

Ignorar o mitigar

Implicaciones económicas de una pesquería ilegal de arrastre artesanal en el norte del Perú



Ignorar o mitigar

Implicaciones económicas de una pesquería ilegal de arrastre artesanal en el norte del Perú

Título: Ignorar o mitigar. Implicaciones económicas de una pesquería ilegal de arrastre artesanal en el norte del Perú.

Autor(es): M.A. James (Scottish Oceans Institute, Universidad de St Andrews), R. Gozzer-Wuest (Independiente), T. Mendo (School of Geography and Sustainable Development, Universidad de St Andrews), I. Gómez (Independiente), J. Grillo-Núñez (REDES - Sostenibilidad Pesquera) y J. Mendo (Facultad de Pesquería, Universidad Nacional Agraria La Molina).

Editado por:

REDES - Sostenibilidad Pesquera
Av. San Luis 2572 Oficina 301 San Borja, Lima.
www.redes.pe

Diseño y diagramación: Alejandra Murillo Escalante

1a edición: abril 2024

Depósito Legal N°2024-03288

Se recomienda citar el trabajo original:

James, M. A., Gozzer-Wuest, R., Mendo, T., Gomez, I., Grillo Núñez, J., & Mendo, J. (2023). To ignore or mitigate—Economic implications of an illegal artisanal trawl fishery in northern Peru. *Marine Policy*, 158, 105865.

Este trabajo es la traducción del inglés al español de un artículo publicado en la edición 158 de la revista Marine Policy y está registrado bajo una licencia CC BY 4.0 Deed. Para más información sobre esta, se recomienda revisar la página web

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Esta publicación se basa en los resultados de un estudio financiado por el Fondo GCRF Newton-Paulet. Los financistas no tuvieron ningún rol en el diseño del estudio, la recopilación y el análisis de datos, ni tampoco en la decisión de publicar o la preparación del manuscrito.





Índice

Resumen	3	03 Resultados	11
01 Introducción	4	3.1. Caracterización de la flota.	11
02 Metodología	7	3.2. Costos de los activos, mantenimiento y operación.	13
2.1. Caracterización de la flota.	8	3.3. Desembarques por volumen e ingresos.	16
2.2. Costos de los activos, mantenimiento y operación.	8	3.4. Pagos a la tripulación y balance contable anual.	18
2.3. Desembarques por volumen e ingresos.	9	3.5. Multiplicadores de precios y empleo a lo largo de la cadena de valor.	20
2.4. Pagos a la tripulación y balance contable anual.	10	04 Discusión	21
2.5. Multiplicadores de precios y empleo a lo largo de la cadena de valor.	10	Anexos	26
		Referencias	33



Una pesquería artesanal de arrastre de langostino que opera ilegalmente en el norte de Perú presenta altos niveles de captura incidental y tres principales especies comerciales. Este trabajo presenta la primera caracterización de la contribución socioeconómica de esta pesquería. Se han generado estimaciones del valor del capital, costos operativos y de mantenimiento, así como las ganancias netas en el punto de desembarque y a lo largo de toda la cadena de valor. Se estima que esta flota del norte de Perú cuenta con 105 embarcaciones y genera un ingreso bruto anual de USD 4.8 millones y 315 empleos directos. Los armadores podrían tener unos ingresos netos de más de ~12,000 dólares al año y es probable que la tripulación esté ganando un 45% por encima del salario mínimo vital para empleos rurales similares, incluidas otras actividades pesqueras que operan en las mismas zonas. Con un multiplicador adecuado para la cadena de suministro de productos del mar, se estima que el valor económico bruto de la pesquería desde los desembarques hasta el nivel minorista es de USD 35 millones y 915 empleos. Se discuten recomendaciones para mejorar la sostenibilidad de la pesquería y posibles mitigaciones, con la finalidad de abordar la brecha entre la intención política y regulatoria y la realidad, donde la aplicación de la ley es deficiente o inexistente.

01.

Introducción

A nivel mundial, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) representa entre 26 y 32 millones de toneladas de recursos hidrobiológicos capturados anualmente [1,42]. También suele estar asociada con abusos laborales [52,56,17] y otras actividades ilegales como la trata de personas, la corrupción o el tráfico de drogas [14,38,9]. La pesca INDNR es particularmente problemática en países en vías de desarrollo que carecen de la capacidad y los recursos para un efectivo monitoreo, control y vigilancia (MCV) y, al mismo tiempo, esto último es una consecuencia de una gobernanza deficiente y altos niveles de corrupción [15]. Cuando hay un MCV deficiente, puede ser simplista asumir que los pescadores involucrados en pesca INDNR son criminales que no tienen consideración por los recursos que están explotando [53]. La generalización de la pesca INDNR como ilegal es un problema en el caso de la pesca en pequeña escala, en donde la pesca INDNR puede ser una consecuencia de tener débiles marcos institucionales para el ordenamiento, control y aplicación de las normativas [53,11]. La pobreza, junto con una gobernanza y MCV deficientes, favorece que la pesca INDNR florezca. Sin embargo, esto no necesariamente significa que los pescadores involucrados no sean conscientes de la necesidad de



gestionar sus pesquerías, ya sea por razones de sostenibilidad, seguridad financiera y personal u otras ventajas que derivan de la legitimación.

Un ejemplo de una pesquería INDNR que busca legitimarse es la de arrastre artesanal de la región Piura en el norte de Perú. Las regulaciones peruanas prohíben la pesca de arrastre dentro de la zona donde opera esta pesquería (es decir, las primeras cinco millas náuticas de distancia a la costa peruana; [49]). Sin embargo, esta pesquería ha estado operando desde la década de 1950 [18,36]. Su especie objetivo es el langostino café (también conocido como langostino de patas amarillas o langostino marrón) *Penaeus californiensis* y el 82 % de las capturas (en peso) son capturas incidentales que incluyen otras dos especies que son comercializadas: el carajito *Diplectrum conceptione* y el lenguado boca chica *Etropus ectenes* [33].

Esta pesquería amenaza la biodiversidad marina costera [50,51] debido al impacto físico de la red de arrastre en el fondo marino y en las comunidades bentónicas asociadas, así como a los altos niveles de captura incidental descartada. También se enfrenta a problemas socioeconómicos y de seguridad operacional. Existen conflictos con otros pescadores locales de pequeña escala, ya que los pescadores de arrastre descartan juveniles de especies objetivo de otras pesquerías y, además, operan cerca de otras comunidades pesqueras artesanales [46,16,47,48]. Esta coyuntura incluso ha escalado a situaciones

de violencia [46]. En algunas zonas costeras, los pescadores locales no permiten el acceso de los barcos de arrastre a los puntos de desembarque, lo que ha dado lugar a que las transacciones se realicen en el mar con un poder de negociación limitado o nulo y a que la transferencia física de las capturas plantee serias consideraciones de seguridad. Los pescadores de arrastre son blanco de piratas que exigen sus capturas, generalmente amenazándolos con cuchillos y armas de fuego. Periódicamente, pero con recursos limitados, las patrulleras confiscan los aparejos de pesca y las capturas e imponen multas [37]. Entre el 2017 y 2021, el Ministerio de la Producción registró solo dos multas por pesca ilegal a bordo de embarcaciones artesanales de arrastre [44]. A pesar de las limitadas multas impuestas, los pescadores afirman que sufren regularmente la confiscación de redes y embarcaciones, pero se trataría de acciones extrajudiciales y, en consecuencia, no registradas oficialmente.

A pesar de estos desafíos, esta pesquería ha seguido creciendo. Siguiendo la tendencia de la mayoría de las pesquerías artesanales del Perú [12] y específicamente del norte del Perú [8], la flota de arrastre artesanal que opera ilegalmente aumentó de una docena en 1960 [24] a más de cien embarcaciones cincuenta años después [27,32]. Dado que no existen registros de exportación de las tres especies comerciales en las estadísticas oficiales peruanas [45], se puede considerar que los productos de los arrastreros

artesanales se destinan exclusivamente a los mercados nacionales, donde los débiles mecanismos de MCV facilitan la entrada de productos pesqueros ilegales en el mercado (véase [31,55]), alimentando las etapas de la cadena de valor posteriores al desembarque. Se estimó que la pesca artesanal de arrastre en Piura genera 2.1 veces más valor agregado y 1.4 veces más empleo en tierra por cada dólar o empleo generado en el mar [21]. Estos valores son similares a los multiplicadores socioeconómicos reportados en otras cadenas de valor de la pesca artesanal de la Región Piura [21] y a nivel nacional [10].

La persistente y creciente escala de esta pesquería refleja que las acciones de MCV han fallado en desalentar la pesca de arrastre y han generado incentivos perversos para que la pesca INDNR continúe a pesar de los desafíos descritos anteriormente. Reconociendo que esta pesquería ha subsistido durante décadas, desempeña un importante papel socioeconómico, está buscando formas de reducir sus capturas incidentales [54] y de ser reconocida y

gestionada sosteniblemente, podrían existir oportunidades para replantear la normativa, su gestión y mecanismos de control. Los pescadores que participan en esta pesca INDNR llevan varios años buscando el reconocimiento legal de su actividad. Sin embargo, dado que la pesca de arrastre dentro de las 5 primeras millas náuticas (mn) de la costa está prohibida por ley, la situación es compleja; por lo que, arribar a una solución requerirá altos niveles de coordinación y compromiso entre el gobierno, los pescadores y los otros actores involucrados en la pesquería. Es claro que, en ausencia de intervención, la pesca INDNR continuará. Navegar hacia un camino basado en posiciones más coherentes con el manejo y regulación responsables, requiere necesariamente un diálogo entre todas las partes interesadas pertinentes y el desarrollo de confianza basada en la definición de una visión y un plan compartido. Con el fin de contribuir a la construcción de este diálogo y la futura toma de decisiones, este estudio proporciona la primera caracterización económica de la pesquería artesanal de arrastre en Piura.



