)
Sardina	1835 (88.86%)

Por otro lado, la línea y anzuelo utiliza pescado y pulpo como carnada. El pescado más utilizado como carnada es la bonita, que se captura por los mismos pescadores previo a la pesca de blanco, y sardina. En las bitácoras de pesca también se observó que se utiliza bonita y pulpo como carnada en una misma embarcación, capturada por los pescadores antes de comenzar la pesca de blanco; no se pudo separar entre estas dos, por lo que se observa una categoría de carnada compuesta por ambas (tabla IV). Con base en las bitácoras pesqueras, se observó que el 16.4% del pulpo utilizado como carnada fue capturado por los pescadores, para el 83.4% restante no fue posible identificar su procedencia.

Tabla IV. Carnada utilizada para la pesca de blanco con línea y anzuelo por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California de junio 2018 a marzo 2020.

Carnada	Kilogramos utilizados
Bonita	554.5 (79.5%)
Bonita y pulpo	15 (2.15%)
Calamar	5 (0.71%)
Pescado	8.5 (1.21%)
Pulpo	43 (6.16%)
Sardina	71 (10.18%)
Total	697

Respecto a la captura incidental, el arte de pesca que obtuvo la menor proporción fueron las trampas, con un 4.11% del total de sus capturas, siendo el verdillo (*Paralabrax nebulifer*) la especie con mayor porcentaje. El uso de línea y anzuelo obtuvo como resultado un 8.95% de captura incidental, representada en su mayoría por la vieja (*Semicossyphus pulcher*). En general, las trampas

y la línea y anzuelo comparten las especies capturadas de manera incidental, con excepción del rocote, presente únicamente en la línea y anzuelo, y el pulpo, presente únicamente en las trampas (tabla V).

Tabla V. Total de capturas (kg) por especie utilizando línea y anzuelo y trampa en la pesca dirigida al blanco por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California de junio 2018 a marzo 2020.

Arte de pesca	Especies capturadas						
	Blanco	Cabrilla	Jurel	Pulpo anillado	Verdillo	Vieja	Rocote
Línea y anzuelo	10701.69 (91.04%)	113 (0.96%)	44 (0.37%)	0	148 (1.25%)	743 (6.3%)	4 (0.03%)
Trampa	5511.49 (95.8%)	10 (0.17%)	10.66 (0.18%)	0.01 (0.0001%)	141 (2.45%)	75 (1.3%)	0

Esfuerzo pesquero

Se registró un total de 65 viajes de pesca realizados para la captura de blanco con trampa, por 2 ó 3 pescadores por panga. Las trampas fueron lanzadas a una profundidad mínima de 18 m y máxima 110 m. En promedio, en cada viaje de estos se consumen 33.9 litros de gasolina.

Para la pesca de blanco con línea y anzuelo, se registró un total de 119 viajes de pesca para el periodo anteriormente mencionado. En promedio, esta actividad es realizada por 2 pescadores por panga utilizando el arte de pesca en la columna de agua, con un rango de 9-90 m de profundidad. Cada uno de estos viajes, en promedio, consumió 30.4 litros de gasolina.

No fue posible analizar el esfuerzo realizado en 106 viajes de pesca para la captura de blanco ya que no se contó con esta información.

Análisis poblacional

Durante la actividad pesquera se registró la información morfométrica de 823 individuos del blanco pertenecientes al periodo del 2017 a marzo del 2020. La longitud total del blanco fue entre 10.5 y 62.0 cm, con una longitud promedio de 40.1 cm (± 0.548 SD). El rango de peso total de los organismos capturados es de 0.1 a 4.89 kg, con un promedio de 1.09 kg (± 0.42 SD).

Se calculó la relación longitud total-peso de los datos registrados con el fin de determinar el tipo de crecimiento que presenta el blanco. Se observó que presenta un crecimiento alométrico negativo, lo que significa que el cuerpo del pez se adelgaza y crece en longitud (Riedel et al., 2009) (Fig. 3).

