

Descripción de la pesquería de
de Blanco (*Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840))
capturado en El Rosario, Baja California, México.

Alesa Flores-Guzmán y Francisco Fernández-Rivera Melo

2019



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 David and Lucile Packard Foundation, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Resource Legacy Fund y Walton Family Foundation.

Este documento debe citarse como:

Flores-Guzmán, A. y Fernández-Rivera Melo, F. J. 2019. Descripción de la captura de escama en El Rosario, Baja California, México. Comunidad y Biodiversidad A.C. 24 pp.

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

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.) Ensenada se localiza en la costa oeste del estado de Baja California (BC) y se encuentra activa desde 1940. Actualmente, esta cooperativa cuenta con 84 socios y 159 personas empleadas en la planta procesadora (129 hombres y 30 mujeres) y tiene designado dos cosechas: abulón y langosta roja. Además aprovechan diferentes especies de escama, el blanco es una especie que puede representar una importante derrama económica, la captura de esta especie es procesado por la misma cooperativa para ser entregado tanto a un comprador o consumidor final. Uno de los objetivos de la cooperativa, a mediano y largo plazo, es fomentar la pesca sustentable de la captura de escama realizada con trampa y línea por medio de un proyecto de mejora pesquera, el cual busca mantener una actividad extractiva responsable y acceder a mejores mercados tanto nacionales como internacionales y poder dar un ejemplo de esto en la región. Por lo que con la intención de alcanzar estos mercados, surge la necesidad de realizar la pesca bajo los estándares pesqueros internacionales con la ayuda Comunidad y Biodiversidad A., C. (COBI). El objetivo de este trabajo es presentar una descripción de la pesquería con trampa y línea para escama realizada por la cooperativa, y analizar los primeros resultados generados en la implementación de bitácoras de pesca de enero a agosto del 2019. Además, con los datos de longitud de los individuos capturados se obtuvieron los indicadores de sustentabilidad basados en tallas (P_{mat} , P_{opt} y P_{mega}). La captura de blanco en el Rosario fue de 8891 kg utilizando la trampa y línea como artes de pesca, y la captura incidental en red. Dentro de la pesca incidental utilizando línea y anzuelo y trampa, el verdillo fue la especie principal, seguido del rocote, vieja y por último cabrilla. La longitud total del blanco capturado fue entre 210 y 610 mm, con una longitud promedio de 452 mm (± 8.3 SD). El intervalo de peso total fue de 0.31 a 2.7 kg, con un promedio de 1.09 kg (± 0.51 SD). En el análisis de los indicadores de sustentabilidad se observó que para el blanco el 52.97 % de los individuos capturados se consideran maduros y el 26.92% de las capturas de blanco se encuentran alrededor de la talla óptima calculada ($L_{opt} = 54.26$ cm). Los individuos de 108 cm o mayores de longitud total constituyen los mega-reproductores.

Summary

The Fishing Cooperative Society of Ensenada is located on the west coast of the state of Baja California and has been active since 1940. One of the main species captured is the Ocean whitefish (*Caulolatilus princeps*), which is prepared by the same cooperative to be delivered directly to the buyer or final consumer. One of the objectives of this fishing cooperative, in the medium and long term, is to promote sustainable Ocean whitefish fishing through the use of traps to be able to access national and international markets and to give an example of this in the region. Therefore, to reach these markets, a need for fishing under international fisheries standards with the help of Community and Biodiversity A. C. (COBI) arises. The objective of the work is to present a brief description of the Ocean whitefish fishery and analyze the first results generated in the implementation of fishing logbooks from January to August 2019. With the length data of the individuals captured, the sustainability indicators based on size measurements were obtained (P_{mat} , P_{opt} , and P_{mega}). The Ocean whitefish catch was 8891 kg using trap and line as fishing gear. Within the incidental fishing using line and trap the Barred sand bass was the main species, followed by the rockfish, sheep head and finally kelp bass. The total Ocean whitefish length was between 210 and 610 mm, an average length of 452 mm (± 8.3 SD). The total weight range was 0.31 to 2.7 kg, with an average of 1.09 kg (± 0.51 SD). In the analysis of the sustainability indicators, it was detected that the 52.97% of the captured individuals were considered as mature and 26.92% of the catches were found around the calculated optimal size ($L_{opt} = 54.26$ cm). The individuals of 108 cm of total length are the mega-spawners.

Índice

Resumen	3
Summary	3
Introducción	7
Área de estudio	8
Metodología	8
Indicadores de sustentabilidad basados en tallas	9
Resultados	10
Artes de pesca utilizados por la S. C. P. P. Ensenada	10
Pesca con línea y anzuelo	10
Pesca con trampa	11
Pesca con red	11
Análisis de bitácoras	11
Análisis poblacional	17
Indicadores de sustentabilidad basados en tallas	17
Recomendaciones	19
Referencias	21