02. Metodología

La importancia económica de la pesquería fue caracterizada a nivel operativo; se estimó el valor de los activos (*start-up costs*), así como los costos operativos y de mantenimiento; se calcularon los desembarques por volumen e ingresos para el período comprendido entre abril 2019 y marzo 2020; se estimaron los pagos monetarios y en especie de la tripulación y los armadores; y, por último, se estimó un balance contable anual. Se estimaron los multiplicadores de precio en los mercados mayoristas y minoristas para calcular el valor económico en los niveles superiores de la cadena de suministro. Para estos fines, se utilizaron fuentes de datos primarios y secundarios.



2.1.

Caracterización de la flota

Treinta pescadores artesanales de langostino de Máncora, Cabo Blanco, Talara, Constante y Sechura respondieron a una encuesta estructurada con preguntas relacionadas con el número de embarcaciones activas y las principales características de las operaciones pesqueras, el valor de los activos, los costos operativos y de mantenimiento, los precios de primera venta de las capturas desembarcadas, las estimaciones de bienes y servicios en especie/truque, y la participación en los ingresos de los armadores y los pescadores (Anexo 1). Todos los entrevistados fueron participantes de la actividad pesquera ilegal al momento de ser encuestados y su participación fue voluntaria y por autoselección. Las entrevistas se realizaron entre diciembre 2019 y enero 2020. El Comité de Capacitación e Investigación Éticas de la Universidad St Andrews (*Training and Research Ethics Committee*) otorgó la aprobación para la realización de las

entrevistas (Ref: BL13636). Se obtuvo el consentimiento informado individual para participar antes de la entrevista. Se explicó a los participantes el propósito de la entrevista y cómo se utilizarían los datos.

Los datos de las entrevistas se utilizaron para estimar la mediana del número total de embarcaciones que operan en los principales fondeaderos y puntos de desembarque de esta pesquería. Adicionalmente, reconocimientos realizados directamente con un dron en los fondeaderos de Cabo Blanco, Quebrada Verde y Talara, junto con recuentos directos de embarcaciones en Máncora, se utilizaron como verificación de las estimaciones del número de embarcaciones artesanales de arrastre que operan en la región. Se capturaron otras características operativas, como los días de pesca al año, eslora del barco, capacidad de bodega, potencia del motor y el número de tripulantes.

2.2.

Costos de los activos, mantenimiento y operación

El valor monetario de una embarcación y de la red de pesca se calculó sumando los costos estimados de cada uno de sus principales componentes, los cuales fueron proporcionados por los entrevistados. Se asumió que las

estimaciones recogieron el valor de los componentes al momento de hacer las entrevistas, en lugar de lo que costaban cuando se compraron por primera vez; dado que, esto último, podría haber sido muchos años antes del estudio.

En este cálculo no se incluyeron estimaciones de la depreciación de los barcos, ya que los datos del estudio fueron insuficientes para abordar dicha estimación. Los costos diarios de operación y mantenimiento anual se obtuvieron sumando cada una de las categorías de costos pertinentes en la encuesta. Para calcular los costos de mantenimiento, se pidió a los pescadores que proporcionaran estimaciones de los costos y la periodicidad del mantenimiento de

cada componente de la embarcación y del arte de pesca.

Toda la información relacionada con los costos se proporcionó en moneda local (sol, PEN) y luego se convirtió a dólares estadounidenses (US\$) para facilitar comparaciones. Para ello, se utilizó el tipo de cambio PEN/US\$ de 3.34, que fue el tipo de cambio promedio oficial del año 2019 reconocido por el Banco Central de Reserva del Perú [7].

2.3.

Desembarques por volumen e ingresos

Además de las entrevistas estructuradas, los precios playa para cada especie se obtuvieron de la base de datos de código abierto del Instituto del Mar del Perú [25]. Se recuperaron un total de 512 registros con precios playa del período de análisis (es decir, abril 2019 a marzo 2020): 160 de langostino café, 284 de carajito y 68 de lenguado boca chica. Toda la información relacionada con precios se convirtió a dólares estadounidenses (US\$) utilizando el criterio explicado anteriormente. El volumen de desembarque por embarcación y temporada de cada especie comercial, derivó de muestreos a bordo en viajes de pesca entre abril 2019 y marzo 2020 (13 en otoño, 11 en invierno, 11 en primavera y 9 en verano; previamente reportado en [33]).

Las capturas totales por embarcación se estimaron para cada temporada como el producto de la mediana de desembarques por embarcación y viaje y los días efectivos de pesca por temporada. Para obtener el total de desembarques de toda la flota, se escalaron los desembarques por barco multiplicándolo por el número total de barcos operando. El ingreso bruto estacional se calculó como el producto del volumen desembarcado y la mediana del precio playa de cada especie. Se calculó el intervalo de confianza al 95% para cada estimación mediante el método de percentiles, y se compararon las diferencias estadísticas entre estaciones utilizando una prueba pareada no paramétrica de Wilcoxon (p -value < 0.05).

2.4.

Pagos a la tripulación y balance contable anual

Los datos de las entrevistas se utilizaron para estimar la proporción del peso de las capturas desembarcadas que se ofrecía por viaje a la tripulación como pago extra "en especie" o no monetario. Esta cantidad se multiplicó por la mediana del precio playa de cada especie para calcular la contribución equivalente en efectivo. Este valor se escaló a todos los viajes de toda la flota para obtener el equivalente total en efectivo de esta contribución a la tripulación.

Los fondos para remunerar directamente al armador pesquero y

a la tripulación se calcularon restando los costos de mantenimiento, costos operativos y el valor "en especie" de las capturas entregadas a la tripulación, de los ingresos brutos procedentes de los desembarques. El restante de los ingresos menos los gastos se reparten entre el armador y la tripulación. Para estimar estos pagos se utilizaron los datos de las entrevistas relativas al número de tripulantes y al número de partes recibidas por ellos y por los armadores. Finalmente, se elaboró una tabla que resume el balance contable de ingresos-costos de la pesquería entre abril 2019 y marzo 2020.

2.5.

Multiplicadores de precios y empleo a lo largo de la cadena de valor

Utilizando datos de fuentes abiertas de precios en mercados mayoristas y minoristas del Ministerio de la Producción [43], se determinó el multiplicador de precios para las especies comerciales de la pesquería en dichos eslabones de la cadena de valor. Los precios se convirtieron a dólares estadounidenses (US\$). Se utilizaron multiplicadores para estimar los ingresos brutos generados en los eslabones finales de la cadena de suministro, como son los mercados mayoristas y minoristas. Los multiplicadores de empleo estimados por Christensen *et al.* [10] para el sector pesquero peruano y Gozzer-Wuest *et al.* [21] para la pesca artesanal de arrastre

de Piura se aplicaron para generar estimaciones de empleo para toda la cadena de valor de la pesca artesanal de arrastre de Piura.

El 15 de enero de 2020 se organizó un taller con pescadores, representantes de la pesca y un representante del Gobierno Regional de Piura familiarizado con la pesca artesanal de langostinos. La caracterización económica se presentó con el fin de buscar retroalimentación y validación de las estimaciones generadas, sus implicancias y posibles soluciones de co-manejo para la pesquería artesanal de langostino.

03. Resultados

3.1.

Caracterización de la flota

Se realizaron presencialmente 30 entrevistas estructuradas a los pescadores en cinco de los ocho fondeaderos principales utilizados por las embarcaciones que operan en esta pesquería (Fig. 1). El 77 % de los entrevistados declararon ser armadores y patrones de pesca a la vez; mientras



que, el resto, solo patrones (Anexo 2). Los principales fondeaderos y puntos de desembarque documentados en el estudio fueron Máncora, Quebrada Verde, Talara y Constante. Otros fondeaderos relevantes para esta pesquería son Bayovar, Parachique, Playa el Amor y El Bravo.

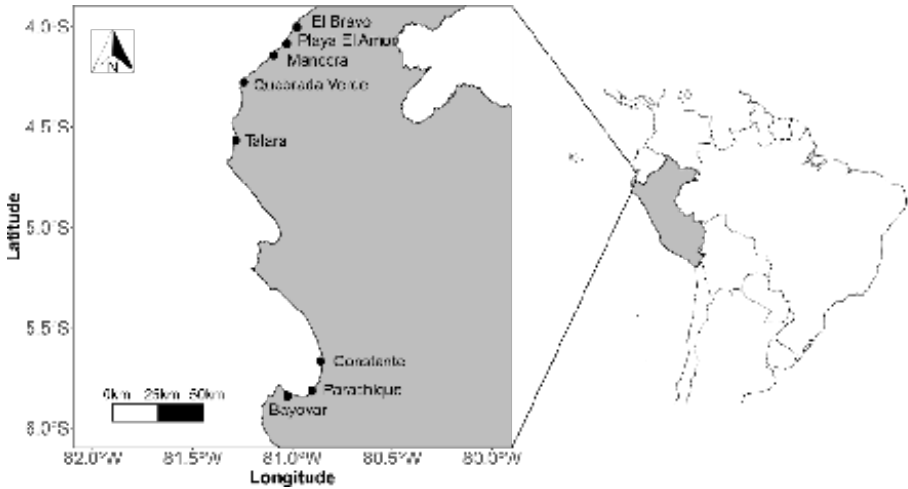


Figura 1. Ubicación de los principales puntos de desembarque de la pesca de arrastre artesanal en la Región Piura.

