

DOI: <https://doi.org/10.56124/claustro.v5i10.0052>

PESQUERÍA ARTESANAL DEL PÁMPANO (PEPRILUS MEDIUS, PETERS, 1869) EN MACHALILLA, ECUADOR

ARTISAN FISHERY OF POMPANO (PEPRILUS MEDIUS, PETERS, 1869) IN MACHALILLA, ECUADOR

Santana-Mero Alexis ^{1*}; Viña Michael ²;

¹ Maestría en Recursos Acuáticos con Mención en Gestión Pesquera, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: alexissm89@gmail.com

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador. Correo: michael.vina@uleam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9331-3556>.

RESUMEN

La pesquería artesanal es uno de los principales sectores que aporta a la seguridad alimentaria en Ecuador, siendo así, un importante sector que debe ser correctamente ordenado y manejado. El objetivo del estudio fue evaluar la pesquería del pámpano *Peprilus medius* mediante un enfoque de manejo adaptativo. Para este propósito se utilizó el método Parfish utilizado en pesquerías que carecen de información necesaria para implementar estrategias de manejo. Se realizó un cuestionario con dos secciones en las que se analiza la percepción y preferencias de manejo de los pescadores. Los datos generados se registraron en el software Parfish en donde se hicieron proyecciones de CPUE, estado del recurso, tiempo de recuperación y RMS. Se estimó que el recurso pámpano está sobreexplotado con un 70% de probabilidad. El tiempo de recuperación de las poblaciones del recurso se calculó en 56 meses y el RMS en 68 gavetas al día por pescador. Se concluye que el recurso pámpano está sobreexplotado en la localidad de Machalilla y que es necesario tomar medidas rápidas de manejo y control para revertir la situación actual. Es recomendable fortalecer los estudios biológicos pesqueros sobre esta especie para fortalecer la información generada y optar por medidas de manejo participativo consensuadas.

Palabras clave: manejo participativo, evaluación pesquera, sobreexplotación.

ABSTRACT

Artisanal fisheries are one of the main sectors that contribute to food security in Ecuador, thus being an important sector that must be properly ordered and managed. The objective of the study was to evaluate the pompano *Peprilus medius* fishery through an adaptive management approach. For this purpose, the Parfish method used in fisheries that lack the necessary information to implement management strategies was used. A questionnaire with two sections was carried out in which the perception and management preferences of the fishermen are analyzed. The data generated was recorded in the Parfish software where projections of CPUE, resource status, recovery time, and RMS were made. It was estimated that the pompano resource is overexploited with a 70% probability. The recovery time of the resource populations was calculated in 56 months and the MSY in 68 drawers per day per fisherman. It is concluded that the pompano resource is overexploited in the town of Machalilla and that it is necessary to take rapid management and control measures to reverse the current situation. It is recommended to strengthen the biological research on this species to strengthen the fisheries database and opt for consensual participatory management measures.

Keywords: participatory management, fisheries evaluation, overexploitation.

1. INTRODUCCIÓN

El seguimiento de una pesquería determinada constituye una de las principales fuentes de datos, los que son recogidos de manera periódica para el establecimiento de parámetros poblacionales y su posterior uso en modelos matemáticos complejos que permiten determinar en gran medida el estado saludable de cada uno de los recursos que están siendo explotados; sin embargo, este tipo de información está sujeta a altos niveles de incertidumbre debido a la naturaleza de esta. Esta información debe ser recopilada siguiendo un patrón de datos, el cual debe estar ajustado a un sistema estándar de acopio de información, colectada mediante sistemas de muestreo en los sitios de pesca y censos en los sitios de desembarque (Jurado et al. 2019).

La pesquería artesanal de pequeña escala en países de América Latina como Ecuador se encuentra generalmente en desventaja y en situaciones de vulnerabilidad debido a sus bajos ingresos, la carencia de infraestructura y de servicios sociales, las complejas interacciones de derechos pesqueros, la escasa implementación de políticas y control, una gestión ineficaz y el déficit en información científica actualizada, además de afrontar la degradación de sus ecosistemas marinos y la sobreexplotación de los recursos pesqueros (Epler y Olsen, 1993; FAO, 2005; Nazca, 2011)

Los peces pelágicos pequeños (PPP) representan los recursos pesqueros de mayor importancia económica y social del Ecuador, y su extracción, procesamiento, desembarque y exportación, genera importantes divisas para el país. Sin embargo, hoy en día existe una problemática que limita la sostenibilidad ambiental, social y económica de la pesquería de Peces Pelágicos Pequeños en el Ecuador (SRP, 2021).