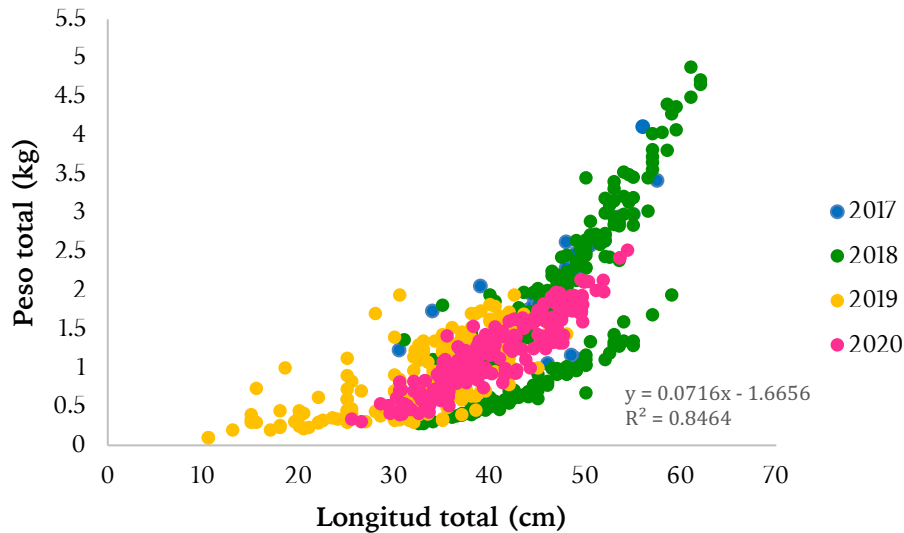


Figura. 3. Relación longitud-peso del blanco, *Caulolatilus princeps*, capturados del 2017 a marzo 2020 por la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California.

Indicadores de sostenibilidad basados en tallas

En el análisis de los indicadores de sostenibilidad se observó que para el blanco el 47.03% de los individuos capturados, del 2017 a marzo del 2020, se consideran maduros. Desglosado por año, en el 2017, el 27.8% de las capturas registraron una talla por encima de P_{mat} , en el 2018, el 45.38%, para el 2019 se registró un 2.5% y para el año 2020, 34.14% de las capturas. El objetivo de este indicador es llegar a que el 100% de las capturas esté por encima de la talla de primera madurez, de lo contrario no se le estaría brindando la oportunidad a los peces de reproducirse por lo menos una vez (Fig. 4). Wertz y Kato (2003) reportan una talla de primera madurez sexual para las hembras de 44.5 cm de longitud total en EUA. Se tomó este dato para realizar el presente estudio ya que las hembras maduran a una talla más chica que los machos (52 cm en promedio) (Wertz y Kato, 2003). A pesar de que la zona de EUA se localiza a 520 km aproximadamente de la zona donde se implementa el PMP, se tomó este valor de talla mínima por ser el único trabajo en la región del Pacífico; sin embargo, se está trabajando actualmente en un estudio de reproducción para el blanco en El Rosario, con la finalidad de determinar mejor un L_{mat} ya que entre EUA e isla Natividad se presentan condiciones ambientales diferentes que podrían generar valores del parámetro distintos.

