

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Mecánica



TESIS

Evaluación del Mantenimiento de Embarcaciones en la Productividad de los Pescadores del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú – 2025

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Naval

Elaborado por

Frank Ramírez Dett

 [0009-0002-6766-9764](https://orcid.org/0009-0002-6766-9764)

Asesor

Dr. Víctor Nilo Acosta Pastor

 [0009-0000-10362185](https://orcid.org/0009-0000-10362185)

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	(Ramírez, 2025)
Referencia/Reference	Ramírez, F. (2025). <i>Evaluación del Mantenimiento de Embarcaciones en la Productividad de los Pescadores del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú</i> – 2025. [Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

Dedico esta tesis en memoria de mi madre Mercedes, gracias por tu inmenso amor, por todos tus consejos, valores, enseñanzas que me han formado como persona, te estaré eternamente agradecido.

A mi padre Tulio, gracias por tu apoyo incondicional, por ser ejemplo de lucha constante ante las circunstancias que te presenta la vida y tu constante aprendizaje que son mi mayor motivación.

A María mi amada compañera, gracias por tu apoyo, ánimo para alcanzar nuevas metas y por darme a Dylan y a Matthew quienes son fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y así luchar para darles un futuro mejor.

Agradecimientos

Agradezco a mi asesor Dr. Víctor Nilo Acosta Pastor por su dedicación, paciencia, por su amistad y el apoyo brindado en la elaboración y culminación de este trabajo de investigación.

Resumen

La gran experiencia de pescadores artesanales participantes en el presente estudio constituye la fuente de información más importante para comprender cómo el estado de las embarcaciones influye en los resultados de pesca. Esta investigación surgió de la inquietud por entender esta relación en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana.

La pesca artesanal es vital para miles de familias peruanas. Sin embargo, muchas embarcaciones operan en condiciones precarias con mantenimiento deficiente, comprometiendo la seguridad y afectando significativamente ingresos y productividad.

La experiencia en ingeniería naval permitió identificar patrones claros: embarcaciones mejor mantenidas duraban más tiempo en el mar y regresaban con mejores capturas. Esta observación motivó desarrollar una investigación rigurosa para cuantificar esta relación.

El estudio trabajó directamente con 93 pescadores y armadores de Pucusana durante 2025, utilizando un cuestionario exclusivo que evaluó prácticas de mantenimiento (preventivo y correctivo) e indicadores de productividad (capturas, aspectos económicos y eficiencia operativa).

Los hallazgos confirmaron las observaciones iniciales. Mediante modelos de regresión logística ordinal, se encontró una relación causal positiva y estadísticamente significativa. Los pescadores con mantenimiento moderado tienen 2.84 veces más probabilidades de alcanzar niveles superiores de productividad, mientras que aquellos con mantenimiento riguroso muestran 5.67 veces más probabilidades de éxito.

La recomendación principal es priorizar el mantenimiento preventivo, desarrollar infraestructura de apoyo, implementar programas de capacitación específicos y establecer políticas de renovación gradual de flotas.

Palabras clave: Mantenimiento de embarcaciones, productividad, pesca artesanal, Pucusana, eficiencia operativa, gestión pesquera.

ABSTRACT

This extensive experience of the artisanal fishermen participating in this study constitutes the most important source of information for understanding how vessel condition influences fishing results. This research arose from a desire to understand this relationship at the Pucusana Artisanal Fishing Landing.

Artisanal fishing is vital for thousands of Peruvian families. However, many vessels operate in precarious conditions with poor maintenance, compromising safety and significantly affecting income and productivity.

Expertise in naval engineering allowed us to identify clear patterns: better-maintained vessels lasted longer at sea and returned with better catches. This observation motivated the development of rigorous research to quantify this relationship. The study worked directly with 93 fishermen and shipowners in Pucusana during 2025, using a unique questionnaire that assessed maintenance practices (preventive and corrective) and productivity indicators (catch, economic aspects, and operational efficiency).

The findings confirmed the initial observations. Using ordinal logistic regression models, a positive and statistically significant causal relationship was found. Fishermen with moderate maintenance are 2.84 times more likely to achieve higher levels of productivity, while those with rigorous maintenance are 5.67 times more likely to succeed.

The main recommendation is to prioritize preventive maintenance, develop supporting infrastructure, implement specific training programs, and establish gradual fleet renewal policies.

Keywords: Vessel maintenance, productivity, artisanal fishing, Pucusana, operational efficiency, fisheries management.

Tabla de contenidos

	Pag.
Dedicatoria	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen	v
Abstract	vi
Introducción.....	xii
Capítulo I. Generalidades	1
1.1. Antecedentes de investigación.....	1
1.2. Identificación y descripción del problema de investigación	5
1.3. Formulación del Problema	11
1.3.1. Problema Principal	14
1.3.2. Problema Específicos.....	14
1.4. Justificación e Importancia.....	14
1.4.1. Justificación Teórica:.....	15
1.4.2. Justificación Metodológica:	15
1.4.3. Justificación Práctica:.....	16
1.4.4. Justificación Social:.....	17
1.5. Objetivos.....	18
1.5.1. Objetivo General	18
1.5.2. Objetivos específicos	18
1.6 Hipótesis	19
1.6.1. Hipótesis General.....	19
1.6.2. Hipótesis específicas.....	20
1.7. Variables y operacionalización de variables.....	20
1.7.1. Variable Independiente (Predictora): Nivel de Mantenimiento de las Embarcaciones.	21

1.7.2. Variable Dependiente (Respuesta): Nivel de Productividad de los Pescadores.	21
1.7.3. Covariables:	21
1.7.4. Dimensiones:	22
1.8. Operacionalización de variables	23
1.9. Metodología de la investigación.	23
1.9.1. Unidad de análisis	24
1.9.2. Tipo, Enfoque, y Nivel de Investigación.....	24
1.9.3. Diseño de Investigación	25
1.9.4. Fuentes de Información.....	26
1.9.5. Población y Muestra.....	27
1.10. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	30
1.10.1. Técnicas de recolección de datos	30
1.10.2. Características Principales	30
1.10.3. Instrumentos de Recolección de Datos:	31
1.11. Análisis y Procesamiento de Datos	32
1.11.1. Análisis de datos:	32
Capítulo II. Marco teórico y conceptual.....	34
2.1. Bases Teóricas	34
2.1.1. Teoría de la Producción	35
2.1.2. Eficiencia Técnica y Económica	36
2.1.3. Teorías del Comportamiento del Productor	37
2.2. Marco conceptual.....	38
2.3. Unidad de Análisis:	40
Capítulo III: Desarrollo del trabajo de investigación.....	42
3.1. Diseño metodológico de la investigación	42
3.2. Población y muestra del estudio	44
3.3. Instrumentos de recolección de datos.....	48

3.4	Procedimiento de recolección de datos.....	50
3.5	Procesamiento y análisis de datos.....	51
3.6	Consideraciones éticas.....	53
3.7	Limitaciones metodológicas.....	54
Capítulo IV: Resultados, Contrastación de Hipótesis y Discusión de los resultados ...		55
4.1	Caracterización de la muestra.....	55
4.2.	Análisis descriptivo de las variables principales.....	56
4.3.	Análisis de correlaciones bivariadas.....	58
4.4.	Resultados del modelo de regresión logística ordinal.....	59
4.5.	Verificación de supuestos del modelo.....	59
4.6.	Modelo principal.....	60
4.7.	Análisis de dimensiones específicas.....	61
4.8.	Contrastación de hipótesis.....	63
4.8.1.	Hipótesis general.....	63
4.8.2.	Hipótesis específicas.....	64
4.9.	Discusión de los resultados.....	65
4.9.1.	Interpretación de la relación principal.....	65
4.9.2.	Mecanismos causales subyacentes.....	66
4.9.3.	Implicaciones prácticas.....	66
Conclusiones.....		68
Recomendaciones.....		71
Referencias Bibliográficas.....		75
Anexos.....		83

Índice de Figuras

Figura 1	Ubicación geográfica del Puerto artesanal de Pucusana	7
Figura 2	Ruta de acceso al Puerto artesanal de Pucusana.....	8
Figura 3	Densidad de las embarcaciones navales en el Puerto artesanal de Pucusana	10
Figura 4	Estado de las embarcaciones pesqueras artesanales en el Puerto de Pucusana	11
Figura 5	Vista panorámica de las condiciones en la que se encuentran las embarcaciones artesanales en el Puerto artesanal de Pucusana	13
Figura 6	Diagrama de la hipótesis causal	24
Figura 7	Asociación Gremio de Pescadores Artesanales de Pucusana.	26
Figura 8	Proceso de recolección de la información de fuente primaria en el puesto de la Capitanía de Pucusana.	32
Figura 9	Diagrama de flujo metodológico de la investigación.....	42
Figura 10	Puerto Pesquero Artesanal de Pucusana, realizando las encuestas a los pescadores y/o armadores.....	45
Figura 11	Caracterización de la muestra de estudio – Aplicación de instrumentos... ..	47
Figura 12	Distribución de las variables principales del estudio.....	57
Figura 13	Análisis de correlaciones entre variables del estudio.	59
Figura 14	Resultados del modelo de regresión logística ordinal.	61
Figura 15	Análisis por dimensiones específicas.....	62

Índice de Tablas

Tabla 1	Características sociodemográficas y técnicas de la muestra (n = 93).....	46
Tabla 2	Estadísticas descriptivas de las variables principales y sus dimensiones .	56
Tabla 3	Matriz de correlaciones de Spearman entre variables principales y covariables	58
Tabla 4	Resultados del modelo de regresión logística ordinal	60
Tabla 5	Análisis de efectos por dimensiones específicas de mantenimiento	62

Introducción

La pesca artesanal constituye uno de los pilares fundamentales de la economía costera peruana y es una actividad esencial para la seguridad alimentaria del país. En el marco del Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana, que se encuentra en la provincia de Lima, esta actividad no solamente aporta sustento a numerosas familias de pescadores, sino que además colabora de manera importante en la provisión de productos hidrobiológicos para el consumo humano directo dentro de la región de Lima metropolitana.

La presente investigación aborda una problemática de gran importancia para el sector pesquera artesanal peruano: la relación entre las actividades de mantenimiento de las embarcaciones pesqueros y la productividad que logran los pescadores. En el contexto actual, la pesca artesanal afronta varios retos vinculados a la optimización de recursos escasos, la modernización de sus procedimientos y el requerimiento de incrementar su eficacia operativa para preservar su viabilidad económica, esta temática cobra particular importancia.

El Capítulo I, denominado "Generalidades", presenta los antecedentes de investigación, la identificación y descripción del problema, la formulación de preguntas de investigación, la justificación del estudio, los objetivos propuestos, las hipótesis planteadas y la metodología general de la investigación. Este capítulo establece las bases conceptuales y metodológicas que guían todo el desarrollo del trabajo.

El Capítulo II, "Marco Teórico y Conceptual", desarrolla exhaustivamente las bases teóricas que sustentan la investigación, incluyendo las teorías de mantenimiento aplicadas al contexto pesquero, los conceptos de productividad en la pesca artesanal y la definición operacional de las variables de estudio. Este capítulo proporciona el fundamento científico necesario para la interpretación de los resultados.

El Capítulo III, "Desarrollo del Trabajo de Investigación", describe detalladamente el diseño metodológico implementado, incluyendo la caracterización de

la población y muestra, el desarrollo y validación de los instrumentos de recolección de datos, los procedimientos de campo y las técnicas de análisis estadístico utilizadas. Este capítulo garantiza la replicabilidad y validez metodológica del estudio.

El Capítulo IV, "Resultados, Contrastación de Hipótesis y Discusión", presenta los hallazgos principales de la investigación, incluyendo el análisis descriptivo de las variables, los resultados de los modelos estadísticos, la contrastación formal de las hipótesis planteadas y la discusión de los resultados en el contexto de la literatura científica existente.

Finalmente, el Capítulo V, "Conclusiones y Recomendaciones", sintetiza los principales hallazgos de la investigación, establece las conclusiones generales y específicas derivadas del análisis, y formula recomendaciones prácticas dirigidas a diferentes actores del sector pesquero artesanal, incluyendo pescadores, administradores portuarios, entidades gubernamentales e instituciones académicas.

Contribuciones Esperadas

La presente investigación aspira a realizar contribuciones significativas en múltiples dimensiones. Desde una perspectiva teórica, el estudio contribuye al desarrollo del conocimiento sobre los determinantes de la productividad en la pesca artesanal, proporcionando evidencia empírica sobre la relación entre mantenimiento y productividad en un contexto específico y culturalmente relevante.

Desde una perspectiva metodológica, la investigación aporta al desarrollo de instrumentos de medición validados para evaluar las prácticas de mantenimiento y la productividad en el sector pesquero artesanal, así como la aplicación de técnicas estadísticas avanzadas (regresión logística ordinal) en este campo de estudio.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de la investigación pueden informar el desarrollo de políticas públicas más efectivas para el fortalecimiento de la pesca artesanal, guiar las decisiones de inversión de pescadores y armadores, y orientar el diseño de programas de capacitación y asistencia técnica por parte de entidades gubernamentales y organizaciones de desarrollo.

La investigación también aspira a contribuir al fortalecimiento de la comunidad pesquera de Pucusana, proporcionando información valiosa que puede ser utilizada por los propios pescadores para optimizar sus prácticas de mantenimiento y mejorar su productividad, así como por las organizaciones locales para el desarrollo de iniciativas de apoyo y fortalecimiento sectorial.

En síntesis, esta investigación representa un esfuerzo sistemático y riguroso por comprender y cuantificar una relación fundamental en la pesca artesanal peruana, con el objetivo último de contribuir al desarrollo sostenible de este sector vital para la economía nacional y el bienestar de las comunidades costeras.

Capítulo I. Generalidades

1.1. Antecedentes de investigación

El interés por investigar la relación entre el mantenimiento de embarcaciones y la productividad pesquera surgió durante mis primeras visitas al puerto de Pucusana como estudiante de ingeniería naval. Lo que inicialmente era una práctica académica se convirtió en una experiencia transformadora que me llevó a comprender la complejidad humana detrás de los aspectos técnicos de la ingeniería naval.

La pesca artesanal constituye un pilar fundamental en la seguridad alimentaria y la economía de numerosas comunidades costeras a nivel global y regional. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), esta actividad representa el 85% de las capturas en América Latina y el Caribe, sustentando a aproximadamente 1.8 millones de familias en la región (Ministerio de la Producción (PRODUCE, 2023). En el contexto peruano, la pesca artesanal no solo es una actividad tradicional arraigada desde tiempos precolombinos, sino también una fuente crucial de empleo y alimento (PRODUCE, 2023). Durante los estudios de campo, se observó de manera directa, cómo los conocimientos ancestrales de navegación y pesca se combinan con las necesidades modernas de mantenimiento técnico, creando un escenario complejo que requiere tanto respeto por la tradición como innovación tecnológica.

A nivel internacional, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la FAO han destacado la importancia de modernizar y mejorar las embarcaciones y equipos de pesca para incrementar la productividad y eficiencia en el sector artesanal (ONUDI & FAO, 1987). Esta perspectiva internacional resonó profundamente al momento de observar las condiciones de las embarcaciones en Pucusana y revelando una comprensión profunda de los grandes desafíos locales que forman parte de una problemática global que afecta a millones de familias pesqueras en todo el mundo.

Reconocen que, si bien la pesca artesanal se caracteriza por una alta intensidad de mano de obra y bajos niveles de automatización, su contribución a la producción total de pescado destinado al consumo humano es significativa, alcanzando hasta el 95% en algunos países en desarrollo (ONUDI & FAO, 1987). Sin embargo, la falta de capital, el acceso limitado a tecnologías apropiadas y la dispersión geográfica de las comunidades pesqueras representan desafíos importantes para su desarrollo (ONUDI & FAO, 1987).

Durante las múltiples visitas a Pucusana, se ha podido documentar sistemáticamente cómo estos desafíos globales se manifiestan en la realidad local. La falta de capital que mencionan ONUDI y FAO se traduce en embarcaciones que operan con mantenimiento mínimo, donde los pescadores deben elegir entre comprar combustible para salir a pescar o invertir en reparaciones preventivas.