La captura de PPP es la segunda pesquería industrial más importante del Ecuador, luego de la pesca de atún con red de cerco. El encadenamiento productivo que genera en las comunidades costeras la convierte en una pesquería de alta relevancia socioeconómica que genera más de 24 mil puestos de trabajo y niveles de exportación del orden de los USD 235 millones anuales (PNUD, 2019).

En el país el Instituto Nacional de Pesca es el que se ha encargado del monitoreo y estudio de la biología pesquera de las especies que se captura en esta pesquería. Basándose en estos estudios, en los últimos años, las poblaciones de peces pelágicos pequeños han estado en descenso en la costa ecuatoriana, experimentando oscilaciones importantes en su distribución y abundancia, lo cual estaría probablemente relacionado con la presión por pesca que se ejerce desde la década de los años 1990 (Instituto Nacional de Pesca [INP], 2008)

Los modelos de co-manejo pesquero han tomado relevancia en los últimos años. El método Parfish, desarrollado por la Marine Resource Assessment Group (MRAG), ha sido aplicado en diversos sitios de Asia y África para evaluar pesquerías artesanales de pequeña escala, donde la disponibilidad de datos científicos es limitada o inexistentes. Este método tiene un enfoque rápido y participativo para la evaluación de poblaciones que ayuda a los pescadores y otras partes interesados a entrar en un ciclo de aprendizaje, evaluación, planificación e implementación de la gestión (Walmsley et al. 2005).

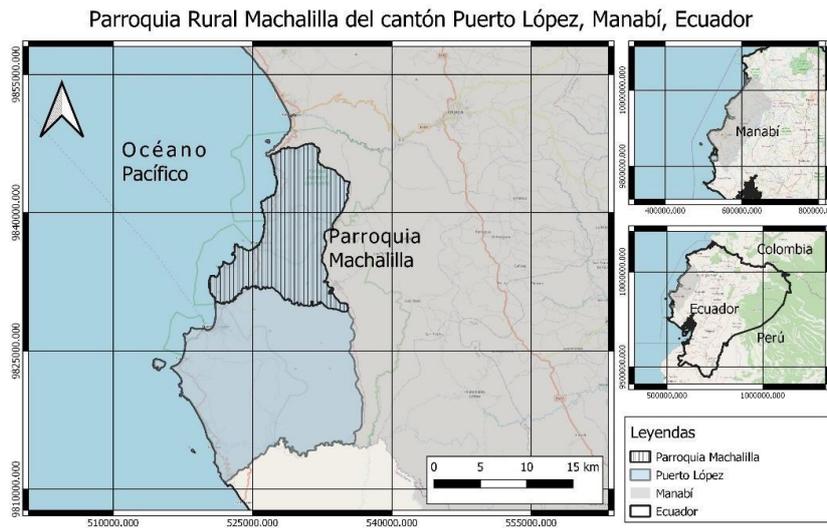
Siendo la principal fuente de ingresos económicos en Machalilla la pesca, es relevante evaluar aquellas pesquerías que se realizan en la localidad. En este sentido, la captura de pámpano destaca por sobre otras convirtiéndose en uno de los principales recursos explotados en este sitio, por ende, la aplicación de métodos que ayuden a obtener información pesquera ayudará establecer las bases de información que sirvan de insumo para propuestas de un manejo sostenible con enfoque ecosistémico.

2. METODOLOGÍA

2.1. Ubicación

El proyecto se realizó en Machalilla parroquia rural del cantón Puerto López, Manabí, Ecuador. Esta comuna es una de las primeras caletas pesqueras de Manabí donde más de 80% de la población tiene como principal actividad económica la pesca. Se encuentra al norte del cantón Puerto López y su flota pesquera se dedica principalmente a la captura de pelágicos pequeños (Figura 1).

Figura 1. Mapa de Ubicación de Machalilla.



2.2. Evaluación de stocks.

Para evaluar el recurso pesquero pámpano en Machalilla se utilizó el enfoque ParFish, el cual se basa en realizar preguntas claras y sencillas sobre capturas y esfuerzo pesquero.

Se entrevistaron a pescadores de pámpano con redes de enmalle de la localidad de Machalilla.