La proporción de individuos de la talla que maximiza el rendimiento en las capturas totales (P_{opt}), se mide como el porcentaje de individuos capturados en su longitud óptima, es decir, la longitud donde el número de individuos de una determinada edad que no se captura multiplicada por el promedio de su peso individual es el máximo, y por lo tanto, el rendimiento máximo puede ser obtenido. La longitud óptima es generalmente mayor que la longitud de primera madurez (Froese, 2004). Para el intervalo de tallas óptimo, el 14.21% de las capturas de blanco se encuentran alrededor de la talla óptima calculada ($L_{opt} = 54.26$ cm), con intervalos

correspondientes de 48.83 cm y 59.68 cm de longitud total. El objetivo es llegar a que el 90%-100% de las capturas se encuentren dentro de estos rangos de tallas, debido a que de esta manera se optimizaría el rendimiento de la pesca por organismo capturado. Para el año 2017, el 13.4% de las capturas de blanco se encontraban dentro de dichos intervalos; en el 2018, el 26.7% de las capturas, en el 2019 no se registró ningún organismo dentro de estos intervalos y en el 2020, el 9.8% de las capturas se encuentra dentro dicho intervalo de tallas (Fig. 13).

De las capturas analizadas se obtuvieron las longitudes máximas para calcular el porcentaje de mega-reproductores presentes en las capturas. Siendo, 104.9 cm para *C. princeps* la talla que constituye los denominados mega-reproductores, los cuales típicamente presentan una mayor producción de huevos con relación a su tamaño. La proporción de mega-reproductores en el caso de peces debe ser entre el 20% y 30% de la captura, este porcentaje puede indicar que la población se encuentra en un estado saludable. Sin embargo, en la pesquería de isla Natividad no se encontraron mega reproductores, esto puede ser que los tamaños de esta especie son menores en la región a los reportados en Fishbase en otras latitudes o que la tramptamaño y tipo de anzuelo no captura organismos de tallas por encima de los 75 cm (Fig. 13).

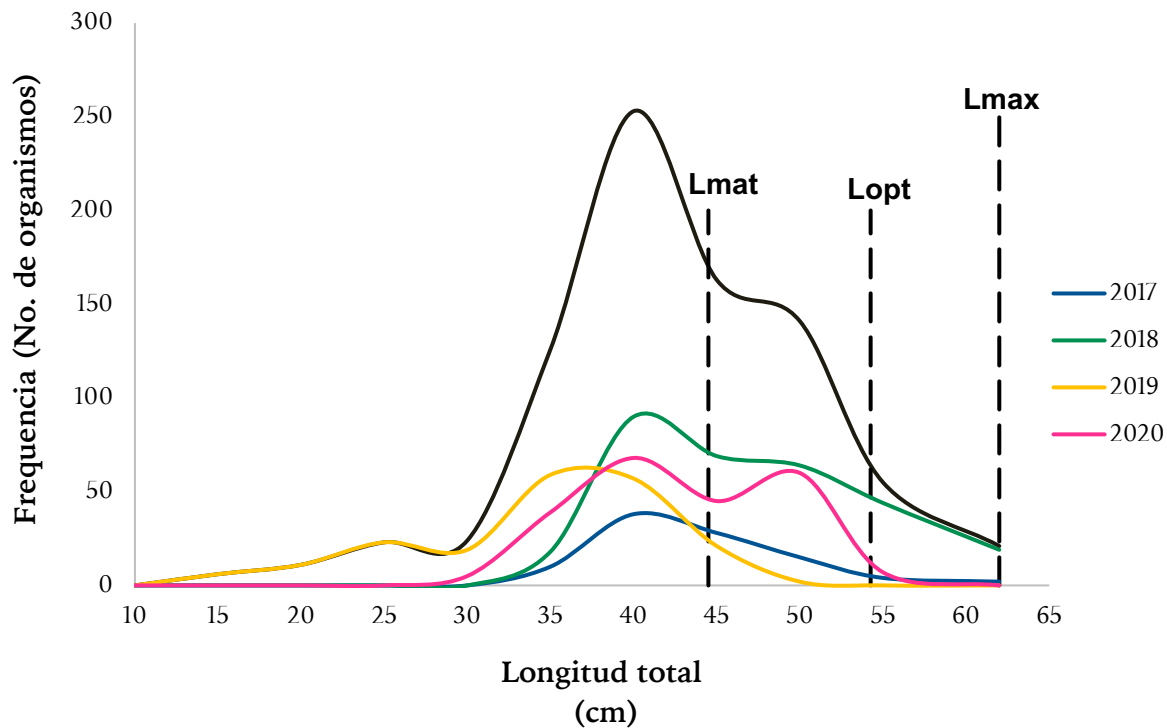


Figura. 4. Indicadores de sostenibilidad basados en tallas para el blanco, *Caulalotilus princeps*, capturado por la S. C. P. P. Ensenada en El Rosario en el periodo de enero a agosto del 2019.