Lista de figuras

Figura 1.- Mapa del área de estudio	8
Figura 2.- Medición de la longitud de blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , en El Rosario por la S. C. P. P. Ensenada	9
Figura 3.- Captura de la temporada de pesca de blanco (<i>Caulalotilus princeps</i>) por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019	12
Figura 4.- Porcentaje de de blanco (<i>Caulalotilus princeps</i>) capturado con línea, red y trampa utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019	13
Figura 5.- Porcentaje de la captura de rocotes (<i>Sebastes serranoides</i> y <i>S. caurinus</i>) con línea y red utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019	13
Figura 6.- Porcentaje de la captura de verdillo (<i>Paralabrax nebulifer</i>) con línea, red y trampa utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019	14
Figura 7.- Porcentaje de la captura de vieja (<i>Semicossyphus pulcher</i>) con línea, red y trampa utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019	14
Figura 8.- Porcentaje de la composición de las principales especies capturas por la S. C. P. P. Ensenada en el 2019 con línea y anzuelo, trampa y red	15
Figura 9.- Captura indicental de la pesca de Blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , con línea, red y trampa por la S. C. P. P. Ensenada en el periodo de enero a agosto del 2019	16
Figura 10.- Captura indicental de la pesca de rocote, <i>Sebastes caurinus</i> y <i>S. serranoides</i> , con línea, red y trampa por la S. C. P. P. Ensenada en el periodo de enero a agosto del 2019	16
Figura 11.- Relación longitud-peso del blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , capturados de enero a agosto del 2019 por la S. C. P. P. Ensenada	17
Figura 12.- Ejemplo de los indicadores de sustentabilidad basada en tallas para peces	18
Figura 13.- Indicadores de sustentabilidad 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	19

Lista de Tablas

Tabla I.- Capturas de blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , por la S. C. P. P. Ensenada utilizando línea, trampa y red en el periodo de febrero a agosto del 2019	12
Tabla II.- Captura incidental de la pesca de blanco, <i>Caulalotilus princeps</i> , con línea, red y trampa por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019	15
Tabla III. Captura incidental de la pesca de rocote, <i>Sebastes caurinus</i> y <i>S. serranooides</i> , con línea y red por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019	16
Tabla IV. Parámetros poblacionales y tallas mínimas de captura autorizadas utilizados para el cálculo de los indicadores de sustentabilidad de <i>Caulalotilus princeps</i>	18

Anexos

Anexo I	22
Anexo II	23



Introducción

La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (S. C. P. P.) Ensenada se localiza en la costa oeste del estado de Baja California (BC) y se encuentra activa desde 1940. Actualmente, esta cooperativa cuenta con 84 socios y 159 personas empleadas en la planta procesadora (129 hombres y 30 mujeres) y tiene designado dos conseciones: abulón y langosta roja. La cooperativa sirve al mercado local y global bajo responsabilidad social (con los socios de la Cooperativa, sus familias y la comunidad rural de El Rosario) y un profundo compromiso con las especies que comercializan, respetando las vedas y las cuotas. Así mismo, los integrantes de esta cooperativa son líderes en los programas de repoblamiento y conservación de bancos de especies particulares, operando con una combinación adecuada de desempeño y valor. cooperativa Ensenada cuenta con 3 campos pesqueros principales: Punta Baja, La Lobera y el Faro de San José.

Una especie de importancia comercial es el Blanco (*Caulolatilus princeps*). Esta pesquería artesanal 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 tres artes de pesca (trampa, línea y anzuelo, o piola, y red), las trampas de malla galvanizada de 5 x 5 - 5 x 10 cm. Es importante señalar que la pesca dirigida al blanco es con línea y anzuelo y trampa, por lo que el blanco capturado con red corresponde a pesca incidental ya que el uso de este arte de pesca tiene como objetivos a otras especies. Cabe mencionar que es la misma cooperativa quien prepara la captura del blanco para ser entregado directamente al comprador o consumidor final. Las especies secundarias (captura incidental) de esta pesca son la Cabrilla (*Paralabrax sp.*), Verdillo (*P. nebulifer*), Rocote colorado (*S. miniatus*), y Vieja (*Semicossyphus pulcher*). A pesar de lo anterior, dichas especies son aprovechadas por la cooperativa por lo que poseen una importancia económica.

Durante el periodo 2002-2015 las capturas de blanco se han mantenido oscilando entre las 550-1231 toneladas (ton) promedio anuales para la costa occidental de la península de BC, siendo el estado de Baja California Sur el que reporta el 90% de las capturas en ambas de sus costas (costa occidental y golfo de California). Para 2016, la Ensenada presentó una producción de aproximadamente 3,552 kg de blanco (*C. princeps*) capturado con trampas. Lo meses de mayor captura fueron de marzo-abril y julio-septiembre (Sánchez-Cota, 2017).

La pesquería de blanco es una actividad importante en la costa oeste de la península de BC. Las capturas, que se han mantenido estables en los últimos años, son comercializadas principalmente en los mercados del noroeste de México; sin embargo, el precio ha disminuido dejando de ser redituable para los pescadores. A pesar de lo anterior, la cooperativa tiene como objetivo a mediano y largo plazo fomentar la pesca sustentable de blanco capturado con trampa y línea por medio de un proyecto de mejora pesquera (PMP), el proyecto busca mantener una actividad sustentable y poder acceder a mejores mercados tanto nacionales como internacionales y poder dar un ejemplo de esto en la región (Sánchez-Cota y Fernández Rivera-Melo, 2019). Por lo que con la intensión de alcanzar estos mercado, surge la necesidad de realizar la pesca bajo los estándares pesqueros internacionales con la ayuda Comunidad y Biodiversidad A., C. (COBI).