Los conteos directos de embarcaciones, realizados como producto de inspecciones con drones en Talara y Quebrada Verde, así como de la observación directa de embarcaciones en Máncora, sugieren que el número de embarcaciones estimado a partir de la encuesta a pescadores probablemente sea una estimación razonable del tamaño de la flota (es decir, 105 embarcaciones en la Región Piura; (Anexo 2). Siendo así, la muestra de la encuesta representaría aproximadamente el 38% de toda la flota. Por otro lado, hay una variación considerable en algunas de las respuestas, pero una observación general respaldada por los comentarios de los asistentes al taller de Piura es que, en algunos aspectos, la operación de la flota es considerablemente diversa. Algunas embarcaciones se centran principalmente en la pesca de langostino café, mientras que otros

se centran en pequeñas especies de peces demersales como el carajito y el lenguado boca chica. El 77% de los encuestados confirmó que trabajan en esta pesquería durante todo el año. Sin embargo, dado que la pesquería de langostino café es estacional, muchos barcos cambian de dinámica y capturan peces durante los meses de bajas tasas de captura de langostino café. Algunos encuestados señalaron que, durante los períodos en que la disponibilidad de langostino café era baja, pasaban a capturar calamar gigante *Dosidicus gigas* (27% de los encuestados) o cachema *Cynoscion analis* (23 % de los encuestados).

Las embarcaciones artesanales de arrastre tienen una mediana de eslora estimada en 8,3 metros (rango 5,8-12,0 m; n=22), una mediana de capacidad de bodega de 7 toneladas (3-12; n=24) y motores con una mediana de

potencia del motor de 110 HP (50-175 HP; $n=17$). La antigüedad, el diseño del casco y la construcción de estos barcos pueden ser muy variables, pero la mayoría tienen cascos de madera y las características comunes incluyen un winche y dos tangones posicionados en el centro del barco (elevados mientras navegan o están anclados). También se pueden ver dos compuertas de arrastre en cubierta o suspendidas de los tangones (Fig. 2). Las embarcaciones más largas tienen caseta. Muchas de las embarcaciones se encuentran en

mal estado. Sobre la base del número estimado de barcos de la flota (105) y de la mediana de tripulantes de tres personas ($n=30$), se estimó, de manera conservadora, un empleo directo de 315 tripulantes, incluidos los patrones. Aunque los participantes de la encuesta no lo informaron, investigaciones posteriores sugieren que otros barcos de arrastre de langostino café también pueden estar operando en las caletas de Paita, Yacila y, potencialmente, en otras caletas entre Constante y Talara (ver Fig. 1).



Figura 2. Imagen aérea de embarcaciones langostineras fondeadas en el desembarcadero de Talara. Las embarcaciones marcadas con una "X" no son embarcaciones langostineras.

3.2.

Costos de los activos, mantenimiento y operación

La mediana del valor de una embarcación sin caseta, en el momento de la compra o construcción, era de ~\$10,200 (con un rango que va desde ~\$2,200 a \$32,500) y de ~\$11,000 en aquellas embarcaciones con caseta, variando desde un mínimo de ~\$2,700 hasta un máximo de \$33,700 (Tabla 1A). Los principales costos fueron el casco (41-44% del costo total de la embarcación) y el motor (40-43% del costo total). El costo de construir o comprar aparejos de arrastre fue de ~\$1,000, variando en un rango de ~\$400 a ~\$2,500 (Tabla 1B). Cuando se les pidió que cuantificaran los préstamos asociados con sus costos de

capital para las actividades pesqueras, las respuestas proporcionadas sugirieron que algunos pescadores interpretaron la pregunta de diferentes maneras, citando grandes variaciones en los valores de los préstamos y tasas de interés que no guardaban relación con los costos de capital que ellos mencionaron para la compra de sus respectivas embarcaciones y equipos. Como resultado, estos valores no pudieron ser incluidos en la estructura estimada de costos activos. Sin embargo, es probable que cualquier préstamo se haya realizado a través de acuerdos informales.

Tabla 1. Costos de capital estimados (en US\$) de una embarcación (A) y de un aparejo de pesca (B).

(A) Valor de una embarcación					
	Item	Mediana	Mínimo	Máximo	Número de respuestas
1	Costo del casco	\$ 4,491	\$ 299	\$ 17,964	19
2	Costo del motor	\$ 4,431	\$ 1,796	\$ 8,982	18
3	Costo del winche	\$ 1,198	\$ 90	\$ 4,491	20
4	Costo de los tangones	\$ 90	\$ 36	\$ 1,048	21
5	Costo de la caseta	\$ 823	\$ 449	\$ 1,198	6
	Costo total de una embarcación nueva sin caseta	\$ 10,210	\$ 2,222	\$ 32,485	
	Costo total de una embarcación nueva con caseta	\$ 11,033	\$ 2,671	\$ 33,683	
(B) Valor de una red tradicional para la pesca artesanal de arrastre					
	Item	Mediana	Mínimo	Máximo	Número de respuestas
1	Red	\$ 374	\$ 159	\$ 659	20
2	Boyas	\$ 63	\$ 24	\$ 120	23
3	Compuertas	\$ 240	\$ 90	\$ 898	26
4	Cabos o cuerdas	\$ 210	\$ 75	\$ 647	22
5	Mano de obra	\$ 90	\$ 60	\$ 210	16
	Costo total estimado del equipo	\$ 976	\$ 407	\$ 2,533	

La mediana de los costos anuales de mantenimiento se estimó en ~2,065 dólares por embarcación, dividido en 33% de costos del arte de pesca (red, cadenas, cabos y copo) y 67% de la embarcación (motor, casco y winche). Los gastos en mantenimiento de los aparejos de pesca se dividieron en la red (\$291 [120, 898]), el copo (\$157 [105, 599]), los cabos o cuerdas (\$123 [90, 210]) y las cadenas (\$105 [60, 210]). Asimismo, aquellos relacionados con el barco incluyeron el casco (\$749 [599, 898]), el motor (\$550 [399, 772]) y el winche (\$90 [75, 213]). El rango de valores cotizados para el mantenimiento fue extenso, probablemente debido al nivel de uso, antigüedad y el estado de reparación de cada embarcación. En otros casos, el mantenimiento pudo haber sido realizado directamente por el armador o la tripulación de la embarcación y, por tanto, no incluyeron el costo de la mano de obra al momento de transmitir el dato. Los costos anuales de

documentación, como permisos y pago de impuestos, suscitaron respuestas escasas e incoherentes que, por lo tanto, no se incluyeron como parte de los costos anuales de mantenimiento. Esto pone de manifiesto la naturaleza ilegal de la pesquería y la pérdida para el gobierno en término de ingresos tributarios.

Sin duda, el mayor costo de operación de pesca (excluyendo la tripulación) fue el combustible (Tabla 2). La mayoría de los participantes de la encuesta no declararon el hielo como parte de sus costos, excepto siete propietarios de Talara que coincidentemente informaron viajes de pesca de hasta dos días y, en consecuencia, gastaron \$12 adicionales en hielo. Así, se estimó que la mitad de la flota de Talara (es decir, 20 embarcaciones) tuvo una mediana de costos operativos diarios de \$84.5, mientras que las 85 embarcaciones restantes de \$72.5 (Tabla 2).

Tabla 2. Costos operativos de pesca (en US\$) por día y por año por embarcación. Mediana [IC 95 %].

Artículo	Por día por embarcación	Por año por embarcación	Número de respuestas
Combustible	\$ 61.4 [56.9, 74.9]	\$ 15,964 [14794, 19474]	30
Viveres	\$ 7.5 [6.0, 7.5]	\$ 1,950 [1560, 1950]	29
Lubricante	\$ 2.9 [2.1, 3.5]	\$ 754 [546, 910]	25
Gas	\$ 0.7 [0.6, 0.9]	\$ 182 [156, 234]	25
Hielo	\$ 12 [6.0, 15.0]	\$ 3,120 [1560, 3900]	7
Costo total con hielo	\$ 84.5	\$ 21,970	---
Costo total sin hielo	\$ 72.5	\$ 18,850	---

Los pescadores que fondean sus embarcaciones en Quebrada Verde informaron trabajar durante 15 días consecutivos regresando cada noche al fondeadero, para luego tomar seis días de descanso. Esto significa que operan aproximadamente 260 días al año. Los pescadores de Constante, Máncora y la mitad de las embarcaciones de Talara trabajaban cinco días a la semana durante todo el año, regresando a

fondear cada noche, lo que equivale a aproximadamente 260 días al año. El resto de los barcos que operan desde Talara realizan viajes de pesca de dos días, lo que representa diez días efectivos de pesca quincenales (~260 días efectivos en un año). Así, dados los días efectivos de pesca al año, un barco que utiliza hielo durante sus viajes invierte en total \$21,970 anuales; mientras que, uno que no utiliza hielo, \$18,850.

3.3.