Dinámica de la biomasa pesquera: Se aplicó el modelo de Schaefer (1954), el cual describe una ecuación que analiza el cambio de la población a lo largo de un tiempo de forma discreta (generalmente anual), como:

$$B_{t+1} = B_t + rB_t \left(1 - \frac{B_t}{B_\infty} \right) - C_t$$

$$C_{gt} = \frac{F_g}{\sum_g F_g} \left(1 - e^{-\sum_g F_g} \right) B_t$$

$$F_g = q_g f_{gt}$$

Donde B_t es la biomasa de la población en el momento t , y C_t son todas las capturas combinadas en la pesquería, F_g = mortalidad por pesca, q_g = capturabilidad y f_g = esfuerzo para el arte g . El modelo requiere tres parámetros de población: B_{now} = estado al inicio de la proyección ($B_0 = B_{now} \cdot B_\infty$), r = la tasa de crecimiento de la población, B_∞ = tamaño de la población sin explotar. El

estado de la población se define como la biomasa (Bt) dividida por la biomasa sin explotar (B ∞). Si el estado del stock cae por debajo del requerido para el rendimiento máximo sostenible (0.5), el stock está sobreexplotado.

Control de esfuerzo: Se aplicó a través de la ecuación de captura utilizada en los modelos de simulación.

Control de cuotas de captura: Se aplica como límite futuro a las capturas. También se proporcionó un nuevo esfuerzo como esfuerzo máximo, que se utiliza para calcular las capturas. A partir de los análisis efectuados se pudo estudiar los cambios en CPUE y el esfuerzo, esto permitió realizar las proyecciones.

2.3. Preferencias de manejo

El puntaje de preferencia se calculó a partir de los 17 puntos derivados de los escenarios de la entrevista los cuales fueron valorados y comparados entre sí, esto permitió se determinar cuáles fueron las preferencias de los usuarios.

A cada entrevista se le aplico el polinomio simple a las puntuaciones en función de una supuesta utilidad cuadrática subyacente (Medley, 2009):

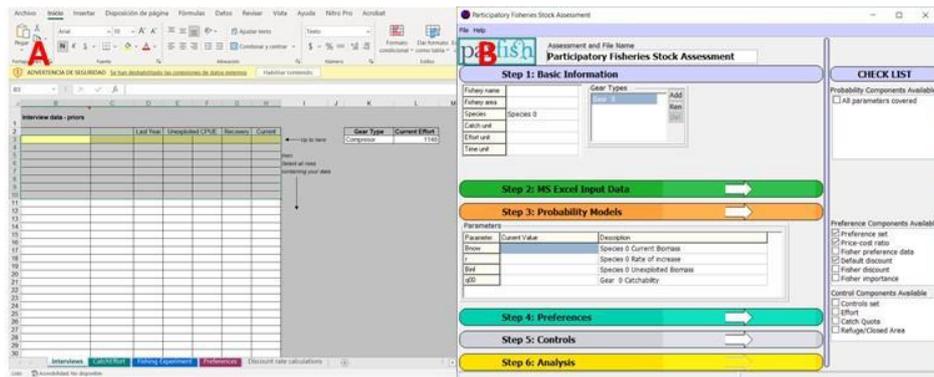
$$U = \alpha_1 c + \alpha_2 f + \alpha_3 c^2 + \alpha_4 f^2 + \alpha_5 cf$$

Donde f = cambio relativo en el esfuerzo, c = cambio relativo en la captura y α_i = parámetro ajustado. Esto permitió un cálculo fluido de la preferencia entre el 50 % y el 25 % de los puntos del escenario de captura y esfuerzo.

2.4. Análisis de la información

La información obtenida se registró en hoja de cálculo Excel que ofrece el ParFish como herramienta. Además, se procesó la información mediante el software ParFish en donde se efectuaron los cálculos y proyecciones.

Figura 2. (A) Hoja de cálculo Excel para registro de la información. (B) Software ParFish.



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Entrevistas

Se realizaron un total de 41 entrevistas a pescadores que capturan peces pelágicos pequeños en la parroquia Machalilla. Los entrevistados capturan principalmente el recurso pesquero pámpano como parte del grupo de pelágicos pequeños a los que acceden.

Más del 70% de los pescadores entrevistados cuentan con más de 10 años de experiencia en la actividad pesquera lo que refuerza la calidad de la información brindada (tabla 1).

Tabla 1. Clasificación por grupo de edades.