El objetivo del este trabajo es presentar una descripción de la pesquería de blanco realizada por la cooperativa Ensenada, entre los meses de enero y agosto de 2019. La descripción incluye la captura, captura incidental e indicadores de sustentabilidad.

Área de estudio

El Rosario se encuentra en una región influenciada por la corriente de California que se caracteriza por surgencias de agua fría, relacionadas con puntos rocosos, rica en aporte de nutrientes (DeMartini and Sikkel 2006, Bakun and Nelson 1977). La región de El Rosario tiene poco aporte de aguas dulce, surgencias débiles y una fuerte recirculación local que como consecuencia genera una mezcla fuerte en la columna de agua y estratificaciones marcadas (Searcy-Bernal, 1986). Estas características oceanográficas hacen que sitios como El Rosario cuenta con especies de peces de distribución más norteña de aguas frías (Hubbs 1948; Emerson 1956).



Figura 1.- Mapa del área de estudio.

Metodología

El muestreo de la pesquería de blanco se llevó a cabo de enero a agosto del 2019. Como parte del desarrollo del PMP se implementó un programa de bitácoras con la cooperativa Ensenada. 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) 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 salían a pescar blanco. 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), para ello se utilizó un vernier con una precisión de ± 1 mm (Fig. 2). El peso de cada una de los peces se obtuvo usando una báscula digital con precisión de ± 0.001 g.

La relación peso-longitud se estableció a través de 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).

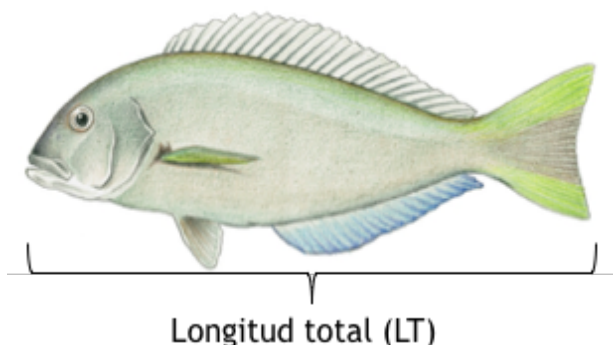


Figura 2. Medición de la longitud de blanco, *Caulalotilus princeps*, en El Rosario por la S. C. P. P. Ensenada.

Indicadores de sustentabilidad basados en tallas

Froese (2004) estableció tres indicadores de sustentabilidad 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).

$$P_{mat} = \sum_{L_{mat}}^{L_{max}} P_L, \quad P = \frac{1}{1 + e^{(a-b \cdot L)}}$$

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).

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

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).

$$P_{\text{mega}} = \sum_{L=L_{\text{opt}}}^{L_{\text{max}}} P_L,$$

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

Artes de pesca utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada

Pesca con línea y anzuelo

La línea de mano es un arte de pesca simple. En la zona de El Rosario, consta de un carrete donde se enrolla una línea de monofilamento (0.80 mm) y al extremo de la cual se sujetan cinco anzuelos noruegos o garra de águila del número 4, 6 y 10. A esta línea se le coloca un peso para que el anzuelo se hunda. Algunas líneas son utilizadas a mayor profundidad para la captura de especies de fondo como la vieja (*Semicossyphus pulcher*). En el anzuelo se coloca carnada de calamar chico y al sentir que el pez muerde la carnada, la línea se recoge manualmente (Fernandez-Rivera Melo et al., 2019). En el 2019, las líneas utilizadas en El Rosario llegaron a una profundidad mínima promedio de 84.5 metros, y a una profundidad máxima promedio de 100.9 metros. Para la pesca de jurel, las líneas llegan a una profundidad promedio de 34.7 metros.



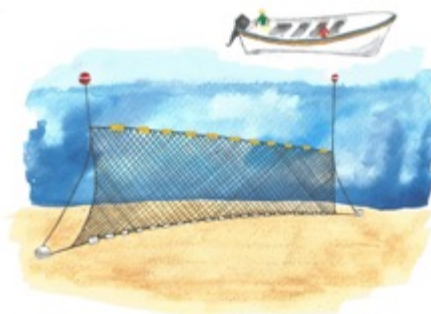
Pesca con trampa

Las trampas para peces tienen 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 peces. 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, 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.



Pesca con red (captura incidental de blanco)

Las redes de pesca utilizada en El Rosario corresponde a una red de enmalle o agallera. Estas redes están hechas de nylon tipo monofilamento o multifilamento. Se caracterizan por ser de un solo paño que en la parte superior tiene boyas o algún material flotante y en la parte inferior tiene plomos o pesos, los cuales hace que la red se mantenga extendida. Dependiendo de la luz de malla, estas redes pueden llegar a ser muy selectivas. Las redes utilizadas en El Rosario durante el 2019 tienen una luz de malla de 8" y otras pocas de 6" y una longitud de 1000 m y 90 m de caída. Por medio de lastres, éstas son colocadas a una profundidad de 14-64 m y otras a una profundidad de 3 metros y se dejan por un periodo de 24 horas.



Análisis de bitácoras

Durante el periodo de enero a agosto del 2019 se registraron 523 viajes realizado por 30 embarcaciones distintas.

Para dicho periodo se obtuvo una captura de 8,891.1 kg de blanco (*C. princeps*) utilizando la trampa, red y línea como artes de pesca. La línea fue el arte de pesca que registró mayor captura para dicho periodo (4,513 kg), seguido de la red (705.4 kg) y la trampa (3,672 kg) (tabla I).