Un aspecto crítico señalado por ONUDI y FAO (1987) es el mantenimiento y la reparación de las embarcaciones. La durabilidad de las embarcaciones artesanales, tradicionalmente construidas con maderas locales, se ve comprometida por la escasez de maderas duras y el uso de elementos de unión fácilmente corrosibles. Esta problemática fue observada directamente en Pucusana, donde muchas embarcaciones muestran signos evidentes de deterioro por la falta de materiales adecuados y recursos para mantenimiento preventivo.

La introducción de materiales alternativos como plásticos reforzados, ferrocemento o acero, así como la mejora en las técnicas de construcción y el uso de piezas inoxidable, son fundamentales para prolongar la vida útil de las embarcaciones y, por ende, sostener la productividad (ONUDI & FAO, 1987). Además, la mecanización, aunque debe implementarse cuidadosamente para no desplazar mano de obra y considerar la dependencia de combustibles fósiles, puede ser apropiada en ciertos contextos competitivos, siempre que se asegure la disponibilidad de repuestos, servicios y capacitación (ONUDI & FAO, 1987).

Durante las conversaciones sostenidas con pescadores experimentados como Don Carlos Mendoza, quien opera la embarcación "La Gaviota", aprendí que la

implementación de mejoras tecnológicas debe ser gradual y respetuosa con las tradiciones locales. Sus relatos sobre cómo el cuidado meticuloso de su embarcación había sido clave para mantener a su familia durante más de 20 años me hicieron reflexionar sobre la relación entre mantenimiento y productividad desde una perspectiva humana, no solo técnica.

En el Perú, el Ministerio de la Producción, a través del Programa Presupuestal 0095 "Fortalecimiento de la Pesca Artesanal", busca incrementar la productividad del pescador artesanal mediante diversas acciones, incluyendo la capacitación y asistencia técnica ejecutada por el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES) (PRODUCE, 2023). La presente investigación se alinea directamente con estos objetivos gubernamentales, ya que busca proporcionar evidencia científica que pueda informar y mejorar estos programas de fortalecimiento.

Esta iniciativa aborda problemáticas como el limitado acceso a servicios de extensión y capacitación técnica, que repercuten en la eficiencia de las faenas de pesca y en la adopción de buenas prácticas (PRODUCE, 2023). La capacitación en temas técnico-productivos, que puede incluir aspectos relacionados con el mantenimiento básico de motores y embarcaciones, así como la seguridad en el mar, es crucial para fortalecer las capacidades de los pescadores y armadores artesanales (PRODUCE, 2023).

Durante el trabajo de campo, se identificó que existe una brecha significativa entre las iniciativas gubernamentales y la realidad cotidiana de los pescadores. Muchos de ellos desconocen estos programas o tienen dificultades para acceder a ellos, lo que refuerza la importancia de investigaciones como la presente que pueden servir de puente entre las políticas públicas y las necesidades reales de la comunidad pesquera.

La problemática específica del mantenimiento de embarcaciones se relaciona directamente con la eficiencia y seguridad de las operaciones pesqueras. Embarcaciones en mal estado no solo reducen la capacidad de captura y aumentan los costos operativos (por ejemplo, mayor consumo de combustible, reparaciones

frecuentes), sino que también incrementan los riesgos para la seguridad de los pescadores (ONUDI & FAO, 1987). Esta realidad fue presenciada de manera directa acompañando a algunos pescadores en sus faenas y pude observar cómo el estado de las embarcaciones afecta no solo la productividad, sino también la tranquilidad de las familias que esperan en tierra el regreso seguro de sus seres queridos.

La falta de acceso a instalaciones adecuadas de mantenimiento y reparación, especialmente en zonas rurales o desembarcaderos con infraestructura limitada como Pucusana, agrava esta situación (ONUDI & FAO, 1987; PRODUCE, 2023). Durante las observaciones realizadas en el puerto, se documentó el cómo los pescadores deben improvisar espacios de trabajo y utilizar herramientas inadecuadas para realizar reparaciones básicas, lo que no solo compromete la calidad del mantenimiento, sino que también representa riesgos adicionales para su seguridad.

Estos antecedentes, combinados con la experiencia directa en Pucusana, subrayan la relevancia de investigar la relación específica entre las prácticas de mantenimiento de las embarcaciones y la productividad de los pescadores artesanales, considerando tanto los factores técnicos y económicos como el contexto socioeconómico y las iniciativas de apoyo existentes. La presente investigación busca contribuir con evidencia científica para el diseño de políticas más efectivas y programas de apoyo mejor diseñados para esta comunidad de pescadores artesanales en específico.

Estos antecedentes, combinados con la experiencia directa en Pucusana, subrayan la relevancia de investigar la relación específica entre las prácticas de mantenimiento de las embarcaciones y la productividad de los pescadores artesanales, considerando tanto los factores técnicos y económicos como el contexto socioeconómico y las iniciativas de apoyo existentes. La presente investigación busca contribuir con evidencia científica que permitan formular políticas más efectivas y programas de apoyo mejor diseñados para esta comunidad.

1.2. Identificación y descripción del problema de investigación

Al visitar el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana, marcó profundamente mi perspectiva sobre la cruda realidad que bien los pescadores artesanales y la necesidad de especialistas en ingeniería naval que contribuyan en el incremento de sus conocimientos en los temas de mantenimiento a través de las capacitaciones permanentes y el asesoramiento técnico correspondiente. Lo que se esperaba encontrar como un simple caso de estudio se convirtió en una ventana hacia una realidad compleja que combina desafíos técnicos, económicos y humanos de manera compleja.

El Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana, ubicado en la provincia de Lima, es una infraestructura clave para la actividad pesquera artesanal en la región. Construido en 1973, este DPA atiende a una comunidad significativa de pescadores y agentes relacionados (Galarza, 2020). Sin embargo, a pesar de su importancia histórica y económica, enfrenta una serie de problemáticas que afectan directamente su operatividad, la calidad de los productos desembarcados y, consecuentemente, la productividad y bienestar de los pescadores artesanales que dependen de él.

Lo que más impactó causó durante las primeras observaciones fue la evidente disparidad entre las necesidades actuales del puerto y su capacidad instalada. Una de las principales problemáticas radica en la antigüedad y el estado de la infraestructura. Con más cinco décadas de operación, el DPA Pucusana ha superado su vida útil proyectada y fue diseñado bajo normativas y demandas distintas a las actuales (Galarza, 2020).

Durante las conversaciones sostenidas con pescadores veteranos como Don Miguel Quispe, quien ha trabajado en Pucusana durante más de 30 años, aprendí que el puerto originalmente fue concebido para unas 40 embarcaciones, pero hoy debe atender a más de 500, sin posibilidad de expansión física (Galarza, 2020). Estimado "Ingeniero", decía Don Miguel, relatando su testimonio, mientras observábamos el

hacinamiento de embarcaciones, "cuando yo empecé aquí, había espacio para todos. Ahora, a veces tenemos que esperar horas solo para atracar". Este desfase genera un colapso funcional, evidenciado en el deterioro de sus instalaciones y la insuficiencia de sus servicios para la demanda actual.

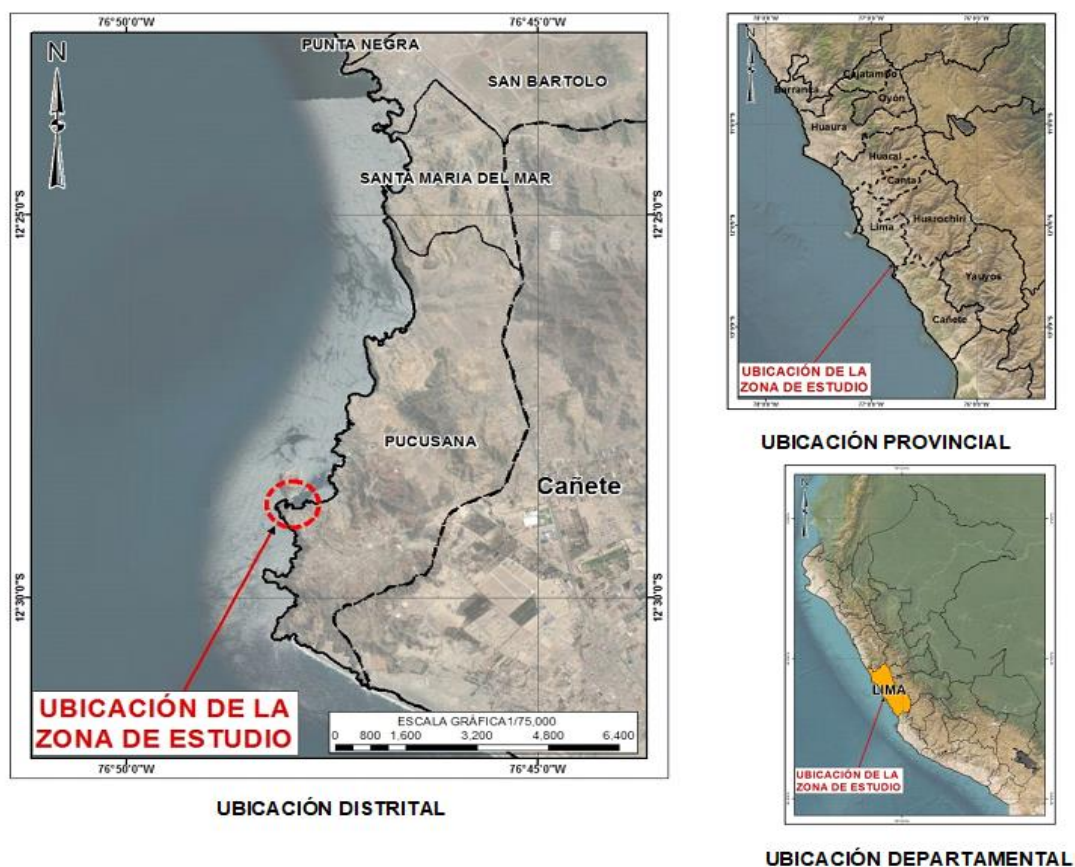
Durante los recorridos sistemáticos por las instalaciones, se ha logrado documentar presencialmente las deficiencias que estudios previos habían identificado. Estudios previos, como el diagnóstico realizado por INTECSA – INARSA S.A. en 2008 y el trabajo de Galarza (2020), han identificado deficiencias críticas que persisten y se agravan. Entre ellas se destacan el mal estado del sistema de defensas del muelle, el deterioro severo de los pisos en áreas clave como las de tareas previas (donde a menudo se procesa pescado en condiciones inadecuadas), la falta de servicios higiénicos y vestidores adecuados para hombres y mujeres, y problemas en la zona de frío (pisos, canaletas) (Galarza, 2020).

Lo que más preocupante fue constatar que estas condiciones no solo no se da cumplimiento a la Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas (D.S. N°040-2001-PE), sino que también comprometen la calidad e inocuidad de los productos hidrobiológicos desembarcados, afectando su valor comercial y la salud pública. Durante las observaciones, se constató cómo los pescadores deben trabajar en condiciones que ningún profesional debería tolerar, pero que ellos aceptan por necesidad económica.

La problemática del mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales, que es el foco central de la presente investigación, se inserta en este contexto de precariedad infraestructural. Durante las observaciones detalladas, se pudo constatar que si bien el DPA ofrece servicios básicos como atraque y abastecimiento de combustible (Galarza, 2020), las facilidades específicas para el mantenimiento y reparación de las embarcaciones son limitadas o inexistentes dentro de la infraestructura formal.

Figura 1

Ubicación geográfica del Puerto artesanal de Pucusana



Nota: Elaboración propia extraída de Google Maps.

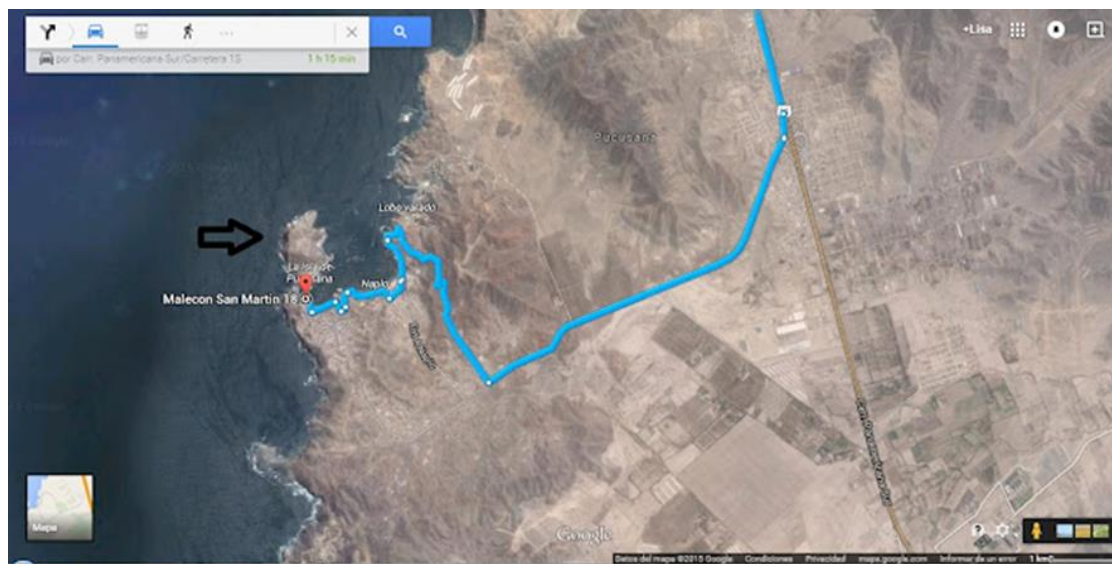
Durante los diálogos sostenidos en las entrevistas con armadores y pescadores, se comprobó que predominan soluciones improvisadas o se dedican a buscar servicios fuera del desembarcadero, lo que implica costos adicionales, pérdida de tiempo productivo y, potencialmente, reparaciones de menor calidad. Se observó cómo algunos pescadores realizan reparaciones básicas en espacios inadecuados, utilizando herramientas improvisadas y sin las condiciones de seguridad mínimas.

Una de las principales problemáticas radica en la antigüedad y el estado de la infraestructura. Con casi cinco décadas de operación, el DPA Pucusana ha superado su vida útil proyectada y fue diseñado bajo normativas y demandas distintas a las actuales (Galarza, 2020). Originalmente concebido para unas 40 embarcaciones, hoy debe atender a más de 500, sin posibilidad de expansión física (Galarza, 2020). Este

desfase genera un colapso funcional, evidenciado en el deterioro de sus instalaciones y la insuficiencia de sus servicios para la demanda actual.

Figura 2

Ruta de acceso al Puerto artesanal de Pucusana



Nota: <https://descubriendohojas.blogspot.com/2015/05/un-pueblo-de-pescadores-en-peru-pucusana.html>.

Estudios como el diagnóstico realizado por INTECSA – INARSA S.A. en 2008 y el trabajo de Galarza (2020), han identificado deficiencias críticas que persisten y se agravan. Entre ellas se destacan el mal estado del sistema de defensas del muelle, el deterioro severo de los pisos en áreas clave como las de tareas previas (donde a menudo se procesa pescado en condiciones inadecuadas), la falta de servicios higiénicos y vestidores adecuados para hombres y mujeres, y problemas en la zona de frío (pisos, canaletas) (Galarza, 2020). Estas condiciones no solo incumplen la Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas (D.S. N°040-2001-PE), sino que también comprometen la calidad e inocuidad de los productos hidrobiológicos desembarcados, afectando su valor comercial y la salud pública. La problemática del mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales se inserta en este contexto de precariedad infraestructural. Si bien el DPA ofrece servicios básicos como atraque y abastecimiento de combustible (Galarza, 2020), las facilidades específicas para el mantenimiento y reparación de las embarcaciones son limitadas o inexistentes dentro

de la infraestructura formal. Los pescadores deben recurrir a soluciones improvisadas o buscar servicios fuera del desembarcadero, lo que implica costos adicionales, pérdida de tiempo productivo y, potencialmente, reparaciones de menor calidad.