Rango de edad	Nº entrevistados	Porcentaje (%)
0-10	9	21,9
10.1-20	25	60,97
10.1-40	6	14,63
>40	1	2,41
TOTAL	41	100

Respecto a la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) estimada para el año pasado (2021) fue de 47 gavetas promedio con una elevada desviación estándar originada por la variedad de respuestas (Tabla 2). La misma tendencia se presentó en la CPUE mínima estimada para un área no explotada la cual fue de 74 gavetas y la CPUE máxima considerada para un área no explotada fue de 114 gavetas, en ambos casos, también fue elevada la desviación estándar (Tabla 2).

Tabla 2. Comportamiento de la CPUE real y CPUE estimada en áreas no explotas.

Interrogantes	Media	D.E.	Mínimo	Máximo
Gavetas promedio de captura el año pasado/ día de pesca	47,05	37,24	2	250
Captura mínima en sitio no explotado	74,22	55,74	4	200
Captura máxima en sitio no explotado	114,93	112,92	6	500

Respecto al cuestionamiento relacionado con el tiempo necesario para que la población del recurso pámpano se recupere se estimó en 8 meses de promedio. Este sería el tiempo requerido sin capturas para que pueda repoblarse las zonas de pesca con el recurso objetivo.

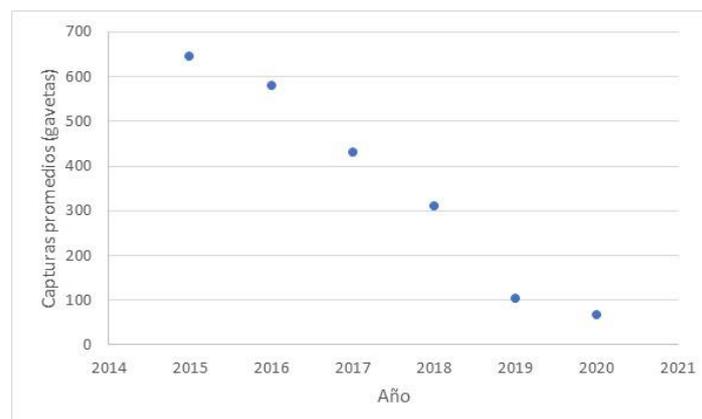
Se estimó una CPUE de 133 216 gavetas de pámpano actual por pescador considerando los resultados obtenidos respecto a capturas actuales, meses en el año que pescan y días de pesca al mes (tabla 3).

Tabla 3. Captura y esfuerzo de pesca actual.

Interrogantes	Media	D.E.	Mínimo	Máximo
Gavetas de pámpano por día de pesca	38,17	61,21	0	400
Meses que pesca pámpano al año	9,49	2,2	3	12
Días de pesca de pámpano al mes	21,73	4,4	7	30

De acuerdo con la percepción de los pescadores las capturas promedio por día de pesca desde el 2015 hasta el 2020 han decrecido, llegando a promedios por debajo de las 100 gavetas por día de pesca en 2019 y 2020.

Figura 3. Tendencia de las capturas de pámpano anual.



En la sección de preferencias de manejo, respecto al número de personas que viven el hogar fue de 4,76 ($\pm 1,45$ DE) personas en promedio.

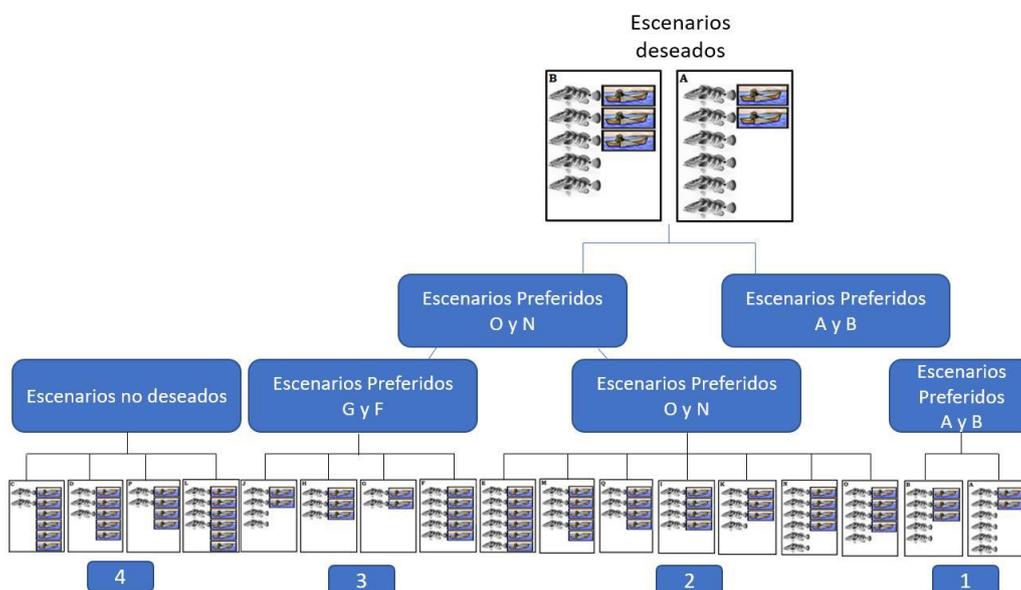
Cerca del 95% de los ingresos del hogar depende de la actividad pesquera, obteniendo en promedio 381,34 dólares americanos de ingresos mensuales. Los pescadores expresan que para que la pesquería sea rentable ellos necesitan ver incrementado sus ingresos en al menos un mes y medio.