Tabla I. Capturas de blanco, *Caulalotilus princeps*, por la S. C. P. P. Ensenada utilizando línea, trampa y red en el periodo de febrero a agosto del 2019.

	Captura (kg)							
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total (kg)
Línea	0	0	173	169	816.3	2312.3	1043	4513.6
Trampa	333.6	2901.4	257	43	25	102	10	3672
Red	0	265	0	5.5	231	174.9	29	705.4
Total (kg)	333.6	3166.4	430	217.5	1072.3	2589.2	1082	8891.1

En marzo, el uso de la trampa presentó las mayores captura para el blanco (2,901 kg). En este mes fue en donde se registraron las mayores capturas del año para dicha especie. El mes de julio fue el que registró mayores capturas para el blanco con el uso de la línea (2312 kg) y red (174.9) (fig. 3).

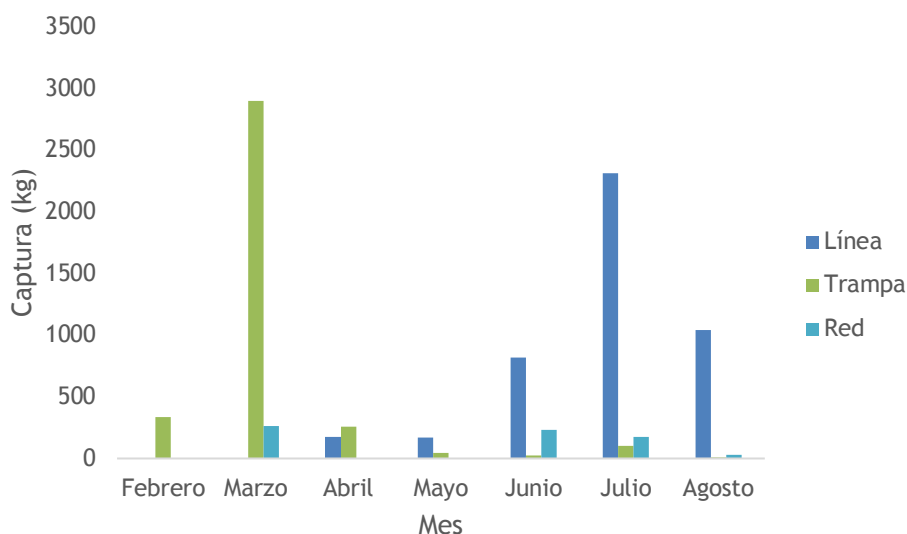


Figura 3.- Captura de la temporada de pesca de blanco (*Caulalotilus princeps*) por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019.

El arte de pesca que obtuvo una mayor captura de blanco (*C. princeps*) fue la línea (51% del total de blanco capturado) seguido de la trampa (41%) y por ultimo la red (8%) (fig. 4).

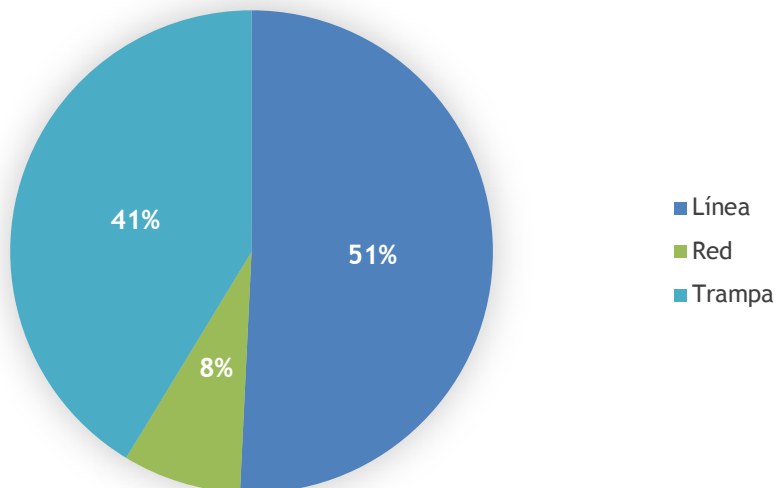


Figura 4. Porcentaje de de blanco (*Caulolatilus princeps*) capturado con línea, red y trampa utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019.

El 99% de los rocotes capturados fue por medio la línea y el resto (1%) utilizando red (fig. 5).

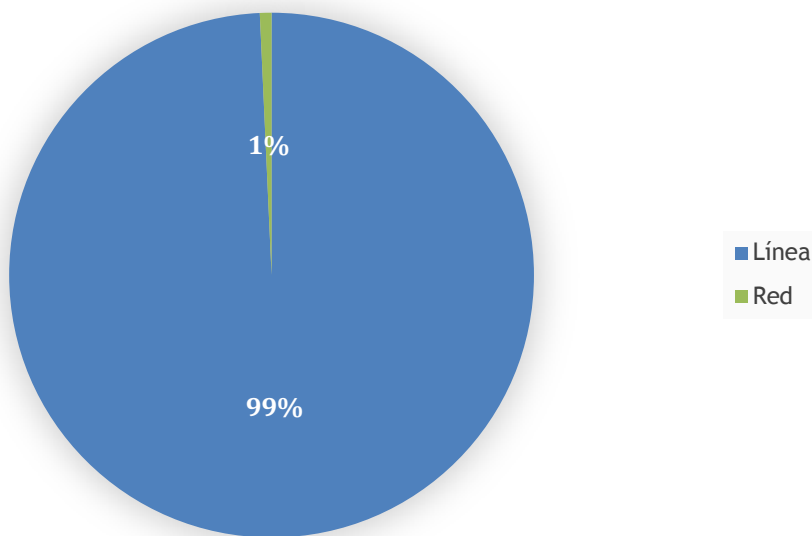


Figura 5. Porcentaje de la captura de rocotes (*Sebastes serranoides* y *S. caurinus*) con línea y red utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019.