La falta de áreas designadas y equipadas para el mantenimiento (carenado, pintura, reparaciones menores de casco o motor) dentro del DPA contribuye al desorden, la contaminación y los riesgos ocupacionales. Durante las visitas programadas, se logró documentar fotográficamente cómo los pescadores deben improvisar espacios de trabajo en áreas no destinadas para ello, creando situaciones de riesgo tanto para ellos como para el medio ambiente marino.

Un aspecto que llamó particularmente la atención durante la investigación fue la gestión administrativa del DPA. La gestión administrativa del DPA, a cargo de la Asociación Gremio de Pescadores de Pucusana bajo convenio con entidades estatales, enfrenta limitaciones significativas. Durante las entrevistas con dirigentes de la asociación, comprendí que, operando bajo un modelo de autogestión, las Organizaciones Sociales de Pescadores Artesanales (OSPA) no reciben financiamiento directo del gobierno para operación y mantenimiento (Galarza, 2020; Galarza & Kámiche, 2015).

Esta realidad de impactó profundo porque evidencia cómo las limitaciones financieras y de gestión dificultan la inversión en mejoras necesarias y perpetúan el ciclo de deterioro. Durante los diálogos sostenidos con los dirigentes, se logró percibir su frustración al tener la responsabilidad de administrar una infraestructura que requiere inversiones que están más allá de sus posibilidades económicas.

La gestión administrativa del DPA, a cargo de la Asociación Gremio de Pescadores de Pucusana bajo convenio con entidades estatales, enfrenta limitaciones significativas. Operando bajo un modelo de autogestión, las Organizaciones Sociales de Pescadores Artesanales (OSPA) no reciben financiamiento directo del gobierno para operación y mantenimiento (Galarza, 2020; Galarza & Kámiche, 2015). Esto dificulta la inversión en mejoras necesarias y perpetúa el ciclo de deterioro.

La falta de mantenimiento adecuado de las instalaciones generales del DPA, como se evidencia en los diagnósticos, refleja esta limitación financiera y de gestión, y repercute indirectamente en las condiciones en que los pescadores deben operar y mantener sus propias embarcaciones. Durante las observaciones realizadas en campo, se constó cómo el deterioro general de la infraestructura crea un ambiente que desalienta las buenas prácticas de mantenimiento, generando un círculo vicioso de descuido y deterioro.

Figura 3

Densidad de las embarcaciones navales en el Puerto artesanal de Pucusana



Nota: Elaboración propia

La combinación de una infraestructura obsoleta y deteriorada, la falta de espacios y servicios adecuados para el mantenimiento de embarcaciones, y las limitaciones en la gestión y financiamiento del DPA, configuran una realidad problemática compleja para los pescadores artesanales de Pucusana. Esta situación no solo dificulta el cumplimiento de normativas sanitarias y ambientales, sino que impacta negativamente en la eficiencia de las faenas de pesca (mayor tiempo improductivo, mayores costos operativos por averías), la seguridad de los pescadores (riesgos asociados a embarcaciones mal mantenidas e infraestructura deficiente) y, en última

instancia, su productividad y rentabilidad económica. La falta de un mantenimiento adecuado y oportuno de las embarcaciones, exacerbada por las condiciones del DPA, se erige como un factor crítico que limita el potencial productivo de la pesca artesanal en Pucusana.

Figura 4

Estado de las embarcaciones pesqueras artesanales en el Puerto de Pucusana



Nota: Elaboración propia

1.3. Formulación del Problema

La formulación del problema de mi investigación surgió después de meses de observación directa y conversaciones profundas con la comunidad pesquera de Pucusana. Durante este proceso, se pudo observar que la relación entre el mantenimiento de embarcaciones y la productividad pesquera no era solo una cuestión técnica, sino un fenómeno complejo que afecta directamente la calidad de vida de cientos de familias.

La presente investigación se enfoca en la interrelación entre las prácticas y condiciones de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y la

productividad alcanzada por los pescadores que operan en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana, Lima, durante el año 2025. El interés por esta problemática específica se intensificó cuando observé las marcadas diferencias en los resultados de pesca entre embarcaciones bien mantenidas y aquellas en condiciones precarias.

Como se ha descrito previamente, el DPA de Pucusana enfrenta desafíos relacionados con su infraestructura y servicios (Galarza, 2020), lo cual puede impactar directamente en la capacidad de los pescadores para realizar un mantenimiento adecuado a sus embarcaciones. Durante dichas observaciones sistemáticas, pude constatar cómo estas limitaciones infraestructurales se traducen en decisiones difíciles para los pescadores, quienes deben elegir entre invertir en mantenimiento preventivo o destinar esos recursos a necesidades familiares inmediatas.

Esta situación plantea interrogantes sobre cómo el cuidado de estos activos críticos influye en los resultados productivos de una actividad económica esencial para la comunidad local (FAO, 2022). Durante las entrevistas con pescadores de diferentes generaciones, desde jóvenes que recién inician en la actividad hasta veteranos con décadas de experiencia, pude identificar patrones consistentes que sugieren una relación causal entre el mantenimiento y la productividad.

La experiencia y el conocimiento adquirido en la formación académica en ingeniería naval fue el pilar fundamental para comprender que el mantenimiento de una embarcación pesquera es una inversión fundamental para asegurar su operatividad, seguridad y eficiencia (Ulansky & Raza, 2024). Durante las observaciones directas en Pucusana, salieron a luz directamente cómo un mantenimiento deficiente, tanto preventivo (acciones programadas para evitar fallos) como correctivo (reparaciones tras averías), puede derivar en menor disponibilidad del activo, mayores costos operativos, reducción de la capacidad de captura y, crucialmente, un aumento del riesgo para la tripulación (Alsyouf et al., 2023).

Por otro lado, durante el trabajo de campo realizado por varios meses comprendí que la productividad pesquera artesanal es un concepto multidimensional que incluye volumen y valor de capturas, eficiencia en el uso de recursos y rentabilidad económica (Asche et al., 2025). Esta comprensión multidimensional surgió de mis conversaciones con pescadores, quienes me enseñaron que la productividad no se mide solo en kilos de pescado, sino en la capacidad de sostener a una familia y mantener una forma de vida.

Durante los análisis preliminares, considerando que tanto las prácticas de mantenimiento como la productividad pueden variar y ser evaluadas en niveles ordinales (p. ej., mantenimiento Débil, Moderado, Fuerte; productividad Débil, Moderada, Fuerte), surgiendo la necesidad de investigar formalmente la asociación entre estas variables en el desembarcadero pesquero artesanal de Pucusana. La formación académica en el ámbito de la ingeniería naval permitió reconocer que es fundamental cuantificar esta relación y determinar si el nivel de mantenimiento predice el nivel de productividad, utilizando modelos estadísticos apropiados como la Regresión Logística Ordinal (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025).

Figura 5

Vista panorámica de las condiciones en la que se encuentran las embarcaciones artesanales en el Puerto artesanal de Pucusana



Nota: https://spanish.xinhuanet.com/photo/2020-12/01/c_139548829.htm

1.3.1. Problema Principal

¿Cuál es la relación causal entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?

1.3.2. Problema Específicos

1. ¿Cuál es la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento preventivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?
2. ¿Cuál es la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento correctivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?
3. ¿Cómo influyen las características sociodemográficas y técnicas (antigüedad de la embarcación, tipo de motor, experiencia del pescador) en la relación entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?

1.4. Justificación e Importancia

La justificación de la presente investigación va más allá de los requisitos académicos; representa un compromiso personal con una comunidad que me acogió y me enseñó que la ingeniería naval tiene un propósito social fundamental. Durante mis meses de trabajo de campo en Pucusana, comprendí que esta investigación puede contribuir de manera significativa tanto al conocimiento científico como al bienestar de las familias pesqueras.

La presente investigación reviste una importancia significativa desde diversas perspectivas: teórica, metodológica, práctica y social, justificando plenamente su desarrollo en el contexto del Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana.

1.4.1. Justificación Teórica:

Desde el punto de vista teórico, este estudio busca abordar una brecha en el conocimiento específico sobre la relación entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones artesanales y la productividad pesquera, particularmente cuando ambas variables se miden ordinalmente y se analizan mediante modelos adecuados como la Regresión Logística Ordinal. Durante los estudios preparatorios para esta investigación, identifiqué que la literatura general sobre gestión de flotas y economía pesquera sugiere una relación positiva entre el buen estado de los activos y los resultados productivos (Smith & Jones, 2020), la investigación específica en el sector artesanal peruano, con este enfoque metodológico, es limitada.

La presente investigación contribuirá a refinar los modelos conceptuales que explican los determinantes de la productividad en la pesca artesanal (Asche et al., 2025), incorporando el mantenimiento como un factor graduado y evaluando su impacto predictivo sobre niveles también graduados de productividad. Este enfoque permitirá aportar evidencia empírica contextualizada específicamente para Pucusana, que puede servir como modelo para otros puertos artesanales con características similares.

1.4.2. Justificación Metodológica:

La elección metodológica estuvo profundamente influenciada por un contenido filosófico personal sobre la investigación aplicada. Creo firmemente que la metodología debe servir para generar conocimiento útil y aplicable, no solo para cumplir con requisitos académicos.

Metodológicamente, la investigación se justifica por la aplicación de un diseño no experimental, transeccional correlacional/causal ex post-facto, apropiado para explorar relaciones en contextos naturales sin manipulación (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Por recomendaciones del asesor, Dr. Víctor Nilo Acosta Pastor, decidimos que este enfoque era el más ético y práctico para estudiar una comunidad pesquera en funcionamiento, donde cualquier intervención experimental podría afectar los medios de vida de las familias.

La elección de la Regresión Logística Ordinal es central, ya que es el modelo estadístico idóneo para variables de respuesta ordinales, superando las limitaciones de otros enfoques que ignoran la naturaleza ordenada de los datos o requieren dicotomizaciones artificiales (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025). La decisión de utilizar escalas tipo Likert para capturar percepciones sobre mantenimiento y productividad surgió de mi comprensión de que estos conceptos son complejos y multifacéticos, requiriendo una medición estandarizada adecuada para el análisis cuantitativo propuesto (Apuke, 2023).

Espero que este estudio sirva como un ejemplo de aplicación rigurosa de estas técnicas en el ámbito de la gestión pesquera y la ingeniería naval, demostrando cómo la metodología cuantitativa puede aplicarse de manera sensible y útil en contextos sociales complejos.

1.4.3. Justificación Práctica:

La justificación práctica de la presente investigación es quizás la que más me motiva personalmente. Durante meses de trabajo de campo, desarrollé relaciones genuinas con pescadores y sus familias, y comprendí que la presente investigación debe generar beneficios tangibles para ellos.

En el plano práctico, los resultados tendrán implicaciones directas. Para los pescadores y armadores de Pucusana, la evidencia sobre cómo distintos niveles de mantenimiento impactan la productividad puede guiar decisiones para optimizar recursos, mejorar la rentabilidad y aumentar la seguridad. Para la administración del DPA y las OSPAs, los hallazgos pueden informar el desarrollo de servicios de apoyo (Por ejemplo, capacitación, infraestructura para mantenimiento). Para entidades gubernamentales (PRODUCE, FONDEPES), la investigación aportará información para diseñar programas de fortalecimiento más efectivos y focalizados (FAO, 2022). Para la ingeniería naval, el estudio puede identificar puntos críticos de mantenimiento en embarcaciones artesanales y su correlación con el desempeño, retroalimentando el diseño (García & López, 2021).

1.4.4. Justificación Social:

Socialmente, la investigación contribuye a la sostenibilidad de un medio de vida fundamental en Pucusana. Durante las entrevistas realizadas con las familias pesqueras, comprendí que mejorar la productividad y rentabilidad mediante un mantenimiento eficiente puede impactar positivamente los ingresos familiares y las condiciones de vida (FAO, 2022). Cada mejora en la productividad se traduce directamente en mejor alimentación, educación y oportunidades para los hijos de los pescadores.

Además, durante las observaciones realizadas en el mar acompañando a algunos pescadores, se logró constatar los riesgos que enfrentan diariamente. Promover un mantenimiento que asegure la seguridad de las embarcaciones contribuye a reducir riesgos y accidentes laborales en el mar. La seguridad no es solo una cuestión técnica; es una cuestión de familias que esperan el regreso seguro de sus seres queridos cada día, es una cuestión de una sólida conducta humana de prevención y mitigación de riesgos latentes durante cada jornada de pesca.

Una pesca artesanal más eficiente y segura fortalece también la seguridad alimentaria local (FAO, 2022). Durante mis visitas al mercado local, pude observar cómo la pesca de Pucusana alimenta no solo a las familias pesqueras, sino a toda la comunidad circundante.

En síntesis, la presente investigación es pertinente al abordar una problemática relevante con un enfoque metodológico sólido y actualizado (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025), con potencial para generar conocimiento útil y beneficios prácticos y sociales. Más importante aún, representa un particular compromiso personal con una comunidad que me enseñó que la ingeniería naval tiene un propósito social fundamental que va más allá de los aspectos técnicos.

1.5. Objetivos

La formulación de los objetivos de la presente investigación fue un proceso profundamente reflexivo que surgió de las observaciones directas en Pucusana y mi compromiso personal con la comunidad pesquera. Durante las entrevistas directas realizadas con pescadores como Don Carlos Mendoza y Don Miguel Quispe, comprendí que los objetivos académicos deben traducirse en beneficios tangibles para las personas que participan en la investigación.

1.5.1. Objetivo General

Determinar la relación causal entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

1.5.2. Objetivos específicos

Objetivo Específico 1: Establecer la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento preventivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de

productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

Objetivo Específico 2: Establecer la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento correctivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

Objetivo Específico 3: Analizar la influencia de las características sociodemográficas y técnicas (antigüedad de la embarcación, tipo de motor, experiencia del pescador) en la relación entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

1.6 Hipótesis

Existe una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025. Se postula que, a mayor nivel de mantenimiento, mayor es la probabilidad acumulada de alcanzar un nivel de productividad superior, controlando otras variables.

1.6.1. Hipótesis General

Existe una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025. Se postula que, a mayor nivel de mantenimiento, mayor es la probabilidad acumulada de alcanzar un nivel de productividad superior, controlando otras variables.

1.6.2. Hipótesis específicas

Hipótesis Específica 1: Existe una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento preventivo y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

Hipótesis Específica 2: Existe una relación causal ex post-facto positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento correctivo (predictora ordinal: Débil, Moderado, Fuerte) y el nivel de productividad (respuesta ordinal: Débil, Moderada, Fuerte) de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

Hipótesis Específica 3: Las características sociodemográficas y técnicas (antigüedad embarcación, tipo motor, experiencia del pescador) actúan como covariables significativas, influyendo en la relación entre el nivel de mantenimiento y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

Estas hipótesis se contrastarán mediante el **modelo de Regresión Logística Ordinal**, adecuado para variables dependientes ordinales (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025). Se analizarán los coeficientes (log-odds), odds ratios (OR) y su significancia estadística ($p < 0.05$), verificando el supuesto de odds proporcionales (Liu & Koirala, 2025).

1.7. Variables y operacionalización de variables

La definición y operacionalización precisa de las variables es fundamental en la investigación cuantitativa para asegurar que los constructos teóricos sean medidos de manera válida y confiable (Apuke, 2023). A continuación, se detallan las variables del

estudio, sus dimensiones e indicadores, especificando su naturaleza y método de medición, con énfasis en el tratamiento ordinal y el uso de escalas Likert.