Aproximadamente 51 gavetas por día de pesca necesitan capturar los pescadores para que valga la pena pescar. Así mismo, destacan que con el arte de pesca que utilizan pueden pescar entre 22 y 24 días al mes y en el mejor de los escenarios han alcanzado capturas de 118 gavetas promedio.

3.2. Preferencias de Manejo

El análisis de los 17 escenarios propuestos de captura y esfuerzo presentados a los pescadores resultó como mejor valorados los escenarios A y B, es decir, son los más preferidos por los pescadores. Estos escenarios se destacan por representar altas capturas y poco esfuerzo empleado (figura 5). Los escenarios O y N están dentro del segundo grupo con mejores valoraciones, pero dentro de este mismo grupo fueron los preferidos. Los escenarios O y N cuentan con una relación de captura y esfuerzo similar a los escenarios A y B.

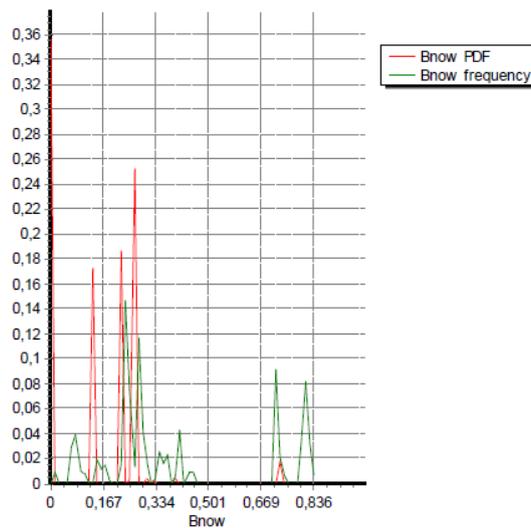
Figura 4. Clasificación de los escenarios de captura y esfuerzo.



3.3. Evaluación de stock

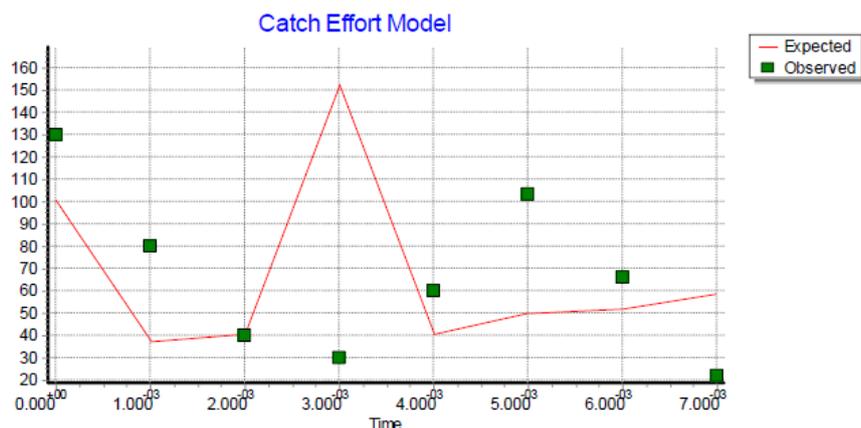
El procesamiento de datos en el software Parfish se generó los parámetros para el modelo general en donde B_{now} es biomasa actual, r es la tasa de crecimiento y q es el coeficiente de capturabilidad. Los resultados de la función de probabilidad de densidad que describe la probabilidad de biomasa actual y frecuencia de biomasa actual demuestran ajustarse conforme a los requerimientos del modelo.