Desembarques por volumen e ingresos

La mediana de los desembarques por viaje y por embarcación de las tres principales especies comerciales se muestra en el Tabla 3 y en la Fig. 3A-D.

Tabla 3. Peso medio desembarcado (kg) por embarcación por viaje por temporada.

Estación Austral	Peso total (kg) por día	Langostino café (kg)	Carajito (kg)	Lenguado boca chica (kg)
Otoño (T2-2019)	165	44	106	15
Invierno (T3- 2019)	156	51	75	30
Primavera (T4- 2019)	144	108	20	16
Verano (T1-2020)	185	121	44	20

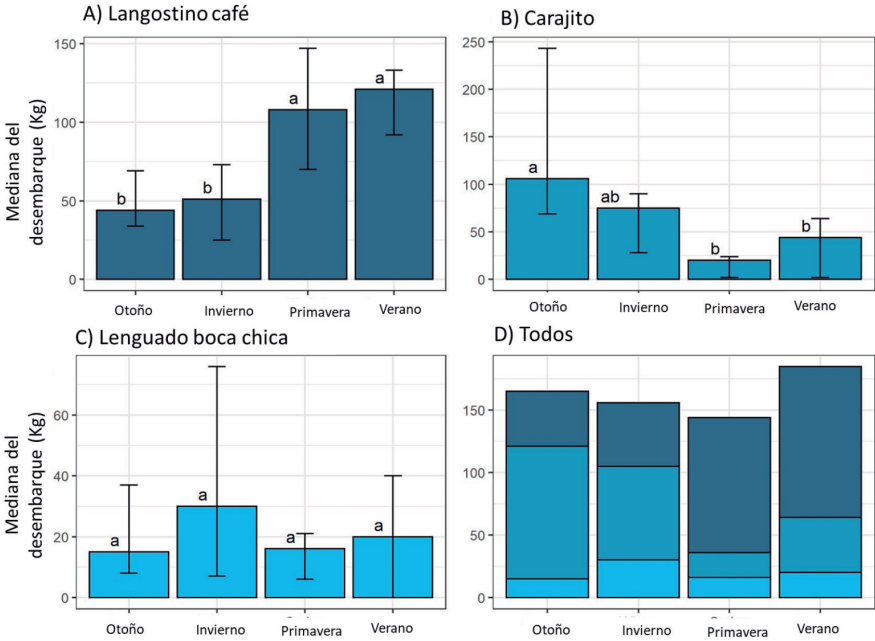


Figura 3. Volumen de desembarque (kg) por barco por temporada: langostino café (A), carajito (B), lenguado boca chica (C) y las tres especies agrupadas (D). Las letras minúsculas sobre las barras de cada gráfico por especie muestran las diferencias estadísticas entre estaciones.

Los valores presentados se pueden escalar a un desembarque anual estimado de ~4,400 toneladas por parte de toda la flota de 105 embarcaciones (los desembarques anuales totales se presentan en Anexo 3). La Fig. 3D muestra el predominio del langostino café durante la primavera y el verano en los desembarques (75% y 65% de los desembarques, respectivamente). El carajito y el lenguado boca chica se convierten en una parte más importante de los desembarques durante el otoño (73%) y el invierno (67%).

La mediana del precio playa por kilogramo de langostino café desembarcado fluctuó estacionalmente

entre \$1.20 y \$2.69; de carajito entre \$0.45 y \$0.60, y de lenguado boca chica entre \$0.45 y \$0.60. Los ingresos brutos estimados para toda la flota fueron de 4.7 millones de dólares en el año evaluado. Aunque el langostino café no representó el volumen desembarcado más significativo en cada temporada (ver Fig. 3), siempre generó la mayor parte del ingreso bruto (Fig. 4). El langostino café representó el 77 % del valor monetario; mientras que, el carajito y el lenguado boca chica, el 17% y 6%, respectivamente. En otoño e invierno, la importancia relativa de los ingresos derivados del carajito y el lenguado boca chica aumentó significativamente y, asimismo, disminuyó en primavera y verano (Fig. 4D).

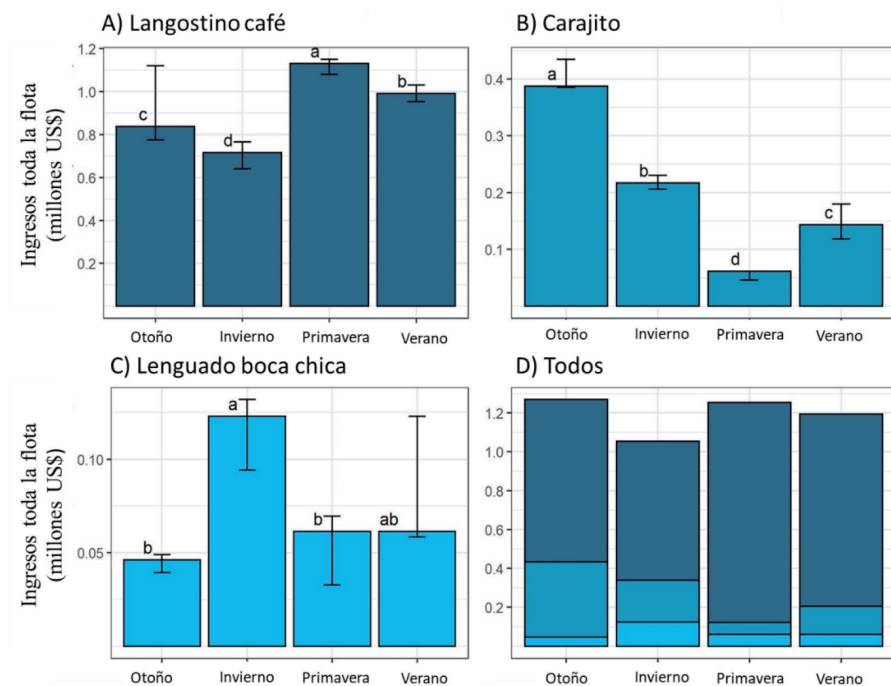


Figura 4. Ingresos de la flota (millones de US\$) por temporada: langostino café (A), carajito (B), lenguado boca chica (C) y las tres especies agrupadas (D). Las letras minúsculas sobre las barras de cada gráfico por especie muestran las diferencias estadísticas entre estaciones.

3.4.

Pagos a la tripulación y balance contable anual

La tripulación está compuesta por un patrón más dos tripulantes y, asimismo, el patrón también puede ser el armador de la embarcación. El número de partes y la forma en que estas se asignan varía según la embarcación; pero, sobre la base de las respuestas a la encuesta y a través de la verificación con los pescadores, se identificó que la mayoría de los barcos dividen los ingresos netos en siete partes: cuatro para el armador y una para cada uno de los tres

miembros de la tripulación. Por lo tanto, cuando el armador es también el patrón de la embarcación, recibe cinco partes. Además, una parte de las capturas a menudo se entrega a la tripulación o se utiliza para el trueque de otros bienes, como el agua potable. Estimamos que ~13 kg de las tres especies valoradas comercialmente se asignaron como pago no monetario a la tripulación por cada viaje. Las contribuciones no monetarias a la tripulación se han

estimado en \$11.1 por viaje, lo que equivale a \$302,000 para toda la flota en un año. Además, la tripulación puede quedarse con parte de las capturas incidentales no comerciales; sin embargo, no se consideraron en este estudio ni el volumen ni el valor económico de estas debido a que involucran a casi 250 especies [33], de las cuales la mayoría carecen de valor de mercado o se desembarcan en un volumen demasiado pequeño como para sostener una actividad comercial regular.

Cada miembro de la tripulación recibe anualmente cerca de \$3,000 más \$950 adicionales en contribuciones "en especie" y el armador recibe \$12,000. No fue posible determinar el

costo de la depreciación dentro de los costos operacionales y estos tendrían que deducirse de los ingresos netos. No obstante, dada la antigüedad y el estado de los barcos que operan en este sector, junto con la falta de regulación con respecto a la salud y la seguridad, por ejemplo, sería razonable suponer que la depreciación puede no ser un factor significativo. En total, los costos operativos representaron el 43% de los ingresos brutos totales, el pago a los armadores fue el 26%, los pagos a la tripulación fueron del 20% (6.6% para cada uno de ellos), el valor del pescado entregado a los pescadores como contribución "en especie" fue del 6%, y, por último, los costos de mantenimiento representaron el 5% (Tabla 4).

Tabla 4. Balance contable de la pesca artesanal de arrastre de la Región Piura

Item	Por embarcación		Toda la flota
	Diario	Anual	Anual
Ingresos brutos	\$ 174.8	\$ 45,460	\$ 4,773,300
Costo operativo			
Costo operativo de pesca (85 embarcaciones que no utilizan hielo)	\$ 72.5	\$ 18,850	\$ 1,602,250
Costo operativo de pesca (20 embarcaciones que utilizan hielo)	\$ 84.5	\$ 21,970	\$ 439,400
Mantenimiento	\$ 7.9	\$ 2,065	\$ 216,825
Valor de la contribución en especie a toda la tripulación	\$ 11.1	\$ 2,875	\$ 301,902
Ingresos antes del pago de la tripulación	\$ 81.1	\$ 21,075	\$ 2,212,923
Patrón	\$ 11.6	\$ 3,011	\$ 316,132
Tripulante uno	\$ 11.6	\$ 3,011	\$ 316,132
Tripulante dos	\$ 11.6	\$ 3,011	\$ 316,132
Ingresos después del pago a la tripulación (pago al armador)	\$ 46.3	\$ 12,043	\$ 1,264,527

3.5.