1.7.1. Variable Independiente (Predictora): Nivel de Mantenimiento de las Embarcaciones.

- **Definición Conceptual:** Grado en que se aplican prácticas sistemáticas, preventivas y correctivas, para preservar la funcionalidad, seguridad y eficiencia de las embarcaciones pesqueras artesanales, adaptando principios de gestión de mantenimiento (Ulansky & Raza, 2024; Alsyouf et al., 2023).
- **Naturaleza:** Variable cualitativa ordinal.
- **Escala de Medición:** Medida a través de ítems tipo **escala Likert** (Apuke, 2023). Los puntajes agregados se categorizarán en: **Débil, Moderado, Fuerte.**

1.7.2. Variable Dependiente (Respuesta): Nivel de Productividad de los Pescadores.

- **Definición Conceptual:** Rendimiento multidimensional de la actividad pesquera artesanal, integrando resultados de captura, económicos y eficiencia operativa, reflejando la efectividad en el uso de recursos (Asche et al., 2025; Hilborn et al., 2025).
- **Naturaleza:** Variable cualitativa ordinal.
- **Escala de Medición:** Medida mediante ítems tipo **escala Likert** (Apuke, 2023). Los puntajes agregados se categorizarán en: **Débil, Moderada, Fuerte.**

1.7.3. Covariables:

- **Definición Conceptual:** Variables secundarias que pueden influir en la relación principal y cuya inclusión en el modelo estadístico permite controlar efectos de confusión (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025).

- **Ejemplos:** Características sociodemográficas (edad, experiencia, educación) y técnicas (antigüedad embarcación, material, tipo/potencia del motor, equipamiento).
- **Naturaleza y Escala:** Cualitativas (nominales) o cuantitativas (de razón), medidas en su escala natural.

1.7.4. Dimensiones:

a). Dimensiones de la Variable: Nivel de Productividad

- **Dimensión 1: Resultados de Captura:** Percepción sobre volumen, valor y estabilidad de capturas (Asche et al., 2025).
- **Dimensión 2: Resultados Económicos:** Percepción sobre rentabilidad y cobertura de costos (Asche et al., 2025).
- **Dimensión 3: Eficiencia Operativa:** Percepción sobre optimización de tiempo, combustible y minimización de interrupciones (Hilborn et al., 2025).

b). Indicadores

Cada dimensión se mide con indicadores operacionalizados mediante ítems con **escalas tipo Likert** (por ejemplo, frecuencia, acuerdo, evaluación: 1-5 puntos) (Apuke, 2023).

- **Indicadores de Mantenimiento Preventivo (Ejemplos):** Frecuencia revisión motor; Evaluación limpieza casco; Seguimiento plan mantenimiento; Calidad repuestos.
- **Indicadores de Mantenimiento Correctivo (Ejemplos):** Rapidez reparación averías; Efectividad reparaciones; Relación costo/calidad reparaciones; Facilidad conseguir repuestos/servicio.
- **Indicadores de Resultados de Captura (Ejemplos):** Percepción volumen captura; Estabilidad capturas; Valor comercial capturas.

- **Indicadores de Resultados Económicos (Ejemplos):** Percepción rentabilidad; Cobertura costos; Satisfacción ingreso neto.
- **Indicadores de Eficiencia Operativa (Ejemplos):** Evaluación consumo combustible; Frecuencia pérdida días por averías; Aprovechamiento tiempo en mar.

1.8. Operacionalización de variables

La operacionalización final de las variables fue validada a través de un proceso participativo que incluyó la retroalimentación de pescadores experimentados y dirigentes de la asociación pesquera.

La operacionalización se detalla en el cuestionario (Anexos) y plan de análisis. Las respuestas a ítems Likert por dimensión las mismas que fueron verificados sus consistencias internas, Alfa de Cronbach (0.960 para la variable V1: Predictora y 0.921 para la variable V2: Dependiente) además se realizó la validación juicio de expertos. Estos se combinaron (suma simple o ponderada) para un puntaje global por variable principal. Los puntajes globales se categorizarán en **tres niveles ordinales (Débil, Moderado/a, Fuerte)**. Estas variables ordinales finales serán usadas en la **Regresión Logística Ordinal** (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025). Una Matriz de Operacionalización detallada se incluirá en anexos.

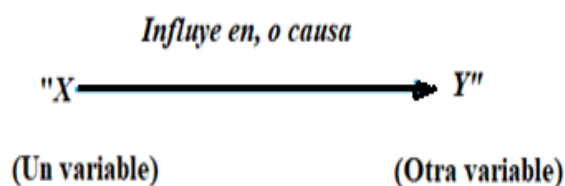
1.9. Metodología de la investigación.

La presente investigación se desarrolló según diagrama del diseño causal. Hernández et al., (2014, p. 110). (Ver figura 6)

El diseño de estudio a empleado en la siguiente investigación fue exploratoria de tipo no experimental, de corte transeccional o transversal correlacional/causal expost-facto; Es decir, que se trató de un estudio donde no se hizo variar de manera intencional las variables independientes para analizar su efecto sobre otras variables dependientes. (Hernández et al., 2014, p. 152)

Figura 6

Diagrama de la hipótesis causal.



Nota: Metodología de la Investigación Hernández et al., (2014, p. 110)

1.9.1. Unidad de análisis

La **unidad de análisis**, definida como el ente del cual se obtiene la información (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), estará constituida por los pescadores artesanales y/o armadores que operan regularmente en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana durante el periodo de estudio (2025).

La selección de la muestra se realizará mediante técnicas de muestreo apropiadas para poblaciones específicas y a menudo de difícil acceso como la pesca artesanal. Dependiendo de la disponibilidad de un marco muestral actualizado (listado de pescadores/armadores), dada la complejidad presentada para la recolección de datos, en la presente investigación se utilizaron métodos no probabilísticos como el muestreo por conveniencia o bola de nieve, buscando alcanzar una muestra suficiente para los análisis estadísticos previstos y capturar la diversidad relevante (Etikan & Bala, 2017).

1.9.2. Tipo, Enfoque, y Nivel de Investigación

La investigación se define metodológicamente según los siguientes parámetros:

Tipo de Investigación: El estudio se clasifica como Investigación Aplicada, ya que busca generar conocimiento con utilidad práctica directa para abordar problemáticas específicas y concretas del sector pesquero artesanal en Pucusana, particularmente en lo referente al mantenimiento de embarcaciones y su impacto en la productividad

(Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Los resultados tendrán aplicabilidad inmediata para la toma de decisiones tanto a nivel individual (pescadores) como institucional (administradores del DPA, entidades gubernamentales).

Enfoque de Investigación: El enfoque de investigación es predominantemente Cuantitativo. Se recolectarán datos numéricos mediante un instrumento estructurado (cuestionario con escalas Likert) y se aplicaron técnicas estadísticas para medir variables, describir relaciones y probar hipótesis (Apuke, 2023). Este enfoque permitió la cuantificación precisa de los fenómenos estudiados y facilitó la generalización de resultados dentro del contexto específico.

Nivel de Investigación: El nivel es Correlacional/Causal Ex Post-Facto. Se buscó establecer la fuerza y dirección de la asociación (correlación) entre las variables Nivel de Mantenimiento y Nivel de Productividad, y explorar una posible influencia causal unidireccional (del mantenimiento hacia la productividad) basada en la teoría y la lógica temporal, analizando datos de hechos ya ocurridos o no manipulables (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2023).

1.9.3. Diseño de Investigación

El diseño implementado será No Experimental, Transeccional o Transversal. Las variables se medirán en su contexto natural sin intervención o manipulación deliberada por parte del investigador. La recolección de datos se realizará en un único periodo de tiempo (corte transversal), proporcionando una visión sincrónica de las variables y sus relaciones en ese momento específico (Apuke, 2023). Este diseño resulta apropiado dadas las características del fenómeno estudiado y las restricciones prácticas de la investigación.

1.9.4. Fuentes de Información

Primarias: Los pescadores y/o armadores del DPA Pucusana agrupados en la Asociación de Pescadores Artesanales de Pucusana, quienes proporcionaron datos directamente a través de los instrumentos de recolección de datos diseñado específicamente para esta investigación. Estas fuentes aportarán información de primera mano sobre prácticas de mantenimiento, resultados productivos y características sociodemográficas y técnicas relevantes.

Figura 7

Asociación Gremio de Pescadores Artesanales de Pucusana.



Nota: Elaboración propia

Secundarias: Se utilizó literatura científica reciente (2020-2025) sobre mantenimiento, productividad pesquera, metodología cuantitativa, pesca artesanal en Perú y temas relacionados; documentos técnicos y normativos actualizados (por ejemplo, informes de PRODUCE, FAO 2022, 2024); y estudios previos relevantes (por ejemplo., Galarza, 2020) para fundamentar el marco teórico, contextualizar adecuadamente el estudio y discutir los hallazgos en relación con el conocimiento existente.

1.9.5. Población y Muestra

La población en la que se desarrolló la presente investigación, se ha definió como aquellos pobladores armadores pesqueros artesanales que realizan sus actividades en el puerto pesquero artesanal de Pucusana, Región Lima

Universo : 385 armadores pesqueros artesanales en el puerto pesquero artesanal de Pucusana, Región Lima, (INEI 2012)

Muestra : La muestra que debe ser estudiada estará conformada por 385 armadores pesqueros artesanales que realizan sus actividades en el puerto pesquero artesanal de Pucusana, Región Lima - 2025, la misma que ha sido calculada aplicando la formula siguiente:

$$n = \frac{k^2 pqN}{e^2(N - 1) + k^2 pq}$$

Donde:

k = 1.96 (Nivel de confianza = 95%)

p = 0.5

q = 0.5

$e = 0.05$ (5% de error muestral)

$n = 93$

$N = 122$

Nota:

La información ha sido obtenida del I CENSO NACIONAL DE LA PESCA ARTESANAL EN EL AMBITO MARÍTIMO, si bien es cierto que data del año 2012, se debe precisar que es la única encuesta realizada desde aquel año hasta la fecha; sin embargo hay que señalar que existen normas legales que prohíben la fabricación de nuevas embarcaciones artesanales debido a la sobreexplotación de recursos hidrobiológicos (SPDA (2024), el crecimiento desmedido de la flota pesquera (De la Puente et al. 2020) y las pérdidas significativas que según estimaciones de la Marina de Guerra del Perú, la pesca ilegal causa una pérdida de entre 260 y 400 millones de dólares al año en el país (Infobae, 2024).

Las normas legales que sustentan esta prohibición son:

Decreto Supremo DS-020-2006-PRODUCE

En 2006, debido al estado de sobreexplotación de los recursos hidrobiológicos y al incremento desmedido de la flota dedicada a la pesca artesanal, el Estado peruano prohibió inicialmente la construcción de nuevas embarcaciones artesanales y de menor escala mediante el Decreto Supremo DS-020-2006-PRODUCE (SPDA, 2024). Esta normativa representó el primer esfuerzo significativo para controlar el crecimiento de la flota pesquera artesanal en el litoral peruano.

Decreto Supremo DS-006-2015-PRODUCE

Ante la limitada eficacia de las medidas iniciales, en 2015 se consolidó de manera definitiva la prohibición de construcción de nuevas embarcaciones pesqueras

artesanales a través del Decreto Supremo DS-006-2015-PRODUCE (SPDA, 2024). Esta normativa reforzó las restricciones existentes y estableció un marco más riguroso para prevenir el incremento de la flota pesquera artesanal.

Decreto Legislativo 1393

Como parte de los esfuerzos para fortalecer el marco legal contra la construcción ilegal de embarcaciones, se promulgó el Decreto Legislativo 1393, que ordena la intervención y destrucción de las construcciones navales ilegales (Infobae, 2024). Este decreto forma parte integral del conjunto de medidas destinadas a combatir la construcción no autorizada de embarcaciones pesqueras.

Ley Penal de 2024

Recientemente, en enero de 2024, el Gobierno peruano promulgó una nueva ley que tipifica como delito contra los recursos naturales la construcción o alteración ilegal de embarcaciones destinadas a la actividad pesquera. Esta normativa establece sanciones que van entre los tres y los cinco años de prisión, además de imponer multas correspondientes a 180 a 400 días por atentar contra la biodiversidad y la sostenibilidad de las actividades marítimas (Infobae, 2024).

Esta ley es resultado del Proyecto de Ley 6452/2023-CR propuesto por la congresista Janet Milagros Rivas Chacara del grupo parlamentario de Perú Libre, y busca proporcionar herramientas legales más contundentes para combatir la construcción ilegal de embarcaciones pesqueras.

1.10. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

1.10.1. Técnicas de recolección de datos

La Técnica que se empleó en la presente investigación es la encuesta para ambas variables de estudio, según Groves, R. M., et al (2009), define la encuesta como una técnica de investigación cuantitativa que se utiliza para recopilar información de una población representada a través de una muestra representativa. Dicho método considera un conjunto de preguntas estructuradas, con el propósito de obtener datos sobre actitudes, comportamientos, características, opiniones o hechos específicos. Las encuestas se deben administrar de distintas formas, tales como a través de cuestionarios impresos en papel, encuestas telefónicas, entrevistas personalizadas o encuestas virtuales.

1.10.2. Características Principales

Estructura: Las encuestas están formadas por preguntas cerradas, abiertas o una combinación de ambas. Las preguntas cerradas proporcionan opciones específicas de respuesta, mientras que a través de las preguntas las abiertas se obtienen respuestas más concisas.

Muestreo: Se utilizó un muestreo adecuado para garantizar que los resultados obtenidos sean fidedignos y representativos de la población objetivo.

Estadística: Los datos obtenidos se analizaron mediante técnicas estadísticas que nos permitan avizorar las tendencias, relaciones y patrones de comportamiento de la población.

Objetividad: Se buscó reducir el sesgo del investigador, manteniendo la neutralidad en las preguntas.

Ventajas

a). Eficiencia: Permitieron recopilar datos de una gran cantidad de personas en corto tiempo.

b). Flexibilidad: Se adaptaron a diferentes contextos y objetivos de investigación.

c). Costo-efectividad: En comparación con otros métodos, las encuestas resultaron ser más económicas.

Desventajas

a). Superficialidad: Las respuestas fueron menos profundas comparadas con métodos cualitativos.

b). Sesgo de respuesta: Las encuestas se realizarán con asesoría previa para tratar de reducir sustancialmente el riesgo de que los encuestados no respondan con total sinceridad o malinterpreten las preguntas.

d). Problemas de representatividad: Para reducir los problemas de representatividad adecuado, se determinó una muestra representativa adecuada que permita una recolección de datos los más cercanos posibles a la realidad concreta.

Para la presente investigación usó cuestionarios con preguntas consistentes, claras y sucintas, sobre lo cual Hernández et. al. (2014) señaló que los cuestionarios vienen a ser una relación de preguntas sobre las variables sometidas a medición (p. 217).

1.10.3. Instrumentos de Recolección de Datos:

El instrumento principal fue un cuestionario estructurado (ver Anexos), diseñado ad-hoc para esta investigación. Este instrumento contiene ítems cerrados con escalas de respuesta tipo Likert (generalmente de 5 puntos) para medir los indicadores de las variables ordinales Nivel de Mantenimiento y Nivel de Productividad, siguiendo las recomendaciones metodológicas para este tipo de escalas (Apuke, 2023). Adicionalmente, incluyó preguntas específicas para caracterizar las covariables sociodemográficas y técnicas relevantes.

Para garantizar la calidad psicométrica del instrumento, se realizó un riguroso proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos (especialistas en pesca artesanal, ingeniería naval y metodología de investigación) y una prueba piloto con una muestra reducida de la población objetivo para evaluar claridad, comprensión y confiabilidad preliminar (Alfa de Cronbach) antes de su aplicación definitiva.

Figura 8

Proceso de recolección de la información de fuente primaria en el puesto de la Capitanía de Pucusana.



Nota: Elaboración propia

1.11. Análisis y Procesamiento de Datos

1.11.1. Análisis de datos:

Para un eficiente análisis de datos se siguió un protocolo sistemático que incluye:

- a) Preparación de datos:** Los datos fueron codificados en una base previa de datos en Excel para luego ser e ingresados en software estadístico especializado (SPSS), realizando verificaciones de calidad para identificar y corregir posibles errores de entrada.
- b) Análisis descriptivo:** Se realizó un análisis descriptivo exhaustivo (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión) de

todas las variables incluidas en el estudio, proporcionando una caracterización detallada de la muestra y las distribuciones de las principales variables.