Figura 5. Función de probabilidad de densidad. B_{now} PDF es la probabilidad de biomasa actual, B_{now} frequency es la frecuencia de biomasa actual.



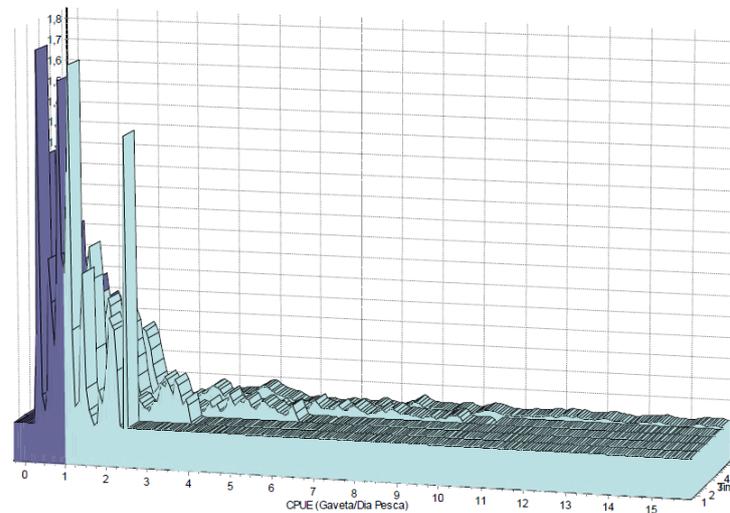
El modelo de captura y esfuerzo calculado presentó un buen ajuste para realizar las estimaciones sobre estas.

Figura 6. Modelo de captura y esfuerzo.



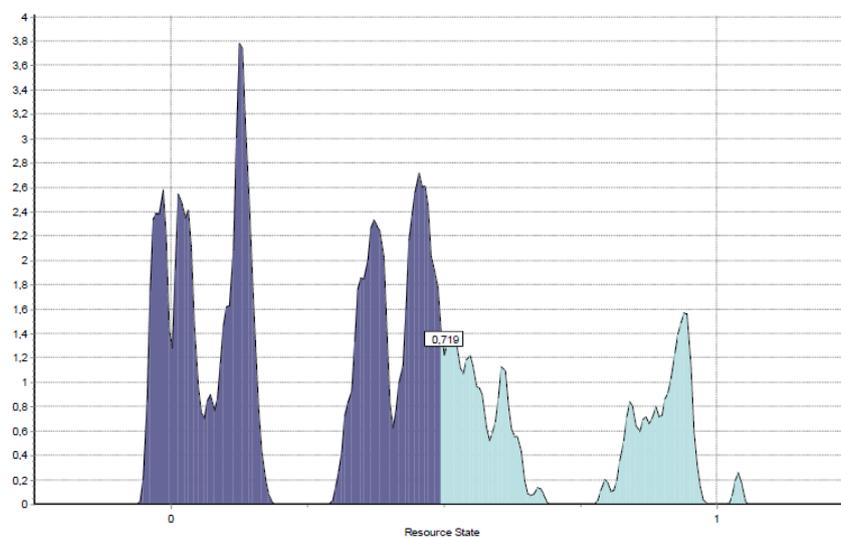
La proyección de la CPUE muestra varios escenarios en un periodo de 5 años. Se evidencia que de seguir con los actuales niveles de CPUE la disponibilidad de peces disminuiría, es decir, la tasa de captura disminuye si se mantiene el actual esfuerzo.

Figura 7. Proyección de la Captura por Unidad de Esfuerzo.



La estimación del estado actual del recurso indica una mediana de 0,719 lo que sugiere un 72% de probabilidad de que la población de pámpano esté sobreexplotada.