Multiplicadores de precios y empleo a lo largo de la cadena de valor

La mediana de los precios del langostino café en los mercados mayoristas y minoristas fueron de \$7.0 y \$11.4 por kilogramo, respectivamente (véanse los cambios estacionales en (Anexo 4). Las tasas de precios mayorista/playa y minorista/playa fueron de 4.5 y 7.4, respectivamente, lo que significa que los ingresos brutos del langostino café estimados en \$3.7 millones en el desembarque habrían generado \$ 23.4 millones adicionales a nivel minorista. Los datos sobre el precio del carajito en los mercados mayoristas fueron de \$3.0, con un multiplicador de precios mayorista/playa de 6.4 (lo que equivale a \$4.3 millones de ingresos brutos adicionales al nivel mayorista). No se encontraron datos sobre el comercio minorista durante el período analizado y, en consecuencia, fue imposible calcular su multiplicador de precios. Esta especie se vende comúnmente fileteada, lo que dificulta su identificación en los mercados minoristas con fines estadísticos. El lenguado boca chica tuvo un multiplicador mayorista/playa de 7.4 (\$4.2 por kilogramo) y minorista/

playa de 9.6 (\$ 5.5 por kilogramo). Los desembarques, valorados en casi ~\$0.3 millones, generaron ~\$2.5 millones en ingresos adicionales a lo largo de la cadena de valor hasta el comercio minorista. En resumen, las tres especies comerciales generaron \$30.2 millones más de ingresos a través de las ventas en los mercados nacionales, lo que equivale a un ingreso bruto total, desde el punto de desembarque hasta el consumo, de \$35.0 millones.

Si bien se reconoce que los multiplicadores de empleo varían entre los sectores pesqueros, Christensen *et al.* [10] sugieren que 2.9 es un multiplicador razonable para el empleo en el sector pesquero peruano y Gozzer-Wuest *et al.* [21] que 2.4 es apropiado para la fuerza laboral que permanece dentro de los límites de la Región Piura. Por lo tanto, si el empleo directo en la embarcación es de alrededor de 315, esto equivaldría a 915 personas empleadas a lo largo de toda la cadena de valor de esta pesquería no regulada e ilegal, de las cuales el 83% estarían basadas en Piura.

04. Discusión

Este artículo ofrece la primera caracterización de la flota langostinera artesanal que opera en el norte del Perú, junto con estimaciones del impacto socioeconómico de esta pesquería. Las estimaciones conservadoras de los volúmenes de captura, los ingresos y el empleo directo sugieren que, esta flota relativamente pequeña ~100 barcos, está generando un beneficio social y económico significativo que probablemente implique el empleo directo equivalente a tiempo completo de más de 300 pescadores. Aunque Perú no se destaca por ser uno de los principales productores de langostino a nivel mundial [6], y los ingresos totales de la pesca de arrastre artesanal de Piura son relativamente bajos en comparación con países como Indonesia, México o Estados Unidos [19], la contribución socioeconómica de la pesquería se comprende mejor y es más relevante en el contexto local en el que ocurre esta pesquería en el norte de Perú.

En 2019, el ingreso mensual promedio de Piura fue de \$343 y el ingreso mensual promedio nacional en zonas rurales (con aquellas en donde se realiza la pesca artesanal de arrastre) fue de \$228 [28]. Si los ingresos estimados son un reflejo razonable para la pesquería, los pescadores ganan (incluidos los pagos "en especie") más que el promedio de las zonas rurales (+45%) y ligeramente menos que la renta media regional (-4%). Por su parte, los armadores ganan 193%



y 340% más que el ingreso promedio de Piura y el ingreso promedio rural, respectivamente. Por lo tanto, tanto para la tripulación como para los armadores, esta pesquería es claramente rentable. Además, los pescadores de arrastre artesanal recibieron pagos considerablemente más altos que otras pesquerías locales en la misma área geográfica [13,22]. Por ejemplo, el 67% de los pescadores de Cabo Blanco y el 65% de El Ñuro (dos comunidades pesqueras artesanales en las que los barcos de arrastre operan en sus aguas circundantes) tuvieron ingresos mensuales de hasta 156 dólares en 2017 [13], un 53% por debajo de los ingresos de un tripulante de un barco langostinero. La explicación de esta diferencia es que, a pesar de ser capturado ilegalmente, el langostino café tiene un valor más alto que las especies de peces comerciales pescadas legalmente (por ejemplo, la merluza común desembarcada por los pescadores de El Ñuro).

Teniendo en cuenta los costos de capital estimados de un barco (\$10,210 - \$11,033), sumado a los costos anuales de mantenimiento de \$2065, los costos operativos de \$18,850 - \$21,970 y una ganancia neta de \$12,043 por año, es claro ver los incentivos que tienen los armadores pesqueros para continuar participando en esta pesquería. En ausencia de datos relacionados con posibles préstamos y sobre la base de suposiciones gruesas sobre la depreciación de los barcos, se puede decir que esta pesquería genera un retorno de inversión para los propios armadores que supera con creces los costos de oportunidad de las inversiones estándares, reconociendo aún que existen riesgos significativos

desde el punto de vista operativo y potencialmente legal al participar en esta pesquería. Los costos y beneficios sostenidos tanto para la tripulación como para el armador, a pesar de las confiscaciones extrajudiciales de embarcaciones, aparejos y capturas, sugieren que existen fuertes incentivos para la participación a largo plazo en esta pesquería. Un sistema de MCV ineficaz también es un factor contribuyente ([44]; más información sobre las debilidades del sistema de MCV en Perú puede encontrarse en [20]).

Los resultados muestran que la pesquería mantiene un ingreso estacional relativamente estable de más de \$1.2 millones (excepto en el invierno) y que el langostino café aporta la mayor parte de los ingresos. Sin embargo, los resultados también muestran que su importancia relativa aumenta en primavera (90% de los ingresos y 75% del volumen) y verano (83% y 65%) y disminuye en otoño (66% y 27%) e invierno (68% y 33%). Desde el punto de vista económico y de sostenibilidad, es importante que esta pesquería se considere mixta, capturando estacionalmente, además del langostino café, carajito y lenguado boca chica para mantener los niveles de ingresos durante todo el año.

Hasta ahora, el carajito y el lenguado boca chica se han considerado parte de la captura incidental general de la pesquería de langostino café. Esto tiene implicaciones en la forma en que se documenta y se percibe la proporción de captura incidental dentro de esta pesquería. Si se consideran como parte de la captura comercial global, no son, por definición, pesca incidental y, por ende, los niveles citados de capturas

incidentales se reducen de manera consecuente y legítima. El potencial manejo futuro de esta pesquería tendría que tener en cuenta su naturaleza mixta y gestionarla en relación a todas las poblaciones sobre las que se dirige.

Es importante señalar que los productos de esta pesquería no se registran en las exportaciones de productos marinos peruanos [45]; sino que, se encuentran en los registros de comercio interno en mayoristas y minoristas [43]. En los 12 meses de análisis, la pesquería ilegal de arrastre en Piura generó aproximadamente \$35 millones en toda la cadena de valor. Solo el 13,6% de estos ingresos circularon entre los pescadores y armadores artesanales. La mayor parte del valor agregado se generó en los eslabones medios y finales del mercado doméstico de la cadena de valor. El impacto social y económico de esta pesquería se propaga mucho más allá de los directamente involucrados en la pesca INDNR, ya que no existen restricciones *de facto* que impidan

legalmente comercializar los productos de esta actividad en los mercados nacionales peruanos. Es probable que los consumidores que demandan estos recursos ignoren su origen ilegal. Tanto desde el punto de vista moral como práctico, los consumidores peruanos necesitan reflexionar sobre el consumo continuado de productos del mar derivados de la pesca INDNR. La concienciación sobre el problema podría aumentar la presión del mercado para influir positivamente en los responsables de la toma de decisiones a fin de que estos busquen soluciones innovadoras que promuevan prácticas pesqueras sostenibles, manteniendo al mismo tiempo las preferencias del consumidor y la asequibilidad.

Desde una perspectiva de gestión, es muy probable que los pescadores que operan en esta pesquería tengan el deseo y los fuertes incentivos financieros de asegurar su legitimación, a través de la regulación y el manejo formal de la actividad. Si bien esto



aumentaría inevitablemente los costos, la estabilización del sector podría atraer inversiones a largo plazo, acceso a mercados, incrementos en los retornos de las capturas y mejoras en las condiciones de trabajo de los involucrados. Los pescadores han mostrado interés en adquirir conocimientos sobre su impacto en el ecosistema y se han asociado con investigadores para encontrar formas de reducirlo [35,34]. Esto podría allanar el camino hacia un comanejo más proactivo de la pesquería, en la que los pescadores y los administradores tengan intereses mutuos de garantizar que la pesquería sea sostenible y ambientalmente aceptable. Alternativamente, también podría pilotarse el fomento de medidas autoimpuestas por parte de los pescadores, junto con una acción de cumplimiento más eficaz por parte del gobierno.