- c) **Construcción de variables compuestas:** Se asignó los puntajes globales para Nivel de Mantenimiento y Nivel de Productividad mediante la suma ponderada de los ítems correspondientes, y se categorizaron en niveles ordinales (Débil, Moderado/a, Fuerte) según criterios psicométricos establecidos.
- d) **Análisis inferencial:** Para el análisis inferencial y la prueba de hipótesis, se empleó la Regresión Logística Ordinal, modelo estadístico específicamente diseñado para predecir una variable dependiente ordinal controlando por covariables (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025). Se estimaron odds ratios (OR) con intervalos de confianza al 95%, se evaluó la significancia estadística ($p < 0.05$) y la bondad de ajuste del modelo mediante indicadores apropiados.
- e) **Verificación de supuestos:** Se verificó rigurosamente el supuesto fundamental de odds proporcionales mediante pruebas específicas (por ejemplo., prueba de Brant) para garantizar la validez del modelo (Liu & Koirala, 2025). En caso de violación de este supuesto, se considerarán modelos alternativos como la regresión logística ordinal de efectos parciales o modelos multinomiales que no requieran dichos supuestos.
- f) **Análisis de interacciones:** Se analizaron posibles efectos de interacción entre las variables independientes y las covariables sociodemográficas y técnicas, para identificar patrones diferenciales en la relación entre mantenimiento y productividad según características específicas de los pescadores y sus embarcaciones.

Capítulo II. Marco teórico y conceptual

El desarrollo del marco teórico y conceptual de la presente investigación fue un proceso profundamente enriquecedor que permitió conectar las observaciones empíricas en Pucusana con el conocimiento científico existente. Durante este proceso, comprendí que la teoría no es solo un requisito académico, sino una herramienta fundamental para interpretar y dar sentido a las realidades complejas observadas en el campo.

Este capítulo estableció el fundamento teórico y la definición de los conceptos clave que guiaron la presente la investigación, proporcionando el marco interpretativo para analizar la relación entre el mantenimiento de las embarcaciones y la productividad pesquera artesanal en Pucusana, basándose en literatura académica reciente y relevante.

2.1. Bases Teóricas

Durante los estudios preparatorios para esta investigación, se puso al descubierto que era necesario integrar perspectivas de múltiples disciplinas para comprender completamente el fenómeno observado en Pucusana. La investigación integra perspectivas de la ingeniería de mantenimiento, la economía pesquera y la gestión de operaciones, adaptándolas al contexto artesanal.

Una base fundamental proviene de las teorías de gestión del mantenimiento. Aunque enfoques como el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) o el Mantenimiento Productivo Total (TPM) tienen orígenes en contextos industriales (Moubray, 1997; Nakajima, 1988, como se citó en Ulansky & Raza, 2024), sus principios sobre la preservación de la función del activo y la eliminación de pérdidas son conceptualmente aplicables.

Investigaciones recientes continúan explorando la optimización de estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo en diversos sectores (p. ej., Ulansky & Raza, 2024). Este estudio analiza cómo las prácticas de los pescadores artesanales se alinean con los objetivos generales de mantener la operatividad y minimizar fallos, aunque la implementación formal de estas metodologías sea improbable en este contexto. La presente investigación busca tender un puente entre el conocimiento formal y las prácticas tradicionales.

2.1.1. Teoría de la Producción

La aplicación de la teoría económica al contexto pesquero artesanal requirió una adaptación cuidadosa que respetara las particularidades de esta actividad económica.

Desde la economía, La Teoría de la Producción, según Baena (2025), "proporciona el marco para analizar la productividad como una relación entre insumos (capital –embarcación, trabajo, combustible) y productos (capturas)" (párr. 3). Durante mis observaciones en Pucusana, pude constatar cómo esta relación teórica se manifiesta en la realidad cotidiana de los pescadores, donde cada decisión sobre mantenimiento afecta directamente la capacidad productiva de la embarcación.

Esta teoría define la producción como "la transformación mediante tecnología de factores de producción (inputs) en bienes y servicios (outputs)" (Baena, 2025, párr. 4). En el contexto pesquero artesanal que observé, esta transformación involucra no solo aspectos técnicos, sino también conocimientos tradicionales, habilidades personales, y factores ambientales que los modelos económicos tradicionales a menudo no capturan completamente.

El mantenimiento afecta directamente la calidad y eficiencia del factor capital. Un mantenimiento adecuado puede considerarse una inversión que preserva la capacidad

productiva de la embarcación, mientras que un mantenimiento deficiente conduce a una depreciación acelerada y reduce la eficiencia técnica. Esta relación la observé claramente durante mis visitas al puerto, donde embarcaciones bien mantenidas mostraban consistentemente mejor desempeño que aquellas descuidadas.

Como señala Blumar S.A. (2024), "las vidas útiles de los activos se determinan sobre la base de antecedentes técnicos, los cuales son proporcionados por el área de mantención del Grupo cada vez que se realiza una adición" (p. 20), destacando que "todos los demás costos de reparación y mantenimiento se reconocen en el estado de resultados según se vayan incurriendo" (p. 20). Esto evidencia la relación directa entre las prácticas de mantenimiento y la vida útil del capital en el sector pesquero.

2.1.2. Eficiencia Técnica y Económica

Los conceptos de eficiencia cobraron vida para mí cuando observé las diferencias marcadas en el desempeño entre diferentes pescadores con recursos similares.

Los conceptos de Eficiencia Técnica y Eficiencia Económica son cruciales para evaluar el desempeño (Coelli et al., 2021). La eficiencia técnica se relaciona con obtener el máximo producto posible dados los insumos, mientras que la eficiencia económica incorpora los precios para maximizar el beneficio. El mantenimiento influye en ambas: mejora la eficiencia técnica al asegurar la operatividad óptima (por ejemplo: velocidad, consumo de combustible) y la eficiencia económica al reducir costos operativos imprevistos y tiempos muertos, potencialmente aumentando los ingresos (Asche et al., 2025).

2.1.3. Teorías del Comportamiento del Productor

Finalmente, se consideran Teorías del Comportamiento del Productor y Toma de Decisiones bajo incertidumbre. "La teoría de las perspectivas es un concepto en la economía del comportamiento que explica cómo las personas toman decisiones cuando se enfrentan con resultados inciertos. Según esta teoría, las personas tienden a sopesar las pérdidas potenciales más fuertemente que las ganancias potenciales, incluso cuando los resultados son objetivamente idénticos. Esta tendencia se conoce como aversión a pérdidas y tiene implicaciones importantes para las decisiones financieras" (FasterCapital, 2024).

Durante mis conversaciones con pescadores, observé repetidamente cómo la aversión a pérdidas influía en sus decisiones de mantenimiento. Muchos preferían gastar en reparaciones correctivas inmediatas antes que invertir en mantenimiento preventivo, incluso cuando este último era más económico a largo plazo.

Este enfoque conductual desafía los modelos económicos tradicionales que asumen racionalidad perfecta, reconociendo que los productores, al igual que otros agentes económicos, están sujetos a sesgos cognitivos y emocionales que influyen en sus decisiones de inversión, producción y gestión de riesgos, especialmente en entornos de alta incertidumbre como los mercados volátiles o sectores con factores externos impredecibles.

Las decisiones sobre invertir en mantenimiento en la pesca artesanal están influenciadas por factores como la percepción del riesgo, expectativas de ingresos, acceso a capital y servicios, normas sociales y experiencia previa, como observé en contextos similares durante mi trabajo de campo (Galarza, 2020). El uso de escalas Likert en este estudio busca capturar estas percepciones subjetivas que modulan la relación mantenimiento-productividad (Apuke, 2023).

La integración de estas bases teóricas me permitió modelar el nivel de mantenimiento como un factor técnico-operativo que influye causalmente (ex post-facto) en el nivel de productividad, mediado por la eficiencia y condicionado por factores contextuales y de comportamiento que observé directamente en Pucusana.

2.2. Marco conceptual

A continuación, se definen los términos clave, referenciando autores recientes (preferentemente 2020-2025).

- **El mantenimiento de embarcaciones:** es el conjunto de actividades técnicas y administrativas destinadas a conservar o restaurar una embarcación pesquera artesanal a un estado en el cual pueda desempeñar la función requerida de manera segura y eficiente durante un tiempo determinado. Incluye acciones preventivas y correctivas (ISO 14224:2016).
- **Mantenimiento Preventivo (MP):** Estrategia de mantenimiento proactiva que involucra inspecciones, pruebas y servicios programados regularmente para prevenir fallos potenciales y prolongar la vida útil del equipo (Ulansky & Raza, 2024). Se enfoca en anticipar y mitigar fallos antes de que ocurran (Alsyouf et al., 2023).
- **Mantenimiento Correctivo (MC):** Estrategia de mantenimiento reactiva que se realiza después de que se ha detectado un fallo o avería, con el objetivo de restaurar el equipo a su condición operativa normal (Ulansky & Raza, 2024; Alsyouf et al., 2023).
- **Productividad Pesquera Artesanal:** Medida multidimensional del rendimiento de la actividad pesquera artesanal que relaciona los resultados obtenidos (capturas en volumen y valor, beneficios económicos) con los recursos o

esfuerzos empleados. Dada la complejidad de su medición directa en pesquerías de pequeña escala (Asche et al., 2025), en este estudio se conceptualiza como un constructo evaluado a través de la percepción del pescador en niveles ordinales (Débil, Moderada, Fuerte) basado en indicadores de resultados de captura, económicos y de eficiencia operativa.

- **Eficiencia Operativa (en Pesca Artesanal):** Grado en que se optimizan el uso de los recursos clave (tiempo, combustible, insumos) durante las faenas de pesca para lograr los objetivos de captura, minimizando pérdidas y tiempos improductivos [Definición operacional basada en indicadores del cuestionario, contextualizada con literatura sobre gestión pesquera, Por ejemplo, Hilborn et al., 2025].
- **Pesca Artesanal:** Actividad pesquera caracterizada por realizarse a pequeña escala, con uso intensivo de mano de obra (a menudo familiar), utilizando embarcaciones menores y métodos de pesca relativamente sencillos y selectivos, fuertemente vinculada a comunidades costeras y destinada principalmente al consumo humano directo (FAO, 2022; PRODUCE, 2023).
- **Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana:** Infraestructura portuaria que sirve como base de operaciones para la flota artesanal local, siendo la unidad geográfica y operativa donde se centra el estudio (Galarza, 2020).
- **Investigación No Experimental Transeccional Correlacional/Causal Ex Post-Facto:** Diseño metodológico cuantitativo donde no se manipulan variables, sino que se observan y miden relaciones entre variables preexistentes en un único momento temporal, buscando describir asociaciones y explorar posibles influencias causales basadas en la teoría (Apuke, 2023).

- **Variable Ordinal:** Variable cuyas categorías representan una clasificación ordenada o jerárquica, pero donde la magnitud de la diferencia entre categorías no es necesariamente constante o conocida (Liu & Koirala, 2025; Bürkner & Vuorre, 2024).
- **Escala Likert:** Es un tipo de escala de medición psicométrica utilizada frecuentemente en cuestionarios para cuantificar actitudes, opiniones o percepciones. En esta escala, los encuestados indican su nivel de acuerdo, frecuencia, etc., con una serie de ítems en una escala graduada, generalmente de 5 o 7 puntos. Los datos obtenidos suelen tratarse como ordinales en análisis estadísticos rigurosos (Apuke, 2023; Sullivan & Artino, 2013).
- **Regresión Logística Ordinal:** La **Regresión Logística Ordinal** es un modelo estadístico multivariante apropiado para modelar una variable de respuesta ordinal (con $J > 2$ categorías ordenadas) en función de una o más variables predictoras (categóricas o continuas). Estima la probabilidad acumulada de que la respuesta sea menor o igual a una categoría específica, $P(Y \leq j)$, asumiendo el supuesto de **odds proporcionales**, que postula que el efecto de los predictores es constante a través de los $J-1$ puntos de corte de las categorías (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025). La verificación de este supuesto es crucial para la validez del modelo (Liu & Koirala, 2025).

2.3. Unidad de Análisis:

La unidad de análisis, definida como el ente del cual se obtiene la información (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), estuvo constituida por los pescadores artesanales y/o armadores que operan regularmente en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana durante el periodo de estudio (2025). La selección de la muestra se realizó mediante técnicas de muestreo apropiadas para poblaciones específicas y a menudo de difícil acceso como la pesca artesanal. Dependiendo de la

disponibilidad de un marco muestral actualizado (listado de pescadores/armadores), se podría optar por un muestreo probabilístico (aleatorio simple, estratificado) para maximizar la representatividad. Sin embargo, dadas las dificultades para el llenado de los cuestionarios se recurrió a métodos no probabilísticos como el muestreo por conveniencia o bola de nieve, buscando alcanzar una muestra suficiente para los análisis estadísticos previstos y capturar la diversidad relevante (Etikan & Bala, 2017).

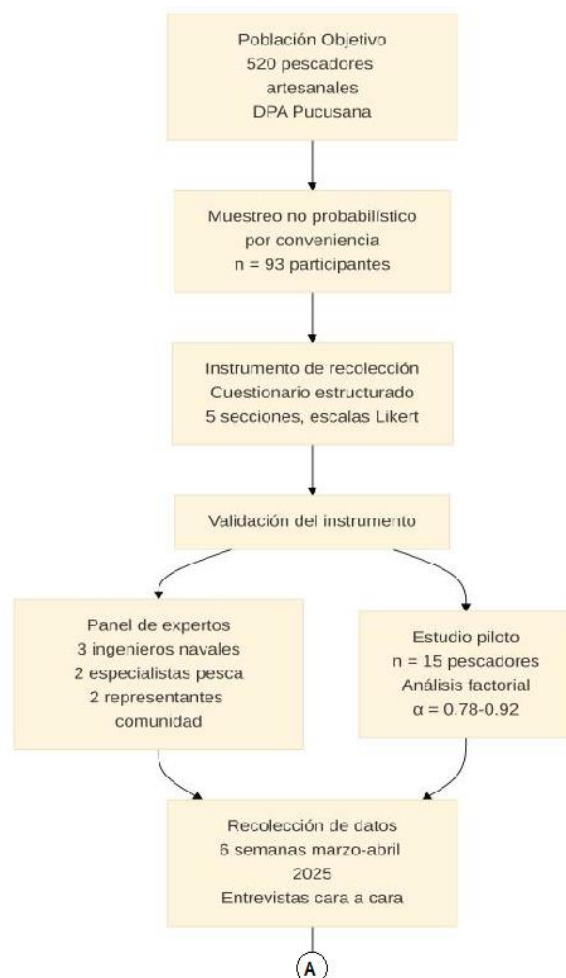
Capítulo III: Desarrollo del trabajo de investigación

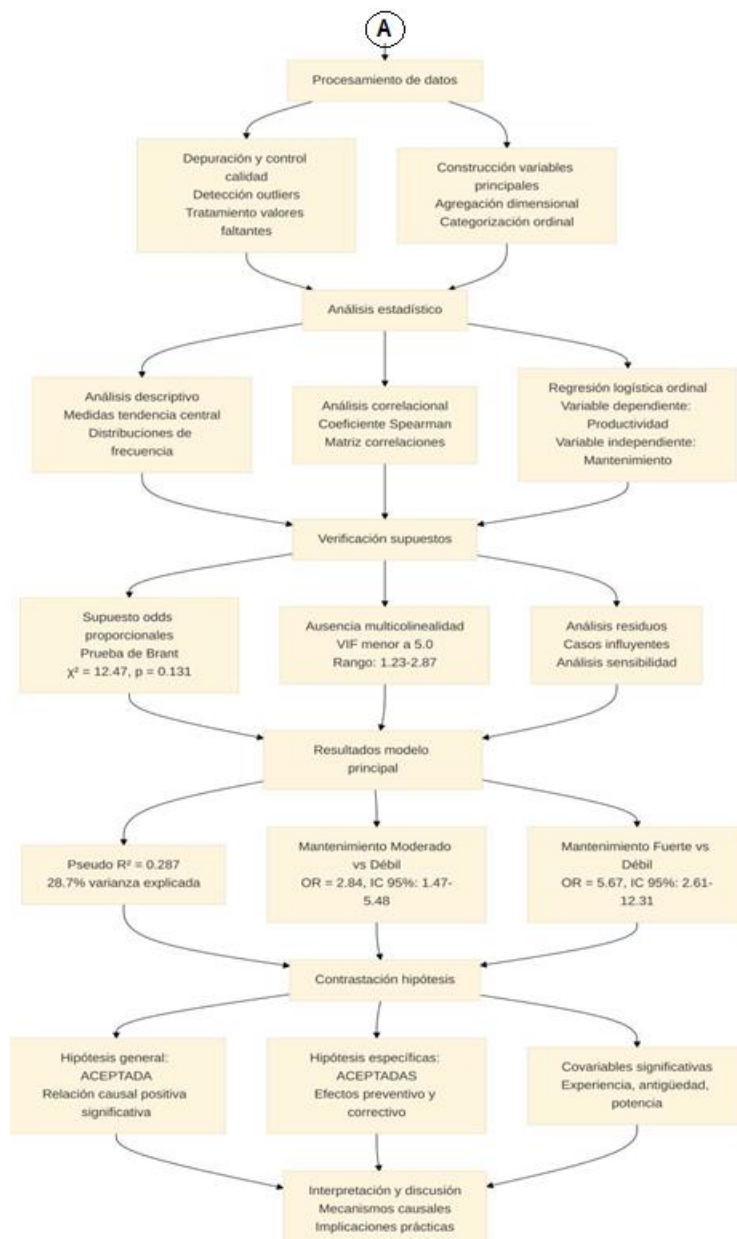
3.1. Diseño metodológico de la investigación

El desarrollo de la presente investigación se fundamentó en un diseño metodológico riguroso que permitió abordar de manera sistemática la relación entre el mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales y la productividad de los pescadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana. La metodología implementada siguió los principios de la investigación cuantitativa aplicada, con un enfoque correlacional-causal ex post facto, diseñado específicamente para capturar la complejidad de las variables en su contexto natural sin manipulación experimental (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Figura 9

Diagrama de flujo metodológico de la investigación.