El verdillo, *Paralabrax nebulifer*, fue capturado principalmente con línea (46%), seguido del uso de la red (32%) y trampa (22%) (fig. 6).

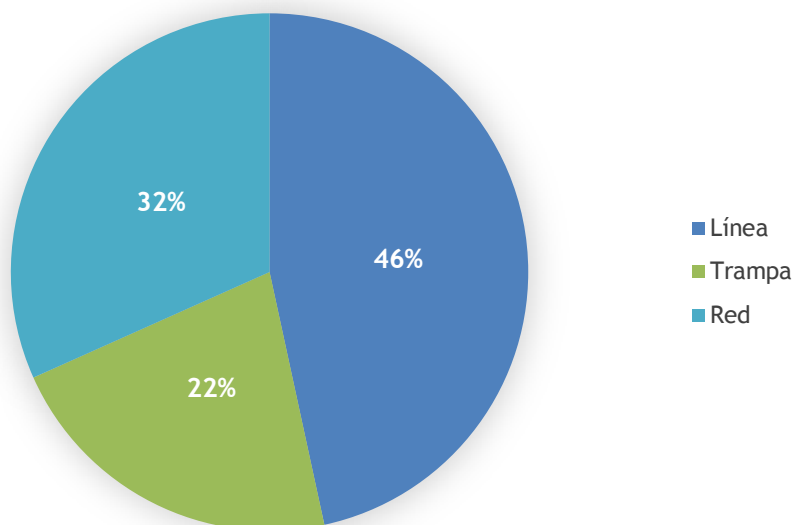


Figura 6. Porcentaje de la captura de verdillo (*Parablax nebulifer*) con línea, red y trampa utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019.

Por otro lado, la vieja, *Semicossyphus pulcher*, fue capturada principalmente con trampa (54%), seguido de línea (27%) y red (19%) (fig. 7).

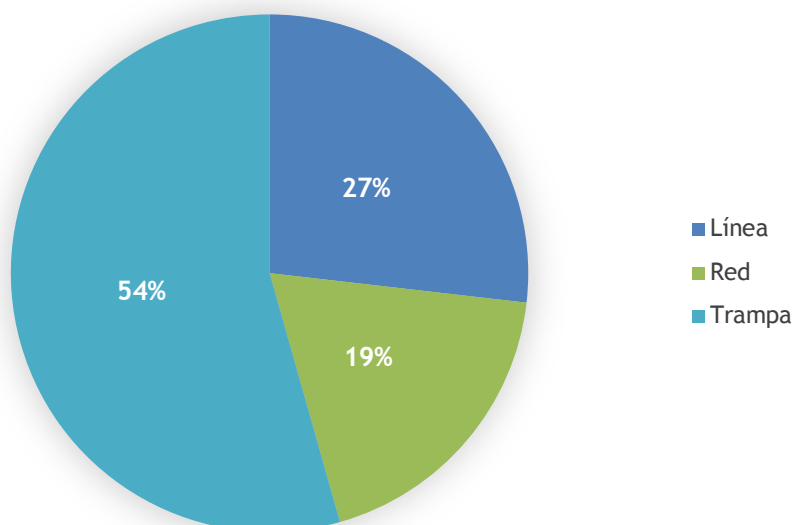


Figura 7. Porcentaje de la captura de vieja (*Semicossyphus pulcher*) con línea, red y trampa utilizadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019.

Las principales especies capturas con la línea y anzuelo y trampa en El Rosario, por la cooperativa para el periodo de enero-agosto del 2019, fue el rockot (87% del total de especies capturadas) y el blanco (12% del total de especies capturadas en el 2019). El grupo con menor capturas únicamente representa el 1% del total de las capturas para el periodo de enero-agosto del 2019 (fig. 8).

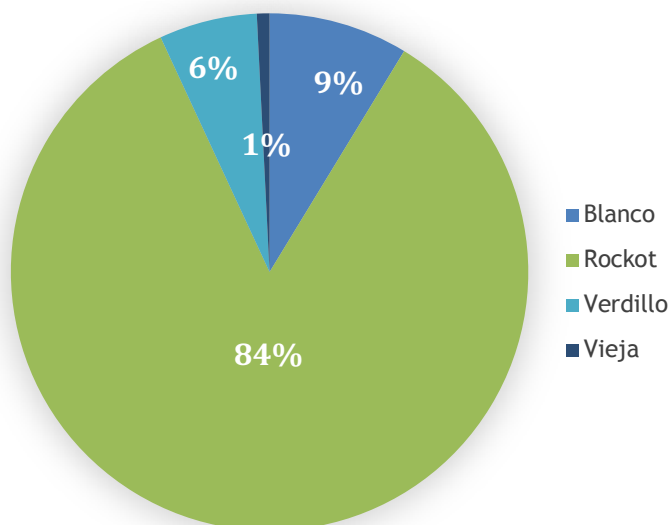


Figura 8.- Porcentaje de la composición de las principales especies capturas por la S. C. P. P. Ensenada en el 2019 con línea y azuelo, trampa y red.