La evidencia económica sugiere que, es probable que los armadores puedan cubrir los costos adicionales de operar de una manera que podría considerarse más aceptable si es que se pudiera persuadir al gobierno de tomar las medidas necesarias para resolver los desafíos legales y ambientales de esta actividad sin generar altos costos sociales. A este respecto, pueden surgir algunas posibles soluciones a partir del estudio de los patrones espacio-temporales de esta pesquería [34]. El uso estacional de artes de pesca pasivas, como la Suripera [2,26,3,23], para capturar langostinos cuando estos constituyen la mayor proporción de la captura y los ingresos, podría reducir los impactos en primavera y verano. Una solución que puede funcionar durante todo el año, reduciendo la pesca incidental no

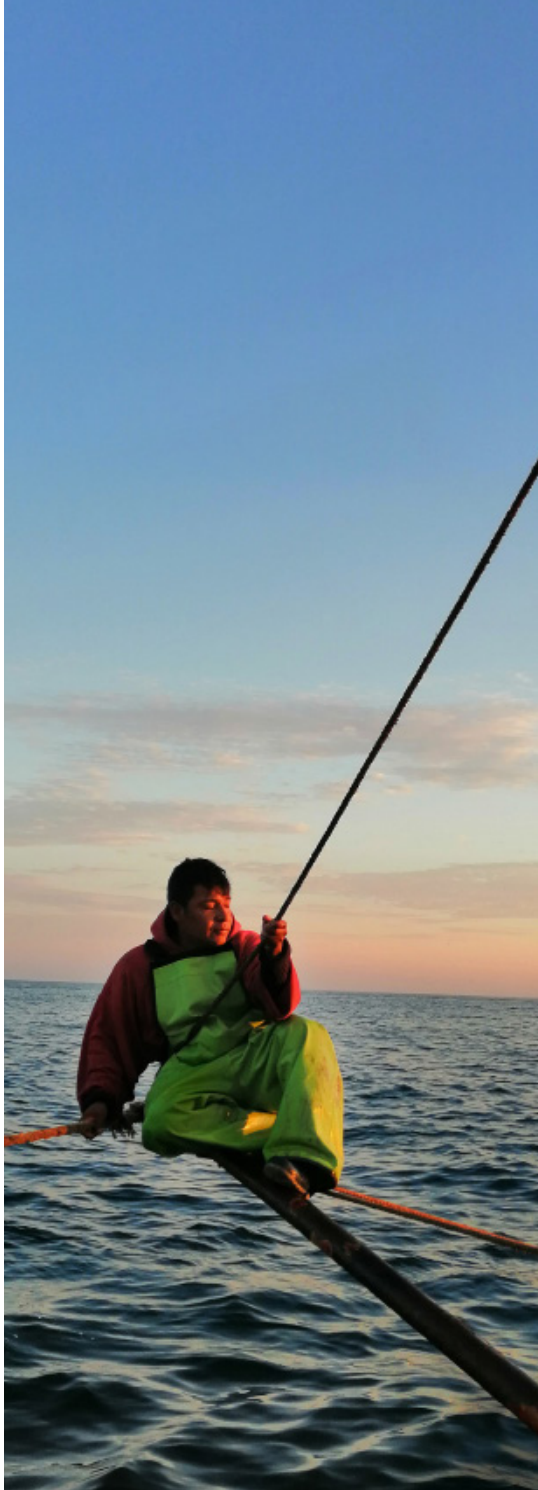
deseada en un 50%, pasa por el uso de una red de arrastre modificada (véase [54]). A pesar de la existencia de posibles medidas técnicas de mitigación para minimizar la pesca incidental no deseada y reducir los impactos en los fondos marinos causados por la pesca de arrastre, la pesquería seguiría clasificada como INDNR si se practica dentro de las 5 primeras millas náuticas de distancia a la costa.

Los resultados de este estudio proporcionan la primera visión general del potencial valor y alcance de esta pesquería. Dada la inestabilidad en la que se desarrolla esta actividad, junto con los importantes cambios ambientales resultantes de El Niño (véase [5,39]), es probable que las estimaciones económicas estén sujetas a una variabilidad significativa. Por ejemplo, el aumento de las capturas de langostino café se ha asociado con el fenómeno de El Niño Costero del 2017 [30]. Sin embargo, el análisis proporciona pruebas claras de los factores que sustentan esta actividad económica, realizada de manera sostenida pero ilegalmente. Se recomienda la recopilación continua y más detallada de datos para monitorear la pesquería e informar a la gestión, incluso en el escenario de solo limitarse a motivar medidas autoimpuestas por aquellos que tienen un interés personal en asegurarse de que la pesquería se lleve a cabo de la manera más sostenible posible dentro de las circunstancias prevalecientes. En este sentido, se probó con éxito el registro voluntario de datos de viajes de pesca espacio-temporales por parte de algunos pescadores [35], lo que demuestra que el incentivo para la regularización también podría empujar a los pescadores a proporcionar datos para

respaldar las decisiones de manejo. Sin embargo, en este punto, la recopilación de datos no es necesariamente una forma de legitimar la pesquería, sino simplemente una respuesta pragmática a la realidad.

Esta investigación representa una visión general de una pesquería que, si bien es ilegal, tiene una huella bioeconómica potencialmente significativa. Con el fin de capturar esto y reflejar las fluctuaciones en la disponibilidad de langostinos entre temporadas y años, recomendamos futuros estudios diseñados para capturar esta variabilidad. Además, es importante comprender la naturaleza y los costos de la financiación de esta actividad pesquera, incluidos los préstamos, las tasas de interés y si los prestamistas son formales o informales. Si bien es poco probable que se impongan impuestos formales, es importante tener en cuenta el costo de la "tributación informal" o gastos relacionados con la evasión del sistema legal, que podrían incluir extorsión y corrupción.

No existe una solución sencilla para el complejo problema de la pesca INDNR, sobre todo cuando la demanda de los consumidores es alta y la regulación y su cumplimiento son limitados o no funcionales. Existe una necesidad urgente de adoptar enfoques de comanejo pragmáticos y adaptativos que involucren e incentiven la participación de todos los pescadores [29], independientemente de su estatus legal [4,40,41]. Simplemente ignorar la realidad, sobre la base de la ley, no reconoce ni aborda las importantes amenazas y oportunidades.



Anexos (disponibles en inglés)

Anexo 1: Survey of Fishers – Undertaken through face-to-face interviews.

Questionnaire to collect information on the socioeconomic importance of the artisanal trawl fishery in the Piura Region

Dear Participant,

This survey aims to understand more about the social and economic value of the shrimp trawl fishery in Peru. We hope to collect sufficient data to allow us to estimate the income and costs of this fishery, the number of vessels and fishermen involved and their geographic distribution. In addition, we need to collect data on the type and value of the catch so that we can get an idea of how much the fishery is worth in financial terms. This survey is voluntary, and you can decide to stop at any stage.

[Participants were informed that any information they provided would be treated in confidence and that the results of the survey would be anonymised. With respect to costs, participants were asked what they would estimate the "cost" rather than what "was the cost" with respect to historic purchases of vessels or equipment for example].

Participant's characteristics

1. ID [Internal identifier]
2. Date
3. Time
4. Location
5. Name of interviewer
6. Name of interviewed
7. Telephone

B. Questions related to the fishery, crew members and vessels

1. Are you the vessel owner? If yes, how many vessels do you have?
2. If no (but you are in charge of the vessel), how many vessels does the vessel owner have?
3. How many crew members work on your vessel?
4. What are the length of the vessel and the hold capacity of your vessel?

5. What is the engine power?
6. Which anchorage spot do you use most of the year? In what seasons of the year do you operate in that place?
7. Which other anchorage points do you use? In what seasons of the year do you use these secondary anchorages?
8. Do you fish shrimp the entire year? In which other types of fisheries do you participate?
9. In which seasons of the year do you change fishery and why?

10. What is the range of kilograms caught per season?

Species	Catch (min-max range of kilograms)	Off-vessel price (min-max range)
Shrimp	Min: Max:	Min: Max:
Sole Flounder	Min: Max:	Min: Max:
Sand Perch	Min: Max:	Min: Max:
Other	Min: Max:	Min: Max:

11. What is the destination of your landings?

To whom?	Buys from you?	What proportion of your catch is purchased by...?
Local inhabitants	Yes () No ()	
Local restaurants or hotels	Yes () No ()	
Local open-air retailers	Yes () No ()	
Industrial processing plants	Yes () No ()	
Middlemen	Yes () No ()	
Self-consumption	Yes () No ()	

12. How long does your fishing trip last?
13. In how many shares do you split the operational profit?
14. How many shares are received by each crew member?
15. What is the vessel owner's payment per fishing trip, week or month?
16. Do the crew members receive a portion of the landings for self-consumption or to selling locally? List the species and detail how many kilograms are received per species.
17. Do members of your family or crew members' families use the proportion of landings (asked in the previous question) for selling, barter goods and services or both?

Category	Yes/No
Family consumption	Yes () No ()
Selling	Yes () No ()
Barter goods or services	Yes () No ()

18. In which year did you obtain your vessel, and what are the costs of its components?

Item	Cost
Whole vessel	
Hull	
Engine	
Winch	
Outriggers	
Wheel House	
Other	

19. What is the trawling net cost by component?

Item	Cost	Years of useful life
Whole fishing gear		
Net		
Buoys		
Doors		
Ropes		
Labour		
Other		

20. What are the net maintenance costs and frequency by item?

Item	Cost	Frequency
Net		
Weights		
Buoys		
Doors		
Ropes		
Cod end		

21. Did you access a loan to cover any assets' costs? What was the interest rate?

22. Can you detail the following operational and maintenance costs?

Item	Frequency	Cost
Engine maintenance		
Hull maintenance		
Winch maintenance		
Engine lubricant		
Gas		
Pier fees		
Fees for administrative procedures		
Taxes		

23. Can you detail the following fishing trip operational costs?

Item	Frequency	Cost
Fuel		
Food		
Ice		
Drinkable water		
Crew members' transport cost		
Landing transport cost		
Other		

24. How many artisanal trawling vessels operate in your main fishing areas?

Anexo 2: Fleet structure.