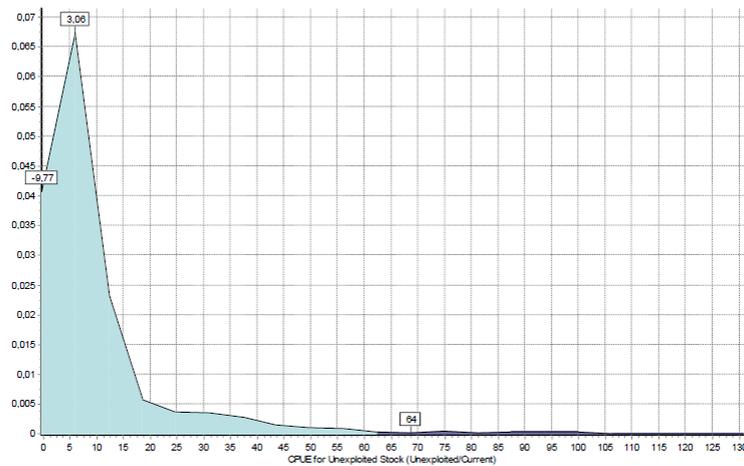
Figura 8. Estado del recurso.



Media: 0,362; Mediana: 0,719; 90%CI: -0,0246 a 0,921

Para la pesquería del pámpano, el rango de la CPUE sin explotar es de 1 a 64 veces la CPUE actual (IC del 90%). La amplia variabilidad de los datos se debe a la diversidad de respuestas y la falta de datos de soporte para lo cual se requiere un experimento de pesca. La mediana indica que la CPUE sin explotar es aproximadamente tres veces la CPUE actual.

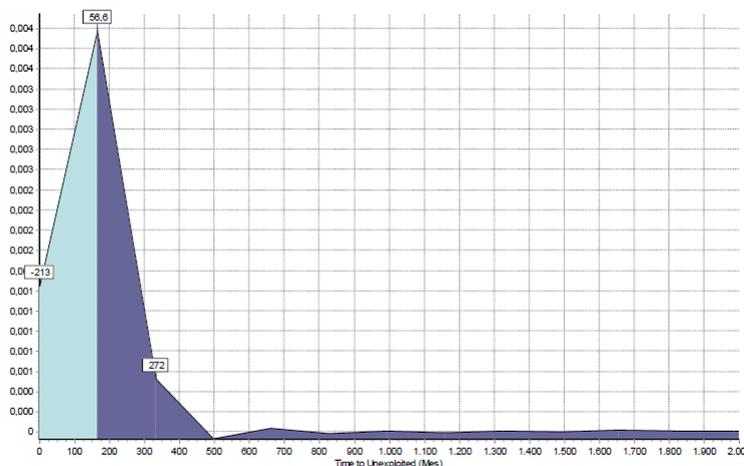
Figura 9. Captura por unidad de esfuerzo no explotada.



Media: 44,26; Mediana: 3,06; 90%CI: 1,06 a 63,98

El tiempo promedio para que las poblaciones del recurso pámpano se recuperen se valuó en aproximadamente 56,6 meses. Los rangos fluctuaron entre 1 año y 15 años (IC del 90%).

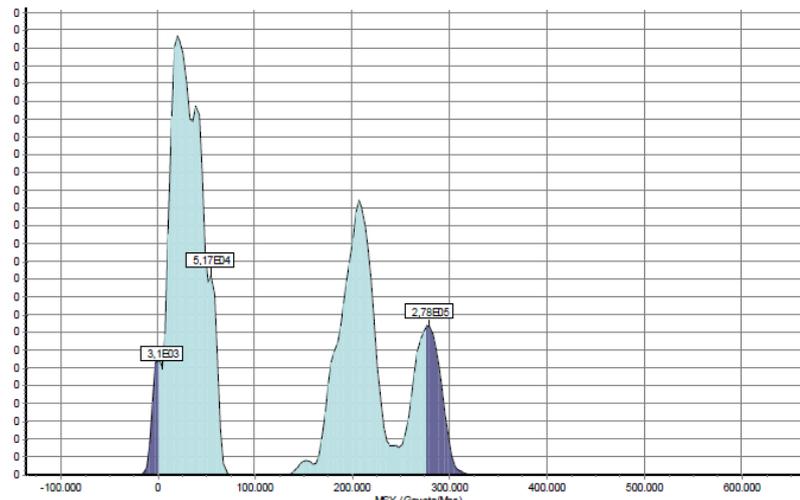
Figura 10. Tiempo sin explotar el recurso para que se recuperen las poblaciones.



Media: 213; Mediana: 56,6; 90%CI: -213 a 272

El rendimiento máximo sostenible se estimó en 51700 gavetas de pámpano al mes. Esto indica que capturas superiores a las estimadas pondrían en riesgo la sostenibilidad de la pesquería.

Figura 11. Rendimiento Máximo Sostenible.