En lo que respecta a la captura incidental en la pesca de blanco, el verdillo fue la principal especie capturada con el uso de línea y trampa, seguido de la vieja, cabrilla, rocote y curvina (tabla II). En la figura 9 se puede observar a qué porcentaje del total de la captura incidental con línea y trampa en la pesca de blanco corresponde cada una de las especies.

Tabla II. Captura de blanco, *Caulalotilus princeps*, con línea y trampa y especies asociadas por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019.

Arte de pesca	Especie							Total
	Blanco	Rocote	Verdillo	Vieja	Curvina	Cabrilla		
Línea	4513.6	304	3024.2	216	0	0	8057.8	
Trampa	705.4	0	1408.8	440	17.3	469	3039.5	

La pesca de rocote capturó mayormente blanco como captura incidental con el uso de línea; utilizando la red se capturó principalmente curvina (tabla III). Jurel, vieja y bonita son las otras tres especies capturadas de manera incidental en esta pesquería (fig. 10).

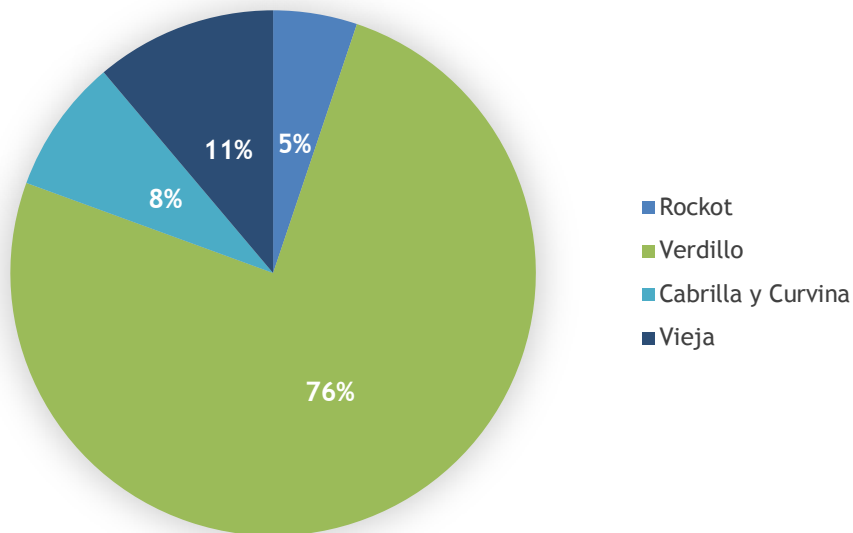


Figura. 9.- Captura incidental en la pesca de Blanco, *Caulalotilis princeps*, con línea y trampa por la S. C. P. P. Ensenada en el periodo de enero a agosto del 2019.

Tabla III. Captura incidental de la pesca de rocote, *Sebastes caurinus* y *S. serranoides*, con línea y red por la S. C. P. P. Ensenada de enero a agosto del 2019.

Captura (kg)	Arte de pesca	Especie				Total
		Blanco	Jurel	Vieja	Curvina	
	Línea	4103.6	0	1	0	4104.6
	Red	22	38	0	52	112

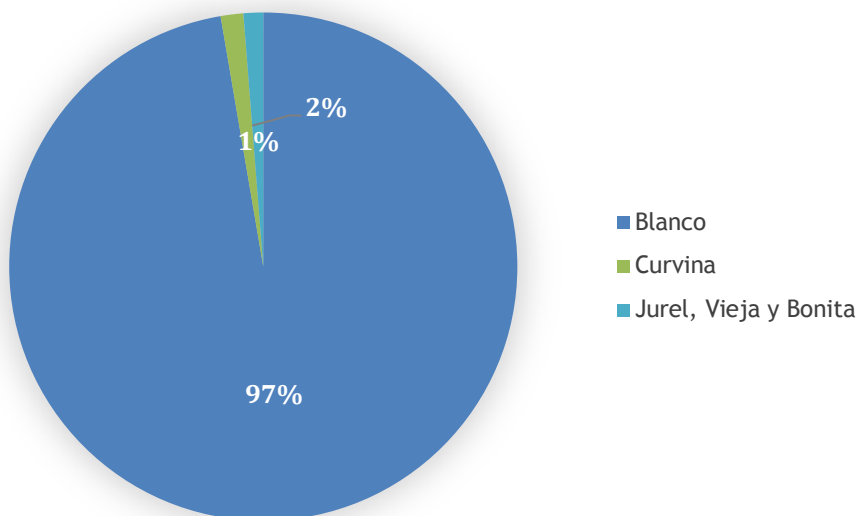


Figura. 10.- Captura incidental de la pesca de rocote, *Sebastes caurinus* y *S. serranoides*, con línea, red y trampa por la S. C. P. P. Ensenada en el periodo de enero a agosto del 2019.