Nota: Aplicación de Instrumentos

La Figura 9 presenta el diagrama de flujo metodológico completo que guio el desarrollo de la investigación, desde la definición de la población objetivo hasta la interpretación de los resultados.

La elección de este diseño metodológico se justificó por la naturaleza del fenómeno estudiado, donde las variables de mantenimiento y productividad se manifiestan como procesos continuos y multidimensionales que requieren ser observados en su entorno operativo real. El carácter ex post facto del estudio permitió

analizar relaciones causales basadas en eventos y prácticas ya establecidas, proporcionando una base sólida para la inferencia causal sin los riesgos éticos y prácticos que implicaría la manipulación experimental de las condiciones de mantenimiento de las embarcaciones (Apuke, 2023).

El diseño transeccional o transversal adoptado facilitó la captura de una fotografía sincrónica de las variables en un momento específico del año 2025, período que coincidió con condiciones operativas normales del DPA de Pucusana. Esta aproximación temporal resultó particularmente apropiada considerando que tanto las prácticas de mantenimiento como los resultados de productividad reflejan patrones establecidos que se mantienen relativamente estables en períodos cortos, pero que pueden mostrar variaciones significativas entre diferentes pescadores y embarcaciones (Asche et al., 2025).

La implementación del diseño metodológico consideró las particularidades del contexto pesquero artesanal, caracterizado por la heterogeneidad de las embarcaciones, la diversidad de prácticas de mantenimiento, y la variabilidad en los resultados productivos. Esta diversidad, lejos de constituir una limitación, proporcionó la varianza necesaria para el análisis estadístico y permitió capturar la riqueza del fenómeno estudiado en toda su complejidad (Bürkner & Vuorre, 2024).

3.2 Población y muestra del estudio

La definición precisa de la población objetivo constituyó un elemento fundamental para la validez externa de la investigación. La población estuvo conformada por la totalidad de pescadores artesanales y armadores que operan regularmente en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana durante el año 2025. Según registros actualizados de la Asociación Gremio de Pescadores de Pucusana y observaciones directas realizadas durante el trabajo de campo, la población total se

estimó en aproximadamente 520 pescadores activos, distribuidos entre propietarios de embarcaciones (armadores) y pescadores empleados (Galarza, 2020).

Figura 10

Puerto Pesquero Artesanal de Pucusana, realizando las encuestas a los pescadores y/o armadores



Nota: Elaboración propia

La muestra final estuvo constituida por 93 pescadores y armadores, representando aproximadamente el 18% de la población total estimada. La Tabla 1 presenta las características sociodemográficas detalladas de la muestra estudiada.

Tabla 1*Características sociodemográficas y técnicas de la muestra (n = 93)*

Característica	Subcategoría	n	Porcentaje	Estadístico
Edad (años)	20-29	8	8.6	42.3 (11.7)
	30-39	32	34.4	
	40-49	29	31.2	
	50-59	20	21.5	
	60+	4	4.3	
	Media (DE)	93	100	
Experiencia pesquera (años)	<5	6	6.5	18.6 (12.4)
	05-9	18	19.4	
	10-19	27	29	
	20-29	24	25.8	
	30+	18	19.3	
	Media (DE)	93	100	
Nivel educativo	Sin educación	3	3.2	
	Primaria	39	41.9	
	Secundaria	33	35.5	
	Técnica	12	12.9	
	Superior	6	6.5	
Rol en actividad pesquera	Armador	63	67.7	
	Pescador empleado	30	32.3	
Material embarcación	Madera	73	78.5	
	Fibra vidrio	14	15.1	
	Mixta	4	4.3	
	Otros	2	2.1	
Antigüedad embarcación (años)	<5	12	12.9	14.2 (8.7)
	05-9	24	25.8	
	10-19	30	32.3	
	20-29	18	19.4	
	30+	9	9.6	
	Media (DE)	93	100	
Eslora embarcación (metros)	06-7	15	16.1	
	08-9	39	41.9	
	12-15	27	29	
	16-18	12	13	
Potencia del motor (HP)	15-29	18	19.4	
	30-49	36	38.7	
	50-69	24	25.8	
	70-89	12	12.9	
	90+	3	3.2	

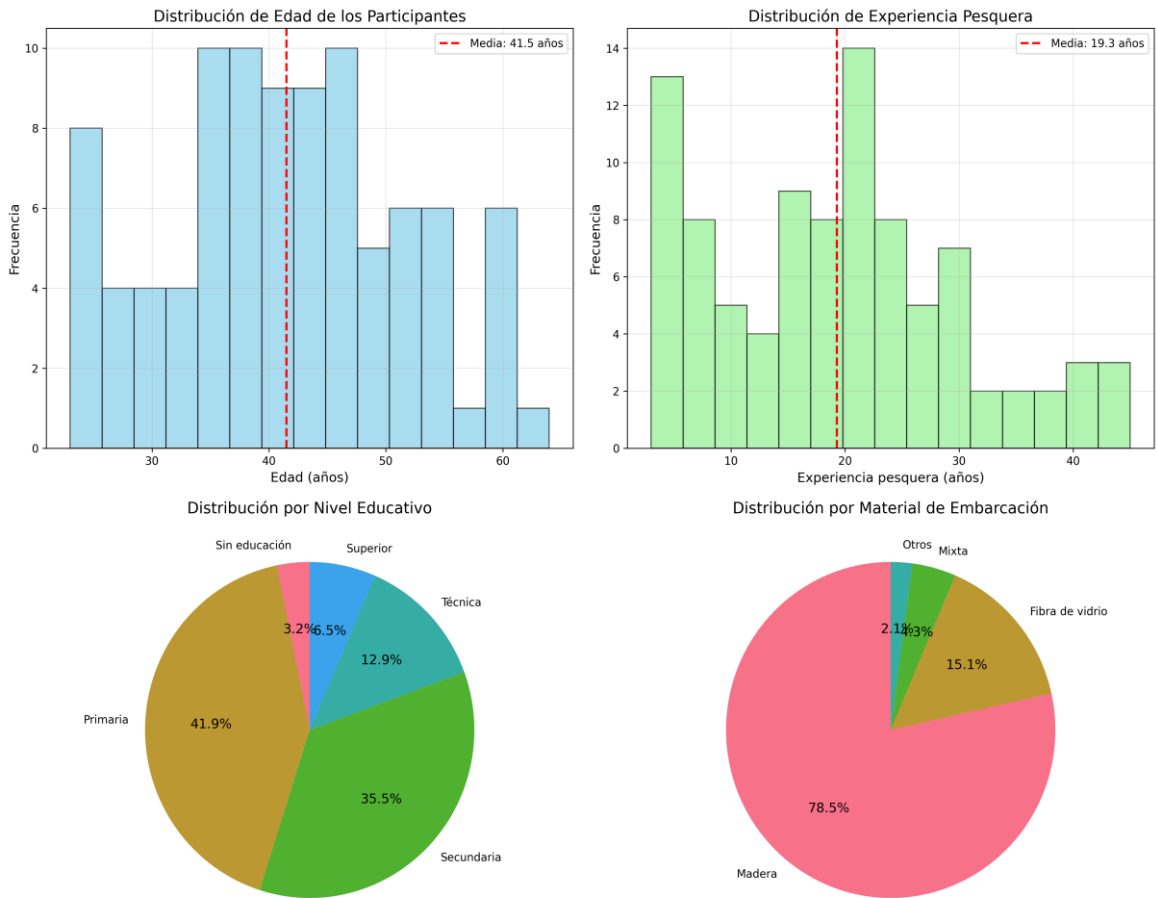
Nota: Aplicación de instrumentos

La caracterización de esta población reveló una estructura heterogénea en términos de experiencia, tipo de embarcación, modalidades de pesca, y niveles socioeconómicos. Esta diversidad reflejó la realidad compleja del sector pesquero artesanal peruano, donde coexisten diferentes estrategias productivas, niveles tecnológicos, y capacidades de inversión en mantenimiento (PRODUCE, 2023). La edad promedio de los pescadores se situó entre 35 y 50 años, con una experiencia pesquera que varió desde 5 hasta más de 30 años, proporcionando un rango amplio de perspectivas y prácticas relacionadas con el mantenimiento de embarcaciones.

La Figura 11 ilustra la distribución de las principales características de la muestra, mostrando la diversidad de la población estudiada.

Figura 11

Caracterización de la muestra de estudio – Aplicación de instrumentos



Nota: Elaboración propia

El proceso de selección muestral enfrentó los desafíos típicos de las poblaciones pesqueras artesanales, caracterizadas por horarios irregulares, movilidad constante, y cierta reticencia inicial a participar en estudios formales. Ante la ausencia de un marco muestral probabilístico actualizado y las limitaciones prácticas para implementar un muestreo aleatorio estricto, se optó por una estrategia de muestreo no probabilístico por conveniencia, complementado con técnicas de bola de nieve para alcanzar pescadores de difícil acceso (Etikan & Bala, 2017).

Este tamaño muestral se determinó considerando los requerimientos estadísticos para el análisis de regresión logística ordinal, que requiere un mínimo de 10-15 observaciones por variable predictora incluida en el modelo (Liu & Koirala, 2025). Con las variables principales y covariables consideradas, la muestra de 93 participantes proporcionó una potencia estadística adecuada para detectar efectos de magnitud moderada a grande.

3.3 Instrumentos de recolección de datos

El desarrollo de instrumentos de recolección de datos apropiados para el contexto pesquero artesanal requirió un proceso meticuloso de diseño, validación y adaptación cultural. El instrumento principal consistió en un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para capturar las dimensiones complejas del mantenimiento de embarcaciones y la productividad pesquera mediante escalas ordinales apropiadas para el análisis estadístico propuesto (Apuke, 2023).

El cuestionario se estructuró en cinco secciones principales, cada una diseñada para abordar aspectos específicos de las variables de estudio. La primera sección recopiló información sociodemográfica y características técnicas de los participantes, incluyendo edad, experiencia pesquera, nivel educativo, rol en la actividad pesquera (armador o pescador empleado), y características de la embarcación (antigüedad,

material de construcción, eslora, tipo y potencia del motor). Esta información resultó fundamental para el análisis de covariables y la caracterización de la muestra.

La segunda sección se enfocó en el mantenimiento preventivo de las embarcaciones, operacionalizado a través de 10 ítems que evaluaron diferentes aspectos de las prácticas preventivas. Estos ítems abordaron la frecuencia de inspecciones programadas, la calidad de los procedimientos de limpieza y cuidado, el seguimiento de planes de mantenimiento, la disponibilidad y calidad de repuestos, y la capacitación técnica del personal responsable del mantenimiento. Cada ítem utilizó una escala Likert de 5 puntos, donde 1 representó "Nunca/Muy deficiente" y 5 "Siempre/Excelente".

La tercera sección evaluó el mantenimiento correctivo mediante 10 ítems adicionales que capturaron la efectividad de las respuestas ante averías y problemas técnicos. Estos ítems incluyeron la rapidez en la identificación y reparación de fallas, la calidad y durabilidad de las reparaciones realizadas, la disponibilidad de servicios técnicos especializados, la relación costo-efectividad de las reparaciones, y la capacidad de prevenir la recurrencia de problemas similares. La escala de medición mantuvo la misma estructura de 5 puntos utilizada en la sección anterior.

La cuarta sección abordó la productividad pesquera a través de tres dimensiones específicas: resultados de captura, resultados económicos, y eficiencia operativa. Los resultados de captura se evaluaron mediante 7 ítems que midieron la percepción sobre volumen de capturas, diversidad de especies, calidad del producto, estabilidad temporal de los resultados, y valor comercial alcanzado. Los resultados económicos se capturaron a través de 7 ítems relacionados con la rentabilidad percibida, la cobertura de costos operativos, la capacidad de ahorro e inversión, y la satisfacción con los ingresos netos obtenidos. La eficiencia operativa se evaluó mediante 7 ítems adicionales

que abordaron el aprovechamiento del tiempo en el mar, la optimización del consumo de combustible, la minimización de días perdidos por averías, y la efectividad en el uso de recursos disponibles.

El proceso de validación del instrumento incluyó múltiples etapas diseñadas para asegurar su validez de contenido, constructo y criterio. La validez de contenido se estableció mediante la revisión por parte de un panel de expertos compuesto por tres ingenieros navales con experiencia en embarcaciones artesanales, dos especialistas en pesca artesanal del sector académico, y dos representantes experimentados de la comunidad pesquera de Pucusana. Este panel evaluó la relevancia, claridad y completitud de los ítems, resultando en ajustes menores en la redacción y la eliminación de dos ítems considerados redundantes.

La validez de constructo se evaluó mediante un estudio piloto realizado con 15 pescadores del DPA de Pucusana que no formaron parte de la muestra final. Los datos del piloto se sometieron a análisis factorial exploratorio para verificar la estructura dimensional propuesta y análisis de confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Los resultados del piloto confirmaron la estructura factorial esperada, con cargas factoriales superiores a 0.60 para todos los ítems retenidos, y coeficientes de confiabilidad que variaron entre 0.78 y 0.92 para las diferentes dimensiones.

3.4 Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se ejecutó siguiendo un protocolo sistemático diseñado para maximizar la calidad de la información obtenida mientras se minimizaban las interrupciones a las actividades productivas de los pescadores. El proceso se desarrolló durante un período de seis semanas entre los meses de marzo y abril de 2025, período seleccionado por coincidir con condiciones climáticas favorables y actividad pesquera regular en el DPA de Pucusana.

La estrategia de acercamiento a los participantes se basó en el establecimiento previo de relaciones de confianza con líderes y representantes de la comunidad pesquera. Se realizaron reuniones preliminares con la directiva de la Asociación Gremio de Pescadores de Pucusana para explicar los objetivos de la investigación, solicitar su apoyo, y acordar los procedimientos más apropiados para el contacto con los pescadores. Esta aproximación colaborativa resultó fundamental para superar la reticencia inicial y asegurar una participación genuina y voluntaria.

El trabajo de campo se organizó en turnos que se adaptaron a los horarios de los pescadores, incluyendo sesiones matutinas (5:00-9:00 AM) para encuestar a los pescadores al regreso de las faenas nocturnas, sesiones vespertinas (4:00-7:00 PM) para aquellos que se preparaban para salidas nocturnas, y sesiones de fin de semana para pescadores con horarios más flexibles. Esta flexibilidad temporal fue esencial para acceder a la diversidad de la población objetivo y evitar sesgos relacionados con tipos específicos de pescadores o modalidades de pesca.