Recomendaciones

- Continuar el uso e implementación de bitácoras de pesca para la S. C. P. P. Buzos y Pescadores de la Baja California.
- Realizar monitoreos de las capturas para obtener información sobre las medidas de los individuos capturados y relacionar sus variaciones con factores ambientales y biológicos.
- No aumentar el esfuerzo pesquero en la zona para poder continuar realizando la actividad sin impactar significativamente al ecosistema.
- Separar las capturas por arte de pesca.
- Realizar estudios enfocados en reproducción y preferencia de condiciones abióticas por las especies para descartar una relación entre reproducción/agregaciones con las temporadas de mayor captura.
- Elaborar mapas de distribución de la flota pesquera y capturas para hacer inferencias sobre la distribución de la población y generar medidas de manejo para disminuir los impactos de la pesca en el hábitat y en la población objetivo.
- Considerar los resultados calculados de los indicadores de sostenibilidad para establecer una talla mínima de captura de *C. princeps* como principio precautorio.

Referencias

Gastélum-Nava E., Fernández-Rivera Melo F. y Rocha-Tejeda L. (2016). Ficha técnica de Jurel aleta amarilla *Seriola lalandi* (Valenciennes, 1833), en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California, México. Comunidad y Biodiversidad A.C.

Fernández-Rivera Melo F., Rodríguez-Rodríguez E., Bracamontes M., Cuevas G. A. (2019). Evaluación del impacto en el hábitat y PSA como requisito para el estándar de pesca de captura de FairTrade. Comunidad y Biodiversidad, A.C. 20 pp.

Sánchez-Cota J. B. y F. J. Fernández-Rivera Melo. (2019). Descripción de la pesquería de Blanco *Calulatilus princeps* (Jenyns, 1840) capturado con trampas y líneas de mano en Isla Natividad, Baja California Sur, México. Comunidad y Biodiversidad A.C. 10 pp.

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, version (04/2019)

Quiroga-Brahms C & E Romero-Hernández. (2013). Estado actual de las pesquerías de peces en el estado de Veracruz. En: Aldana-Aranda D, M Enríquez Díaz & V Elías (eds). Manejo de los recursos pesqueros de la cuenca del Golfo de México y del Mar Caribe, pp. 258-285. Universidad Veracruzana, Xalapa.

Ralf Riedel, Lucille M. Caskey & Stuart H. Hurlbert (2007). Length-weight relations and growth rates of dominant fishes of the Salton Sea: implications for predation by fish-eating birds. *Lake and Reservoir Management*, 23:5, 528-535.

Wertz, L. A. y S. Kato. (2003). Annual Status of the Fisheries Report: ocean white fish *Caulolalilus princeps*. *California Department of Fish and Game*, 12: 1-9.

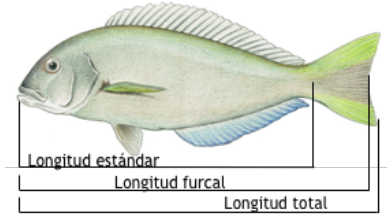
Anexo I

Fecha (Día/mes/año) _____ Número de pescadores por panga _____

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

Anexo II

INFORMACIÓN POBLACIONAL ESCAMA



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

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

# individuo	Nombre común	Longitud total / furcal (cm)	Peso (Kg)	Observaciones (Entero, eviscerado,..)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				



COBI