Análisis poblacional

Durante la actividad pesquera del 10 de enero al 13 de agosto del 2019 se registró la información morfométrica de 466 individuos de *C. princeps*. La longitud total del blanco fue entre 210 y 610 mm, una longitud promedio de 452 mm (± 8.3 SD). El intervalo de peso total es de 0.31 a 2.7 kg, con un promedio de 1.09 kg (± 0.51 SD).

Se calculó la relación longitud-peso de los datos registrados para determinar el tipo de crecimiento presente del blanco, observando que presenta un crecimiento alométrico negativo (Fig. 11).

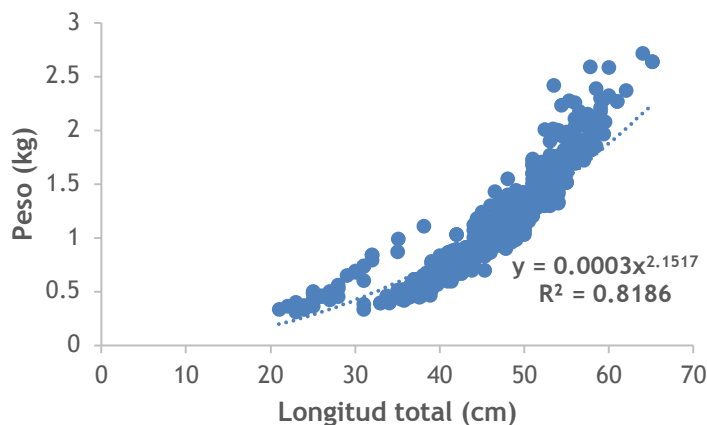


Fig. 11. Relación longitud-peso del blanco, *Caulolatilus princeps*, capturados de enero a agosto del 2019 por la S. C. P. P. Ensenada.

Indicadores de sustentabilidad basados en tallas

Uno de los principales retos en las pesquerías de pequeña escala es el establecimiento de medidas de manejo eficientes y 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 las medidas pertinentes que ayuden a disminuir el riesgo de colapso en las poblaciones (e.g. talla mínima de captura, regulación de artes de pesca, vedas temporales, etc).

A lo largo de la historia de la ciencia pesquera (más de 100 años) 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. Por lo cual, Froese en 2004, propuso tres indicadores de sustentabilidad, los cuales se basan en datos de frecuencia de tallas y algunos parámetros biológicos adicionales, como L_{∞} , k y M . Dichos indicadores son sencillos de calcular y fáciles de comprender por la mayoría de las personas.

Estos indicadores no pretenden sustituir a las evaluaciones poblacionales completas, su objetivo es visualizar de manera sencilla y rápida el estado actual de las pesquerías que están siendo explotadas. 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 (Fig. 12).

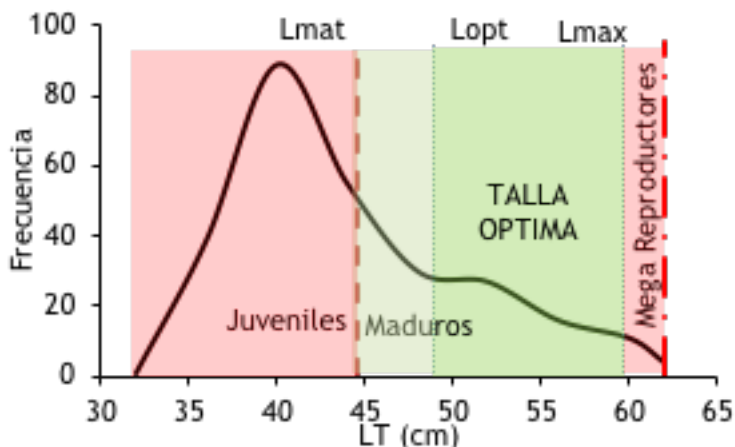


Figura 12. Ejemplo de los indicadores de sustentabilidad basada en tallas para peces.

En este trabajo se calcularon los indicadores de sustentabilidad con los datos registrados de la pesquería de blanco, *C. princeps*, en El Rosario. Los datos analizados corresponden al periodo de enero a agosto del 2019. Se utilizaron los parámetros biológicos (L_{inf} , k , y M) calculados en la página de FishBase (Froese y Pauly, 2000) y las tallas de madurez se obtuvieron de Werts y Kato (2003) (Tabla IV).

Tabla IV. Parámetros poblacionales y tallas mínimas de captura autorizadas utilizados para el cálculo de los indicadores de sustentabilidad 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)

En el análisis de los indicadores de sustentabilidad se observó que para el blanco el 52.97 % de los individuos capturados se consideran maduros. 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. 13). Werts 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 376.5 km 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 estas dos zonas se presentan condiciones ambientales muy 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 26.92% 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 (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 del Rosario 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 trampa no captura organismos de tallas por encima de los 75 cm (Fig. 13).