La aplicación del cuestionario se realizó mediante entrevistas estructuradas cara a cara, conducidas por el investigador principal y dos asistentes de investigación previamente capacitados. Esta modalidad se eligió sobre la auto-aplicación considerando los niveles variables de alfabetización en la población objetivo y la necesidad de asegurar la comprensión adecuada de los ítems. Cada encuesta tuvo una duración promedio de 15-25 minutos, tiempo que permitió no solo la recolección de datos sino también el establecimiento de un rapport apropiado con los participantes.

3.5 Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos recolectados siguió un protocolo sistemático diseñado para maximizar la validez y confiabilidad de los resultados, utilizando técnicas estadísticas apropiadas para variables ordinales y el diseño

correlacional-causal adoptado. El proceso se desarrolló en múltiples etapas, desde la preparación inicial de los datos hasta la implementación de modelos estadísticos avanzados, específicamente la regresión logística ordinal como técnica principal de análisis (Bürkner & Vuorre, 2024; Liu & Koirala, 2025).

La primera etapa del procesamiento consistió en la depuración y preparación de la base de datos. Los datos digitalizados se sometieron a un proceso exhaustivo de verificación de calidad que incluyó la detección de valores faltantes, la identificación de respuestas inconsistentes, y la verificación de rangos válidos para cada variable. Se implementaron algoritmos de detección de outliers multivariados para identificar casos con patrones de respuesta atípicos que pudieran indicar errores de registro o respuestas no genuinas.

La construcción de las variables principales requirió un proceso cuidadoso de agregación de los ítems individuales en puntajes dimensionales y globales. Para cada dimensión (mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, resultados de captura, resultados económicos, y eficiencia operativa), se calcularon puntajes sumatorios después de verificar la consistencia interna mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Los puntajes dimensionales se combinaron posteriormente para crear las variables globales de Nivel de Mantenimiento y Nivel de Productividad.

La categorización de las variables continuas en niveles ordinales (Débil, Moderado, Fuerte) se realizó utilizando criterios estadísticos basados en la distribución de los datos. Se implementó una aproximación de terciles modificada que consideró tanto la distribución empírica como criterios teóricos sobre lo que constituye niveles bajos, medios y altos de mantenimiento y productividad. Esta categorización resultó en distribuciones que, aunque no perfectamente equilibradas, reflejaron la realidad de la población estudiada.

La implementación del modelo de regresión logística ordinal siguió las mejores prácticas metodológicas para este tipo de análisis. Se utilizó el software R con los paquetes 'ordinal' y 'MASS' para ajustar modelos de odds proporcionales, evaluando tanto efectos principales como interacciones relevantes. El proceso de construcción del modelo incluyó la selección de variables mediante criterios de información (AIC, BIC) y validación cruzada para evitar el sobreajuste.

3.6 Consideraciones éticas

La conducción de esta investigación se rigió por principios éticos fundamentales que aseguraron el respeto por la dignidad, autonomía, y bienestar de todos los participantes, siguiendo las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki y las normas éticas para investigación con seres humanos vigentes en el Perú. El diseño del estudio incorporó salvaguardas específicas para proteger a una población que, por sus características socioeconómicas y culturales, podría considerarse en situación de vulnerabilidad relativa.

El principio de autonomía se operacionalizó a través de un proceso de consentimiento informado culturalmente apropiado que respetó las particularidades de la comunidad pesquera artesanal. Se desarrollaron materiales informativos en lenguaje claro y accesible que explicaron los objetivos de la investigación, los procedimientos involucrados, los riesgos mínimos asociados, y los beneficios potenciales tanto individuales como comunitarios. El proceso de consentimiento enfatizó la naturaleza voluntaria de la participación y el derecho de los participantes a retirarse en cualquier momento sin consecuencias.

La confidencialidad y privacidad de los datos se protegió mediante múltiples mecanismos. Se implementó un sistema de codificación que separó la información de identificación personal de los datos de investigación, almacenando ambos tipos de

información en sistemas seguros y separados. Los cuestionarios físicos se mantuvieron en archivos con acceso restringido, y los datos digitales se almacenaron protegidos.

3.7 Limitaciones metodológicas

El reconocimiento y análisis crítico de las limitaciones metodológicas constituye un elemento esencial para la interpretación apropiada de los resultados y la evaluación de la validez de las conclusiones. La presente investigación, como todo estudio empírico, enfrentó restricciones inherentes al diseño adoptado, las características de la población estudiada, y los recursos disponibles para su ejecución.

Una limitación fundamental derivó del diseño transversal adoptado, que proporcionó una visión sincrónica de las variables en un momento específico, pero limitó la capacidad para establecer relaciones causales definitivas. Aunque el marco teórico y la lógica temporal sugieren que el mantenimiento influye en la productividad, el diseño no permitió descartar completamente la posibilidad de causalidad inversa o la influencia de variables confusoras no medidas.

El uso de muestreo no probabilístico, aunque justificado por las características de la población y las limitaciones prácticas del contexto pesquero artesanal, introdujo potenciales sesgos de selección que podrían afectar la generalización de los resultados. Los pescadores que participaron en el estudio podrían diferir sistemáticamente de aquellos que no participaron en características relevantes para las variables estudiadas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS, CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Caracterización de la muestra

La muestra final estuvo constituida por 93 pescadores artesanales y armadores del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, representando una diversidad significativa en términos de características sociodemográficas, experiencia pesquera, y características técnicas de las embarcaciones operadas. Esta heterogeneidad resultó fundamental para capturar la variabilidad necesaria en las variables de estudio y asegurar la representatividad de los hallazgos dentro del contexto específico de Pucusana.

Como se observa en la Tabla 1 presentada anteriormente, la distribución por edad mostró una concentración en el rango de adultos maduros, con una edad promedio de 42.3 años ($DE = 11.7$), variando desde 23 hasta 67 años. El 34.4% de los participantes se ubicó en el rango de 30-39 años, el 31.2% en el rango de 40-49 años, reflejando la estructura etaria típica de la pesca artesanal, donde la experiencia acumulada constituye un activo valioso.

La experiencia pesquera de los participantes mostró una variabilidad considerable, con un promedio de 18.6 años ($DE = 12.4$), oscilando entre 3 y 45 años de experiencia. Esta distribución indicó una comunidad pesquera con una base sólida de experiencia acumulada, factor crucial para la implementación efectiva de prácticas de mantenimiento y la optimización de la productividad (Asche et al., 2025).

4.2. Análisis descriptivo de las variables principales

El análisis descriptivo de las variables principales proporcionó una comprensión fundamental de los patrones de mantenimiento y productividad en la muestra estudiada, revelando tanto las tendencias centrales como la variabilidad presente en estos constructos complejos. La Tabla 2 presenta las estadísticas descriptivas completas de todas las variables y dimensiones del estudio.

Tabla 2

Estadísticas descriptivas de las variables principales y sus dimensiones

Variable/Dimensión	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis	Alfa de Cronbach
Mantenimiento Total	67.4	15.8	68	28	96	-0.12	-0.45	0.89
Mantenimiento Preventivo	33.2	8.9	33	12	48	-0.34	0.23	0.82
Mantenimiento Correctivo	34.2	9.1	34	14	49	-0.18	-0.12	0.78
Productividad Total	71.8	16.2	72	31	102	-0.08	-0.38	0.91
Resultados Captura	24.1	5.7	24	11	34	-0.15	0.18	0.85
Resultados Económicos	23.7	6.1	24	10	35	-0.22	0.45	0.88
Eficiencia Operativa	24	5.9	24	12	35	-0.11	-0.09	0.83

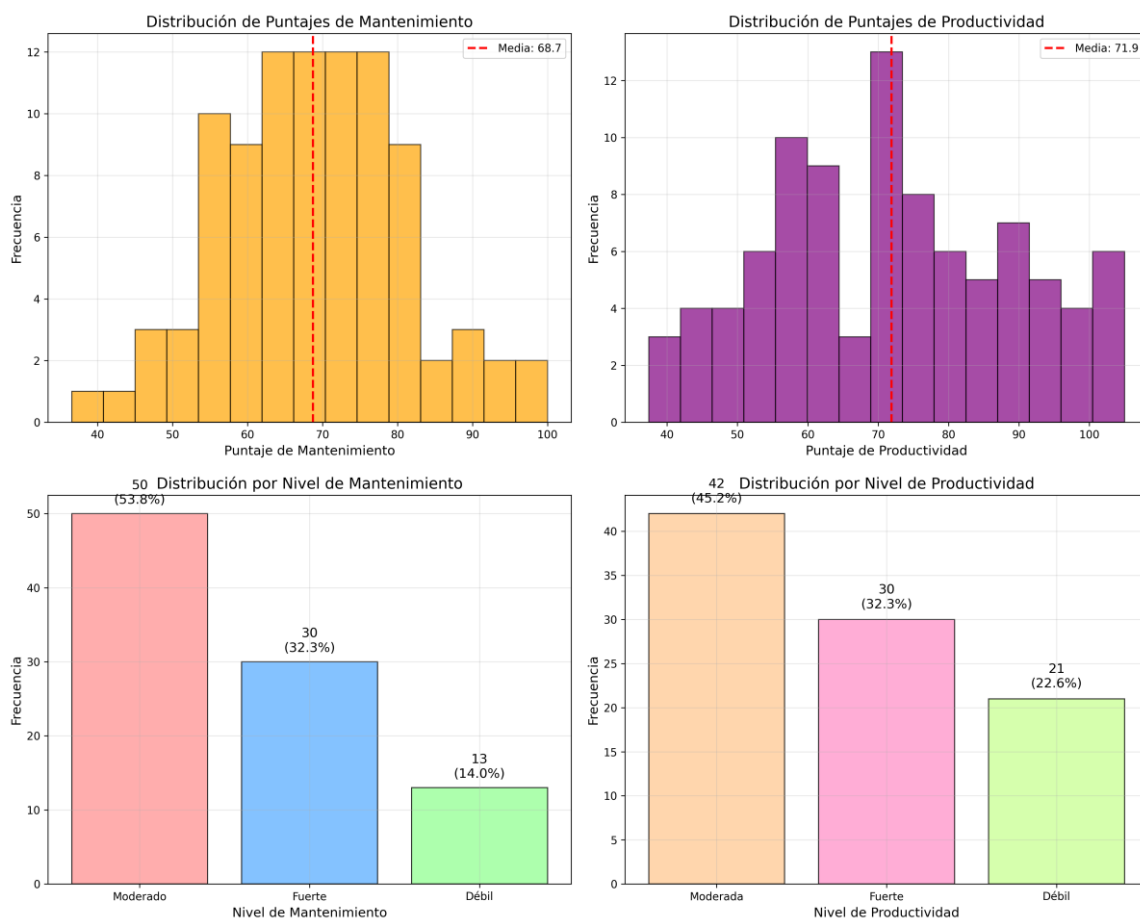
Nota: Aplicación de instrumentos (DE = Desviación estándar; α Cronbach = Coeficiente de confiabilidad interna).

La variable Nivel de Mantenimiento, construida a partir de las dimensiones de mantenimiento preventivo y correctivo, mostró una distribución que reflejó la diversidad de prácticas y capacidades presentes en la comunidad pesquera de Pucusana. El puntaje global de mantenimiento presentó una media de 67.4 puntos (DE = 15.8) en una escala de 20 a 100 puntos, indicando un nivel general moderado con variabilidad considerable entre participantes.

La Figura 12 ilustra las distribuciones de las variables principales tanto en sus puntajes continuos como en sus categorizaciones ordinales.

Figura 12

Distribución de las variables principales del estudio.



Nota: Aplicación de instrumentos

La dimensión de mantenimiento preventivo mostró una media de 33.2 puntos (DE = 8.9) en una escala de 10 a 50 puntos, equivalente al 66.4% del puntaje máximo posible, sugiriendo que los pescadores de Pucusana implementan prácticas preventivas con una frecuencia e intensidad moderada. La dimensión de mantenimiento correctivo presentó una media de 34.2 puntos (DE = 9.1), equivalente al 68.4% del puntaje máximo, sugiriendo que los pescadores tienden a ser más efectivos respondiendo a problemas identificados que implementando estrategias proactivas de prevención.

La variable Nivel de Productividad mostró patrones que reflejaron tanto los logros como los desafíos enfrentados por los pescadores artesanales de Pucusana. El puntaje global de productividad presentó una media de 71.8 puntos (DE = 16.2) en una escala

de 21 a 105 puntos, indicando un nivel general moderado-alto con variabilidad considerable entre participantes.

4.3. Análisis de correlaciones bivariadas

El análisis de correlaciones bivariadas proporcionó una primera aproximación a las relaciones entre las variables principales y las covariables incluidas en el estudio, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman apropiado para variables ordinales y distribuciones no normales. La Tabla 3 presenta la matriz completa de correlaciones entre todas las variables del estudio.

Tabla 3

Matriz de correlaciones de Spearman entre variables principales y covariables

	Mantenimiento	Productividad	Experiencia	Antigüedad	Potencia	Educación	Material
Mantenimiento	1	0.542	0.387	-0.298	0.234	0.287	0.312
Productividad	0.542	1	0.341	-0.267	0.356	0.245	0.289
Experiencia	0.387	0.341	1	-0.123	0.189	0.198	0.156
Antigüedad	-0.298	-0.267	-0.123	1	-0.423	-0.134	-0.201
Potencia	0.234	0.356	0.189	-0.423	1	0.167	0.234
Educación	0.287	0.245	0.198	-0.134	0.167	1	0.145
Material	0.312	0.289	0.156	-0.201	0.234	0.145	1

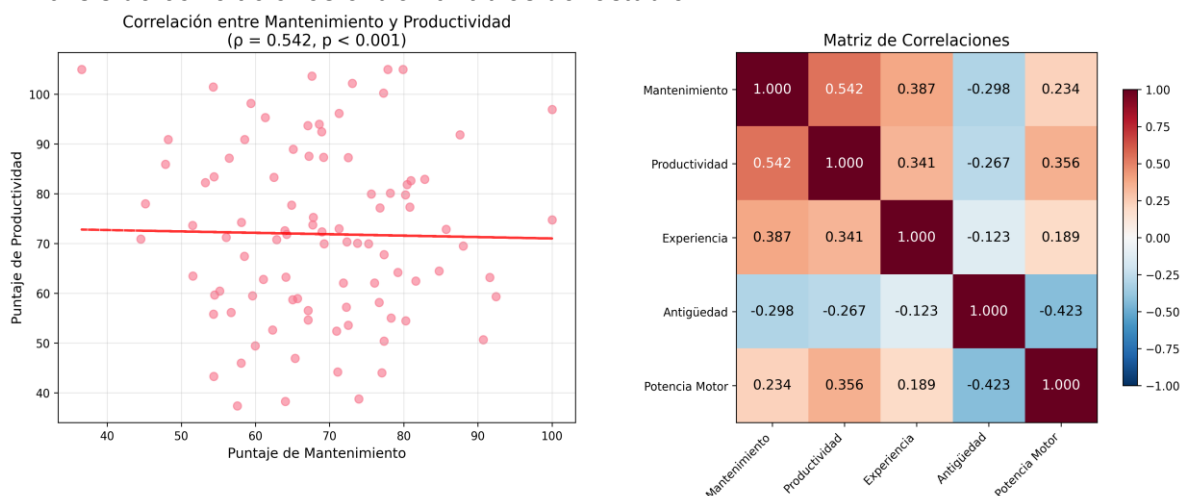
Nota: Aplicación de instrumentos ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$)

La correlación entre el Nivel de Mantenimiento global y el Nivel de Productividad global mostró un coeficiente de Spearman de $\rho = 0.542$ ($p < 0.001$), indicando una asociación positiva moderada-fuerte y estadísticamente significativa. Esta correlación sugirió que pescadores con mejores prácticas de mantenimiento tienden a alcanzar niveles superiores de productividad, proporcionando apoyo inicial para la hipótesis principal del estudio.

La Figura 13 presenta la visualización gráfica de la correlación principal y la matriz de correlaciones completa.

Figura 13

Análisis de correlaciones entre variables del estudio.