La proyección del estado del recurso pesquero pámpano es preocupante. Se estima con más del 70% de probabilidad que el recurso se encuentra sobrexplotado. El aumento de las capturas de esta especie como parte de la pesquería de pelágicos pequeños por parte de la flota industrial ante la disminución de las capturas de pinchagua y sardina está generando afectación a las poblaciones de esta especie, así mismo, los estudios biológicos pesquero sobre la especie en Ecuador son escasos centrándose en el seguimiento de desembarques.

El rendimiento máximo sostenible se estimó en 51 700 gavetas al mes, es decir, cerca de 68 gavetas por pescador por día de pesca. Actualmente este requerimiento no se alcanza probablemente porque se excede el esfuerzo de pesca. Este fenómeno ha sido estudiado por Palomares y Pauly (2019) quienes describen como la mortalidad por pesca ha aumentado en función del aumento del esfuerzo y potencial de las embarcaciones, sobrepasando en múltiples pesquerías los rendimientos máximos sostenibles. Finalmente se pudo evidenciar la necesidad de implementar medidas de ordenamiento para la pesquería de pámpano ya que se ha evidenciado que esta tiene problemas. Si bien el método Parfish permite obtener información útil para implementar

medidas de manejo rápidas es necesario recopilar e implementar más acciones en función de obtener información biológica y pesquera que ayuden a ajustar las medidas propuestas y de esta forma fomentar la sostenibilidad de la pesquería de pámpano en Machalilla.

4. CONCLUSIONES

La pesquería del pámpano en Machalilla presenta una tendencia de disminución en sus capturas promedio lo cual ha llevado a los pescadores a buscar alternativas más rentables.

Las CPUE han decrecido fuertemente en los dos últimos años sin que haya reportado disminución en esfuerzo de pesca lo cual sugiere que el recurso está sobre explotado.

El excesivo esfuerzo pesquero y la sobreexplotación del recurso pámpano por otras pesquerías es considerada la principal causa de afectación a las poblaciones de pámpano para los pescadores artesanales de Machalilla.

Las preferencias de manejo describen que el escenario ideal para los pescadores de pámpano es aquel en el que existe poco esfuerzo pesquero y alta capturabilidad.

Las proyecciones sobre CPUE muestran que las capturas seguirán disminuyendo si se mantiene el mismo esfuerzo pesquero. Estos resultados no valoran la explotación del pámpano por otras pesquerías que incluso podrían ser más lesivas como la que realiza la flota arrastrera.

Existe una alta probabilidad de que el recurso pámpano se encuentre sobre explotado en esta localidad. Al haberse sobre explotado por largo periodos de tiempo el recurso pámpano se estima un tiempo extenso de más de 50 meses sin pesquería para que sus poblaciones se recuperen. El rendimiento máximo sostenible se encuentra por encima de las capturas actuales por lo cual se estima el esfuerzo ha sobrepasado las capturas máximas.

REFERENCIAS

- Epler, B., & Olsen, S. B. (1993). A profile of Ecuador's coastal region. University of Rhode Island, Coastal Resources Center
- Instituto Nacional de Pesca INP. (2008). ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA DE PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS EN EL ECUADOR (1981-2007). <https://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/Peces-pel%C3%A1gicos-peque%C3%B1os-1981-2007.pdf>
- Jurado, V., Gilbert G., Ponce, G., Solís, K. (2019). Aspectos biológicos y pesqueros de Peces Pelágicos Pequeños durante 2019. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca.
- NAZCA, Instituto de Investigaciones Marinas. (2011). Value chain analysis of the main artisan fisheries in the Galera-San Francisco Marine Reserve.
- Palomares y Pauly. (2019). On the creeping increase of vessels' fishing power. *Ecology and Society* 24(3):31. <https://doi.org/10.5751/ES-11136-240331>
- PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). Análisis causa raíz para la pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador. Manta: Proyecto Cadenas Mundiales Sostenibles de productos del mar: Tercer producto. Coramir S.A.
- SRP. Subsecretaría de Recursos Pesqueros. - Viceministerio de Acuicultura y Pesca (VAP)- Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca (MPCEIP). 2021. Plan de Acción Nacional y Manejo de la Pesquería de Peces Pelágicos Pequeños del Ecuador / SRP-VAP-MPCEIP. Manta-Manabí-Ecuador. 50 pp.
- Walmsley, S.F., Howard, C.A. & Medley, P.A. 2005. Participatory Fisheries Stock Assessment (ParFish) Guidelines. London: MRAG.