Main Landing Point	Máncora	Quebrada Verde	Talara	Constante	Total
Number of respondents by main landing point*	1	8	17	6	30
Number of respondents owners of vessels	1	7	12	3	23
Number of respondents skippers (not vessel owner)	0	1	5	1	7
Number of Vessels Owned by Interviewees	1	9	24	6	40
Estimated Total Number of Vessels Operating in the area (Medians)	5	25	40	35	105

*Main landing points of interviewee may be different from the location that the interview took place.

Anexo 3: Annual landing of the entire fleet by volume and income

Species	Season	Volume (tonnes)		Income (thousand USD)			
		Median [95% CI]	Percentage of total	Median [95% CI]	Percentage of total		
Shrimp	Autumn	300 [232, 471]	7%	50%	837 [775, 1120]	18%	77%
	Winter	348 [171, 498]	8%		715 [641, 766]	15%	
	Spring	737 [478, 1000]	17%		1130 [1080, 1150]	24%	
	Summer	826 [628, 908]	19%		991 [953, 1030]	21%	
Sand Perch	Autumn	723 [471, 1660]	16%	38%	387 [385, 434]	8%	17%
	Winter	512 [191, 614]	12%		217 [206, 230]	5%	
	Spring	136 [13.6, 164]	3%		61.4 [46.1, 61.4]	1%	
	Summer	300 [13.6, 437]	7%		143 [121, 180]	3%	
Flounder	Autumn	102 [54.6, 253]	2%	12%	46.1 [39.3, 49.1]	1%	6%
	Winter	205 [47.8, 519]	5%		123 [94.2, 132]	3%	
	Spring	109 [41, 143]	2%		61.4 [32.8, 69.6]	1%	
	Summer	136 [0, 273]	3%		61.4 [58.4, 123]	1%	
Total		4.434	100%		4.773	100%	

Anexo 4: Gross income and economic multipliers at landing, wholesale and retail levels. As there were no data at the retail level for sand perch, the data was copied from the wholesale column (when it happened, it was indicated with *).

Species	Season	Gross income (million U\$D)			Income multiplier	
		Landing	Wholesale	Retail	Landing/ wholesale	Landing/ retail
Shrimp	Autumn	0.84	2.18	3.55	2.6	4.2
	Winter	0.71	2.78	4.53	3.9	6.3
	Spring	1.13	5.88	9.57	5.2	8.4
	Summer	0.99	5.78	9.41	5.8	9.5
	Total	3.68	16.61	27.06	---	---
Sand Perch	Autumn	0.39	2.58	2.58*	6.7	n.d.
	Winter	0.22	1.45	1.45*	6.7	n.d.
	Spring	0.06	0.41	0.41*	6.7	n.d.
	Summer	0.14	0.72	0.72*	5.0	n.d.
	Total	0.81	5.15	5.15*	---	---
Flounder	Autumn	0.05	0.43	0.56	9.3	12.2
	Winter	0.12	0.86	1.13	7.0	9.2
	Spring	0.06	0.43	0.56	7.0	9.2
	Summer	0.06	0.43	0.56	7.0	9.2
	Total	0.29	2.15	2.82	---	---
Total		4.78	23.92	35.03	---	---

Referencias

- [1] D.J. Agnew, J. Pearce, G. Pramod, T. Peatman, R. Watson, J.R. Beddington, T. J. Pitcher, Estimating the worldwide extent of illegal fishing, PLoS ONE 4 (2009), e4570, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004570>.
- [2] F. Amezcua, J. Madrid-Vera, H. Aguirre-Villaseñor, efecto de la pesca artesanal de camarón sobre la ictiofauna en el sistema lagunar de Santa María la Reforma, suroeste del Golfo de California, Ciencias Marinas 32 (1B) (2006) 97–109.
- [3] F. Amezcua, J. Madrid-Vera, H. Aguirre, Incidental capture of juvenile fish from an artisanal fishery in a coastal lagoon in the Gulf of California, N. Am. J. Fish. Manag. 29 (1) (2009) 245–255.
- [4] D. Armitage, R. Plummer, F. Berkes, R. Arthur, R. Charles, I. Davidson-Hunt, A. Diduck, N. Doubleday, D. Johnson, M. Marschke, P. McConner, E. Pinkerton, E. Wollenberg, Adaptive co-management for social-ecological complexity, Front. Ecol. Environ. 7 (95–102) (2009) 2009, <https://doi.org/10.1890/070089>.
- [5] R.T. Barber, F.P. Chávez, Ocean variability in relation to living resources during the 1982–83 El Niño, Nature 319 (6051) (1986) 279–285.
- [6] R.T. Bauer, Shrimp fisheries, Fish. Aquac. 9 (2020) 91. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190865627.003.0004>
- [7] BCRP (2021). Cuadros estadísticos de la nota semanal. <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/cuadros-de-la-nota-semanal.html> (Accessed 1 November 2021).
- [8] G. Castillo Mendoza, J. Fernández, A. Medina Cruz, R. Guevara Carrasco, Tercera encuesta estructural de la pesquería artesanal en el litoral peruano, Result. Gen. (2018).
- [9] I. Chapsos, S. Hamilton, Illegal fishing and fisheries crime as a transnational organized crime in Indonesia, Trends Organ. Crime 22 (3) (2019) 255–273.
- [10] V. Christensen, S. La Puenta, C. Sueiro, J. Steenbeek, P. Majluf, Valuing seafood: the Peruvian fisheries sector, Mar. Policy 44 (2014) 302–311.

- [11] A.M. Cisneros-Montemayor, T. Cashion, D.D. Miller, T.C. Tai, N. Talloni-Alvarez, H.W. Weiskel, U.R. Sumaila, Achieving sustainable and equitable fisheries requires nuanced policies not silver bullets, 2018, *Nat. Ecol.Evol.* 2 (1334) (2018), [https:// doi.org/10.1038/s41559-018-0633-0](https://doi.org/10.1038/s41559-018-0633-0).
- [12] S. De la Puente, R. López de la Lama, S. Benavente, J.C. Sueiro, D. Pauly, Growing into poverty: reconstructing Peruvian small-scale fishing effort between 1950 and 2018, *Front. Mar. Sci.* 7 (2020) 681.
- [13] S. De la Puente, R.L. de la Lama, C. Llerena-Cayo, B.R. Martínez, G. Rey-Cama, V. Christensen, M. Rivera-Ch, A. Vald'es-Velasquez, Adoption of sustainable low- impact fishing practices is not enough to secure sustainable livelihoods and social wellbeing in small-scale fishing communities, *Mar. Policy* 146 (2022), 105321.
- [14] J.L. Decker Sparks, L.K. Hasche, Complex linkages between forced labor slavery and environmental decline in marine fisheries, *J. Hum. Rights* 18 (2) (2019) 230–245.
- [15] A. Doumbouya, O.T. Camara, J. Mamie, J.F. Intchama, A. Jarra, S. Ceesay, A. Gu'eye, D. Ndiaye, E. Beibou, A. Padilla, D. Belhabib, Assessing the effectiveness of monitoring control and surveillance of illegal fishing: the case of West Africa (MAR), *Front. Mar. Sci.* (4) (2017), <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00050>.
- [16] El Regional Piura, 2021. Talara: pescadores artesanales de Cabo Blanco denuncian depredación del Banco de Máncora (20/12/2021).(En Línea). Disponible en <<https://www.elregionalpiura.com.pe/index.php/region-piura/151-talara/54356-talara-pescadores-artesanales-de-cabo-blanco-denuncian-depredacion-del-banco-de-mancora> >
- [17] Environment Justice Foundation (EJF). 2020. Illegal fishing and human rights abuses in the Taiwanese fishing fleet. (24/11/2022). Available at <https://ejfoundat.org/resources/downloads/Taiwan-briefing-IUU-HR-2020-July.pdf>.
- [18] M. Espino, C. y Wosnitza-Mendo, R. Castillo, La pesca de arrastre de la flota costera de Paíta entre 1970 – 1982. Instituto del Mar del Perú, *Boletín* 8 (5) (1984) 163–187 (Available at), <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/940/1/BOL%208%285%29.1.pdf>.
- [19] R. Gillett, *Global Study of Shrimp Fisheries*, vol. 475, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2008.