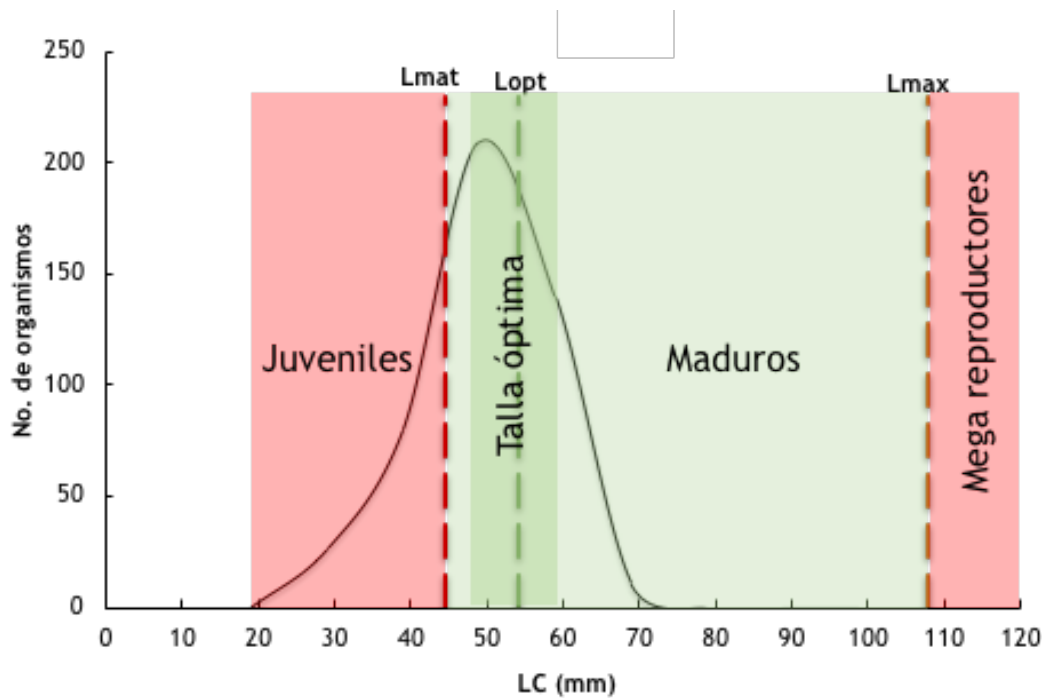


Fig. 13. Indicadores de sustentabilidad basados en tallas para el blanco, *Caulalotilus princeps*, capturado por la S. C. P. P. Ensenada en El Rosario en el periodo de enero a agosto del 2019.

Recomendaciones

- Continuar el uso e implementación de bitácoras de pesca para la S. C. P. P. Ensenada.
- Aclarar dudas y sugerencias de las bitácoras de pesca con los pescadores de la cooperativa para obtener mayor calidad de información.
- Realizar monitoreos de las capturas para obtener información sobre las medidas de las individuos capturadas en El Rosario.
- No aumentar el esfuerzo pesquero en la zona de El Rosario para poder continuar realizando la actividad sin impactar significativamente al ecosistema.
- Realizar una comparación, con toda la información que ha sido generada, para las especies capturadas en esta pesquería con el fin de poder evaluar y fundamentar si estas especies deben de seguir dentro de un solo grupo o si deben de ser separadas.
- 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.

Referencias

Bakun, A. and C. S. Nelson. 1977. Climatology of upwelling related processes off Baja California. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 19:107-127.

DeMartini, E. D., and P. C. Sikkell. 2006. Reproduction, p. 483-523. In: The ecology of Marine Fishes: California and adjacent waters. Allen, L. G., D. J. Pondella II, and M.H. Horn (eds.). University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, USA.

Emerson, W. 1956. Upwelling and associated marine life along Pacific Baja California, México. J. Paleontology. 30(2):393-397.

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)

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.

Hubbs, C. L. 1948. Changes in the fish fauna of western North America correlated with changes in ocean temperature. J. Mar. Res. 7: 459-482.

Nevárez-Martínez, M.O., M.Á. Cisneros- Mata y D. Lluch-Belda. 2008. Las capturas de sardina monterrey *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) y su relación con el medio ambiente y el esfuerzo pesquero. En: J. López-Martínez (ed.). Variabilidad ambiental y Pesquerías en México. Comisión Nacional de Acuaculturay Pesca-SAGARPA, pp: 183-200.

Sánchez-Cota, J. B. 2017. Blanco capturado con trampas en El Rosario, Baja California, México. Comunidad y Biodiversidad, A. C. pp. 93.

Sanchez-Cota, J. B. y F. J. Fernández-Rivera Melo. 2019. Plan de trabajo 2019-2021 Proyecto de Mejora Pesquera de Blanco (*Caulolatilus princeps*) capturado con trampas en El Rosario, Baja California, México. Comunidad y Biodiversidad A.C. pp. 10.

Searcy Bernal, R. 1986. Abundancia de juveniles de abulón amarillo (*Haliotis corrugata*) en relación a factores abióticos y bióticos en la Bahía del Rosario, B.C., México. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. pp. 106.

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

Anexo I

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

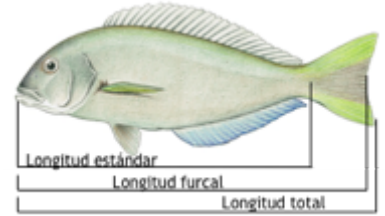
Nombre del Capitán (opcional)			Nombre de la Panga (opcional)		
¿Dónde pescó? Ver mapa; si se tienen coordenadas, escribir.			Duración (horas) del día de pesca		
PESCA ¿Qué fuiste a pescar? _____ (indicar la especie que buscabas sacar)	¿Qué pescó?	¿Cuánto? (Kg)	Número de organismos (si se puede)	Precio/kg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

ANEXO 2

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				

20
COBI
ANIVERSARIO