- [20] R. Gozzer-Wuest, E. Alonso-Población, G.A. Tingley, Identifying priority areas for improvement in Peruvian fisheries, *Mar. Policy* 129 (2021), 104545.
- [21] R. Gozzer-Wuest, J.C. Sueiro, J. Grillo-Núñez, S. De La Puente, M. Correa, T. Mendo, J. Mendo, Desafiando la tradición de país harinero: Una mirada económica de la actividad pesquera de Piura, Perú, *Mar. Fish. Sci. (MAFIS)* 35 (2) (2022) 255–274.
- [22] J. Grillo-Núñez, T. Mendo, R. Gozzer-Wuest, J. Mendo, Impacts of COVID-19 on the value chain of the hake small scale fishery in northern Peru, *Mar. Policy* 134 (2021), 104808.
- [23] Herrera, Y., Sanjurjo, E., Glass, C. 2017. Artes alternativas a las redes de enmalle en el Alto Golfo de California. (25/11/2022). Available at https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/378348/ECOFT_Espanol_Nov_16_2017.pdf.
- [24] IMARPE. (1969). Informe preliminar sobre la pesca de arrastre. Dirección Técnica. Inst. Mar Perú. Serie de Informes Especiales Nro. IM 41. 18p.
- [25] IMARPE. (2021). INFOMAR: Proyecto Pesca Artesanal - Sistema de información de precios playa, mareas y oleajes. <http://infomar.imarpe.gob.pe:8080/Portal/PrecioPlaya> (Accessed 1 November 2021).
- [26] INAPESCA/WWF. 2009. Evaluación de las atarrayas "Suriperas" como opción para la captura comercial de camarón en el Alto Golfo de California. Informe Técnico Final de las Campañas 2007-2008 y 2008- 2009. 34 p. Available at: https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/rep_inapesca_wwf_evaluacion_atarrayas_09.pdf
- [27] INEI. (2012). Primer Censo Nacional de la Pesca Artesanal 2012 (I-CENPAR 2012). Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- [28] INEI. (2021). Perú Compendio Estadístico 2021. Tomo 1. Capítulo 7 Empleo y Previsión Social. 509–611.
- [29] A.M. Keane, J.P.G. Jones, G. Edwards-Jones, E.J. Milner-Gulland, The sleeping policeman: understanding issues of enforcement and compliance in conservation, 2008, *Anim. Conserv.* 11 (75–82) (2008), <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00170.x>.

- [30] L.C. Kluger, S. Kochalski, A. Aguirre-Velarde, I. Vivar, M. Wolff, Coping with abrupt environmental change: The impact of the coastal El Niño 2017 on artisanal fisheries and mariculture in North Peru, *ICES J. Mar. Sci.* 76 (4) (2019) 1122–1130.
- [31] A. Marín, J. Serna, C. Robles, B. Ramírez, L.E. Reyes-Flores, E. Zelada-Ma´zmela, R. Alfaro, A glimpse into the genetic diversity of the Peruvian seafood sector: unveiling species substitution, mislabeling and trade of threatened species, *PLoS One* 13 (11) (2018), e0206596.
- [32] J. Mendo, M. James, P. Gil-Kodaka, R. Gozzer, J. Martina, I. Gómez, J. Grillo, et al., Desarrollo de un modelo dinámico de co-manejo para la protección de la biodiversidad en una pesquería de arrastre de langostino en el Perú (2020) 69.
- [33] J. Mendo, T. Mendo, P. Gil-Kodaka, J. Martina, I. Gómez, R. Delgado, J. Fernández, A. Travezaño, R. Arroyo, K. Loza, M.A. James, Bycatch and discards in the artisanal shrimp trawl fishery in Northern Peru, *Plos One* 17 (6) (2022), e0268128.
- [34] T. Mendo, J.M. Ransijn, I. Gomez, R. Gozzer-Wuest, I. Paradinas, M. James, J. Mendo, Minimising discards while taking revenue into account: Spatio-temporal assessment of catches in an artisanal shrimp trawl fishery in Peru, *Fish. Res.* 261 (2023), 106623.
- [35] T. Mendo, J. Mendo, J. Ransijn, I. Gomez, P. Gil-Kodaka, J. Fernández, R. Delgado, M. Travezaño, R. Arroyo, K. Loza, P. McCann, S. Crowe, E. Jones, M. James, Using fisher-led reporting technology to compare discard reporting in an illegal small-scale fishery (2022).
- [36] Ministerio de Hacienda y Comercio, 1959. Anuario estadístico del Perú (1995–1957). (25/11/2022). Available at: <https://books.google.com.pe/books?id=1skQAQAAMAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.
- [37] Ministerio Publico. (2021). Intervienen embarcación con productos hidrobiológicos ilegal en la bahía de Talara. (6/08/2021). Available at <https://www.gob.pe/institucion/mpfn/noticias/510081-intervienen-embarcacion-con-productos-hidrobiologicos-ilegal-en-la-bahia-de-talara>
- [38] [W.D. Moreto, R.W. Charlton, S.E. DeWitt, C.M. Burton, The convergence of CAPTURED fish and people: examining the symbiotic nature of labor trafficking and illegal, unreported and unregulated fishing. *Deviant Behav.* 41 \(6\) \(2020\) 733–749.](#)

- [39] National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2022. El Niño & La Niña (El Niño-Southern Oscillation). (Accessed 26/11/2022). Available at <https://www.climate.gov/enso>.
- [40] E. Ostrom, Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change, 2010, *Glob. Environ. Chang* 20 (2010) 550–557, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004>.
- [41] Oyanedel, R. 2019. Pesca Ilegal e Incumplimiento. En Ruiz, E.; Oyanedel, R. y Moteferri, B (Eds). *Mar, costas y pesquerías: Una mirada comparativa desde Chile, México y Perú (71–77)*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Disponible en: <<https://spda.org.pe/wpfb-file/mar-costas-y-pesquerias-pdf>>
- [42] D. Pauly, D. Zeller, Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining, *Nat. Commun.* 10244 (2016) (2016), <https://doi.org/10.1038/ncomms10244>.
- [43] PRODUCE. 2021. Datero Pesquero. Available at: (<https://consultasenlinea.produce.gob.pe/ConsultasEnLinea/consultas.web/datero>).
- [44] PRODUCE. 2022. Carta No 00000817–2022-PRODUCE/FUN.RES.ACC.INF. Acceso a la Información Pública: "Solicito base de datos de los últimos 10 años de las infracciones y sanciones realizadas a personas naturales o jurídicas, relacionado a llevar a bordo o extraer recursos hidrobiológicos utilizando redes de arrastre de fondo dentro de las 5 millas náuticas en el litoral peruano.
- [45] PromPerú. (2021). *Desarrollo del comercio exterior pesquero y acuícola en el Perú. Informe Anual 2020*. Available at <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/desarrollo-comercio-exterior-pesquero-acuicola-2020.pdf>.
- [46] La República, 2020. Talara: pescadores intervienen embarcación que realizaba pesca de arrastre. (7/06/2020). Available at <https://larepublica.pe/sociedad/2020/06/07/talara-pescadores-intervienen-embarcacion-que-realizaba-pesca-de-arrastre-lrnd/>.
- [47] RPP, 2021a. Un monstruo en el mar: La pesca de arrastre en Piura, su amenaza a las especies marinas y el daño ambiental (5/11/2021). (En Línea). Disponible en <

- [48] RPP, 2021b. Pesca de arrastre, una amenaza contra el ecosistema marino del norte del Perú (9/09/2021). (En Línea). Disponible en: < <https://rpp.pe/peru/actualidad/pesca-de-arrastre-una-amenaza-contra-el-ecosistema-marino-del-norte-del-peru-noticia-1290393> >
- [49] C.M. Salazar, R. Bandín, F. Castagnino, B. Monteferri, Informe: Propuestas para reducir conflictos e impactos a los ecosistemas dentro de la "Zona reservada para la pesca artesanal", a partir del análisis de los artes y métodos de pesca empleados en el Perú por la flota artesanal y de menor escala, Lima: Soc. Peru. De. Derecho Ambient. (2020).
- [50] Salazar Cespedes, C.M. (2018). Impacto ecosistémico de las artes de pesca artesanal peruana: propuestas de investigación tecnológicas y manejo pesquero.
- [51] Salazar Céspedes, C.M., Chacón Nieto, G., Alarcón Vélez, J., Luque Sánchez, C., Cornejo Urbina, R., & Chalking, F. (2015). Flota de arrastre de fondo de menor escala en la Región Tumbes.
- [52] E.R. Selig, S. Nakayama, C.C. Wabnitz, H. O" sterblom, J. Spijkers, N.A. Miller, J. L. Decker Sparks, Revealing global risks of labor abuse and illegal, unreported, and unregulated fishing, *Nat. Commun.* 13 (1) (2022) 1–11.
- [53] A.M. Song, J. Scholtens, K. Barclay, S.R. Bush, M. Fabinyi, D.S. Adhuri, M. Houghton, Collateral damage? Small-scale fisheries in the global fight against IUU fishing, *Fish Fish* 21 (2020) 831–843, <https://doi.org/10.1111/faf.12462>. <https://onlinelibrary.wiley.com>.
- [54] M.A. Travezaño Ambrosio, Abundancia y composición específica de la captura usando dos diseños de redes de arrastre en la pesquería del langostino - Piura. Tesis para optar el grado de ingeniera pesquera, Univ. Nac. Agrar. La Molina (2022) 133.
- [55] X. Velez-Zuazo, J. Alfaro-Shigueto, U. Rosas-Puchuri, C. Guidino, A. Pasara-Polack, J.C. Riveros, J.C. Mangel, High incidence of mislabeling and a hint of fraud in the ceviche and sushi business, *Food Control* 129 (2021), 108224.
- [56] S. Yea, C. Stringer, Caught in a vicious cycle: connecting forced labour and environmental exploitation through a case study of Asia-Pacific, *Mar. Policy* 134 (2021), 104825.