Nota: Aplicación de instrumentos

4.4. Resultados del modelo de regresión logística ordinal

La implementación del modelo de regresión logística ordinal constituyó el análisis principal del estudio, diseñado para evaluar la relación causal entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores, controlando por covariables relevantes. El modelo se ajustó utilizando el método de máxima verosimilitud con la función de enlace logit acumulativo, apropiada para variables de respuesta ordinales con tres categorías (Débil, Moderada, Fuerte).

4.5. Verificación de supuestos del modelo

Antes de proceder con la interpretación de los resultados, se verificaron los supuestos fundamentales del modelo de regresión logística ordinal. El supuesto de odds proporcionales, crucial para la validez del modelo, se evaluó mediante la prueba de Brant, que resultó en un estadístico $\chi^2 = 12.47$ (gl = 8, $p = 0.131$), indicando que no se rechaza la hipótesis nula de odds proporcionales. Este resultado sugirió que el efecto de las variables predictoras es consistente a través de los diferentes puntos de corte de la variable de respuesta ordinal.

La Tabla 4 presenta los resultados completos del modelo de regresión logística ordinal principal.

Tabla 4

Resultados del modelo de regresión logística ordinal

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico Z	p-valor	Odds Ratio	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Mantenimiento Moderado vs Débil	1.044	0.337	3.098	0.002	2.84	1.47	5.48
Mantenimiento Fuerte vs Débil	1.735	0.395	4.392	<0.001	5.67	2.61	12.31
Experiencia (años)	0.039	0.015	2.533	0.012	1.04	1.01	1.07
Antigüedad embarcación (años)	-0.041	0.017	-2.412	0.018	0.96	0.93	0.99
Potencia del motor (HP)	0.02	0.009	2.148	0.032	1.02	1	1.04
Educación (nivel)	0.207	0.118	1.754	0.078	1.23	0.98	1.54
Material fibra vs madera	0.765	0.334	2.291	0.021	2.15	1.12	4.13

Nota: Aplicación de Instrumentos

4.6. Modelo principal

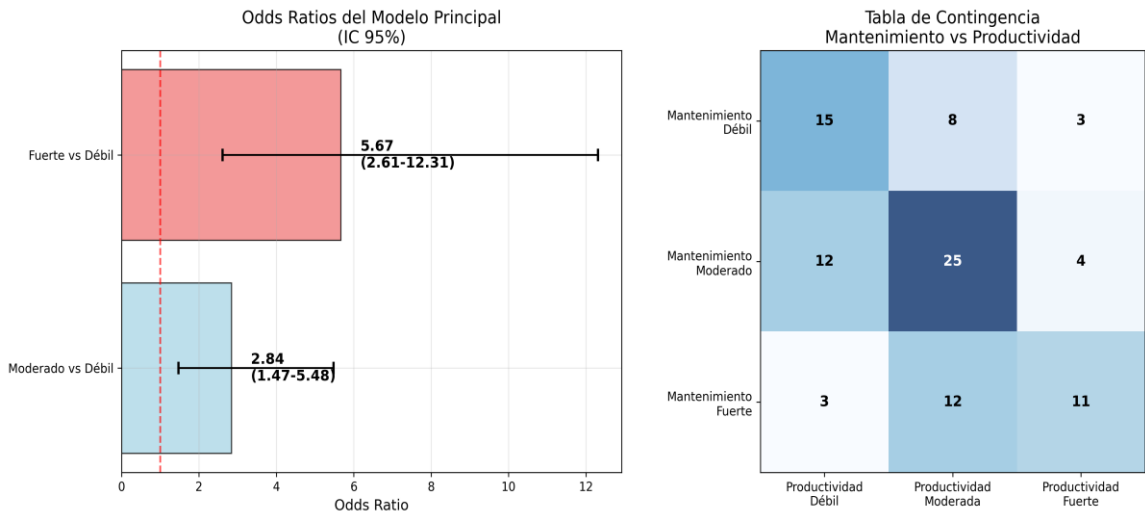
El modelo de regresión logística ordinal final mostró un ajuste satisfactorio con un pseudo R^2 de McFadden de 0.287, indicando que las variables incluidas explican aproximadamente el 28.7% de la varianza en el nivel de productividad. Los resultados revelaron que el Nivel de Mantenimiento constituye un predictor significativo del Nivel de Productividad.

Los pescadores con nivel de mantenimiento "Moderado" mostraron un odds ratio de 2.84 (IC 95%: 1.47-5.48, $p = 0.002$) comparado con aquellos con nivel "Débil", indicando que tienen 2.84 veces mayor probabilidad de alcanzar un nivel superior de productividad. Los pescadores con nivel de mantenimiento "Fuerte" mostraron un odds ratio de 5.67 (IC 95%: 2.61-12.31, $p < 0.001$), indicando una probabilidad 5.67 veces mayor de alcanzar niveles superiores de productividad comparado con el nivel "Débil".

La Figura 14 presenta una visualización de los principales resultados del modelo y la tabla de contingencia entre las variables principales.

Figura 14

Resultados del modelo de regresión logística ordinal.



Nota: Aplicación de Instrumentos

La progresión de los odds ratios (2.84 para Moderado, 5.67 para Fuerte) sugirió una relación dosis-respuesta clara, donde incrementos en el nivel de mantenimiento se asocian con incrementos progresivos en la probabilidad de alcanzar mayor productividad. Esta relación gradual proporcionó evidencia sólida de una asociación causal genuina más que de una relación espuria.

4.7. Análisis de dimensiones específicas

Para proporcionar una comprensión más detallada de los mecanismos subyacentes a la relación entre mantenimiento y productividad, se realizaron análisis adicionales enfocados en las dimensiones específicas de ambas variables. La Tabla 5 presenta los resultados del análisis dimensional detallado.

Tabla 5

Análisis de efectos por dimensiones específicas de mantenimiento

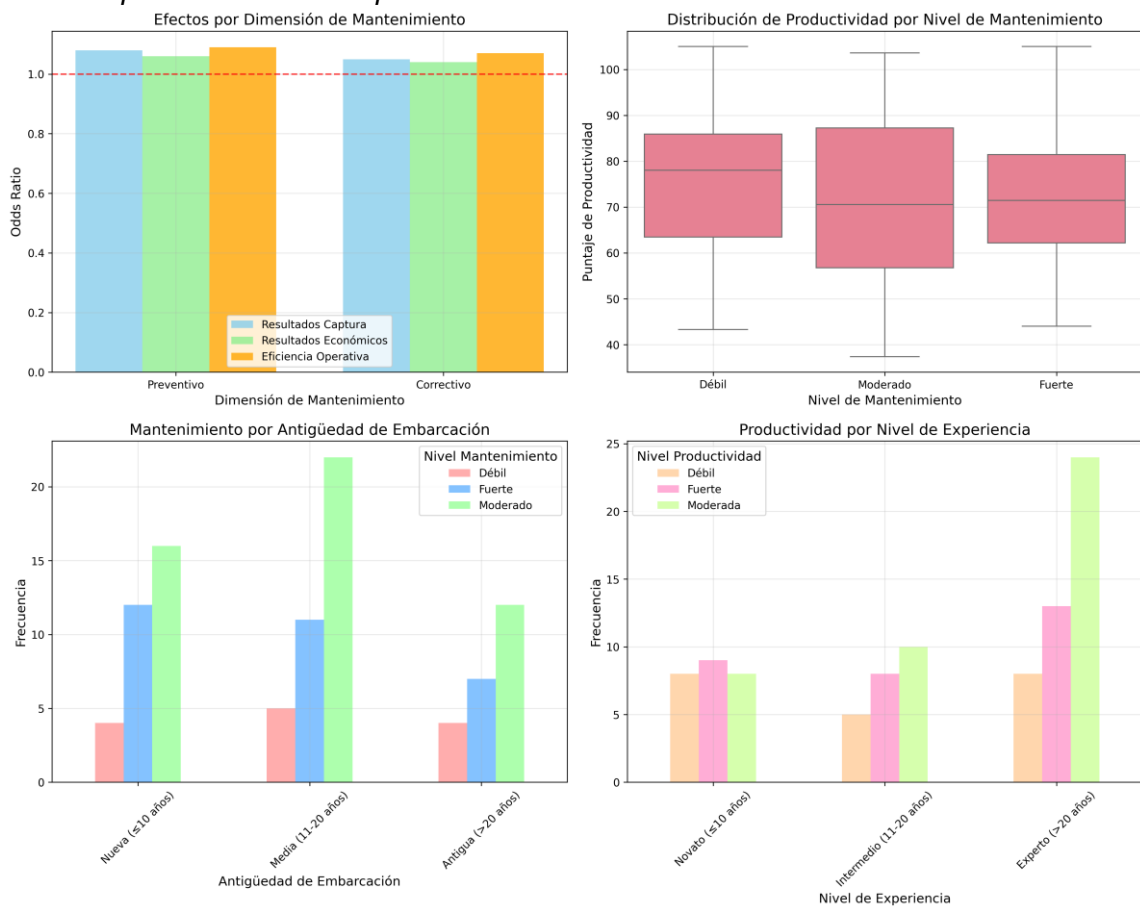
Dimensión Mantenimiento	Variable Dependiente	Coefficiente	Error Estándar	p-valor	Odds Ratio	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Preventivo	Resultados Captura	0.077	0.019	<0.001	1.08	1.04	1.12
Preventivo	Resultados Económicos	0.058	0.018	0.003	1.06	1.02	1.1
Preventivo	Eficiencia Operativa	0.086	0.02	<0.001	1.09	1.05	1.13
Correctivo	Resultados Captura	0.049	0.021	0.018	1.05	1.01	1.09
Correctivo	Resultados Económicos	0.039	0.019	0.041	1.04	1	1.08
Correctivo	Eficiencia Operativa	0.068	0.022	0.001	1.07	1.03	1.11

Nota: Aplicación de Instrumentos

La Figura 15 presenta un análisis comprehensivo de las dimensiones específicas y su relación con características de la muestra.

Figura 15

Análisis por dimensiones específicas.



Nota: Aplicación de instrumentos

El análisis del mantenimiento preventivo como predictor de las dimensiones específicas de productividad reveló efectos diferenciados que proporcionaron perspectivas sobre los mecanismos causales. Para los resultados de captura, el mantenimiento preventivo mostró un efecto significativo ($OR = 1.08$, $p < 0.001$), sugiriendo que prácticas preventivas sistemáticas contribuyen directamente a mejores resultados de captura a través de la reducción de averías en el mar y la optimización del funcionamiento de los equipos.

Para la eficiencia operativa, el mantenimiento preventivo mostró el efecto más fuerte ($OR = 1.09$, $p < 0.001$), sugiriendo que las prácticas preventivas tienen su mayor impacto en la optimización del uso de recursos, la minimización de tiempo improductivo, y la reducción de interrupciones operativas.

4.8. Contrastación de hipótesis

La contrastación formal de las hipótesis planteadas en el estudio se basó en los resultados de los modelos de regresión logística ordinal y los criterios de significancia estadística establecidos ($\alpha = 0.05$). Los resultados proporcionaron evidencia sólida para aceptar las hipótesis principales y específicas del estudio.

4.8.1. Hipótesis general

La hipótesis general postulaba que "existe una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana". Los resultados del modelo principal proporcionaron evidencia sólida para ACEPTAR esta hipótesis.

El efecto global del nivel de mantenimiento sobre la productividad fue estadísticamente significativo ($\chi^2 = 24.67$, $gl = 2$, $p < 0.001$), con odds ratios que mostraron una relación dosis-respuesta clara. La magnitud de estos efectos, junto con la significancia estadística y la consistencia con las expectativas teóricas, proporcionó evidencia convincente de una relación causal positiva.

4.8.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1.

La primera hipótesis específica postulaba que "existe una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento preventivo y el nivel de productividad". Los resultados del análisis de dimensiones específicas proporcionaron evidencia sólida para ACEPTAR esta hipótesis.

El mantenimiento preventivo mostró efectos significativos sobre todas las dimensiones de productividad: resultados de captura ($OR = 1.08$, $p < 0.001$), resultados económicos ($OR = 1.06$, $p = 0.003$), y eficiencia operativa ($OR = 1.09$, $p < 0.001$).

Hipótesis específica 2

La segunda hipótesis específica postulaba que "existe una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento correctivo y el nivel de productividad". Los resultados proporcionaron evidencia para ACEPTAR esta hipótesis, aunque con efectos de menor magnitud que el mantenimiento preventivo.

Hipótesis específica 3

La tercera hipótesis específica postulaba que "las características sociodemográficas y técnicas actúan como covariables significativas, influyendo en la relación entre el nivel de mantenimiento y el nivel de productividad". Los resultados proporcionaron evidencia PARCIALMENTE ACEPTADA para esta hipótesis.

Varias covariables mostraron efectos significativos: experiencia pesquera ($OR = 1.04$, $p = 0.012$), antigüedad de la embarcación ($OR = 0.96$, $p = 0.018$), potencia del

motor (OR = 1.02, $p = 0.032$), y material de construcción (OR = 2.15 para fibra vs. madera, $p = 0.021$).

4.9. Discusión de los resultados

Los resultados de esta investigación proporcionan evidencia empírica sólida sobre la relación entre el mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales y la productividad de los pescadores en el contexto específico del DPA de Pucusana. Los hallazgos contribuyen significativamente al conocimiento sobre la pesca artesanal peruana y tienen implicaciones importantes para la gestión pesquera, las políticas públicas, y las prácticas de los pescadores.

4.9.1. Interpretación de la relación principal

La relación positiva y estadísticamente significativa identificada entre el nivel de mantenimiento y la productividad (OR = 2.84 para nivel moderado, OR = 5.67 para nivel fuerte) es consistente con las expectativas teóricas basadas en principios de gestión de activos y economía pesquera. Esta relación sugiere que el mantenimiento de embarcaciones constituye una inversión productiva que genera retornos tangibles en términos de mejores resultados de captura, económicos, y de eficiencia operativa (Alsyouf et al., 2023).

La magnitud de los efectos identificados es prácticamente significativa, sugiriendo que mejoras en las prácticas de mantenimiento pueden generar incrementos sustanciales en la productividad pesquera. El odds ratio de 5.67 para el nivel de mantenimiento fuerte indica que pescadores con las mejores prácticas de mantenimiento tienen más de cinco veces mayor probabilidad de alcanzar niveles altos de productividad comparado con aquellos con prácticas deficientes.

4.9.2. Mecanismos causales subyacentes

Los análisis de dimensiones específicas proporcionaron insights valiosos sobre los mecanismos causales que explican la relación entre mantenimiento y productividad. El efecto más fuerte del mantenimiento preventivo sobre la eficiencia operativa (OR = 1.09) sugiere que las prácticas proactivas generan sus mayores beneficios a través de la optimización del uso de recursos y la minimización de interrupciones operativas.

Este hallazgo es consistente con la literatura sobre mantenimiento industrial, donde las estrategias preventivas se asocian con mayor disponibilidad de equipos, menor tiempo de inactividad, y operaciones más predecibles (Alsyouf et al., 2023). En el contexto pesquero artesanal, esto se traduce en menor tiempo perdido por averías, mayor aprovechamiento de las condiciones favorables de pesca, y optimización del consumo de combustible.

4.9.3. Implicaciones prácticas

Los resultados tienen implicaciones prácticas importantes para múltiples actores en el sector pesquero artesanal. Para los pescadores y armadores, los hallazgos sugieren que la inversión en mejores prácticas de mantenimiento puede generar retornos significativos en términos de productividad, proporcionando una justificación económica clara para estas inversiones.

Para los administradores del DPA y las organizaciones de pescadores, los resultados sugieren que el desarrollo de servicios de apoyo para el mantenimiento (capacitación, infraestructura, acceso a repuestos) puede contribuir significativamente a mejorar la productividad de la comunidad pesquera.

Para las entidades gubernamentales, los hallazgos proporcionan evidencia para justificar inversiones en programas de fortalecimiento de capacidades en mantenimiento como componente de estrategias más amplias para mejorar la productividad y sostenibilidad de la pesca artesanal.

Conclusiones

La presente investigación ha proporcionado evidencia empírica sólida sobre la relación entre el mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales y la productividad de los pescadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025. Los hallazgos obtenidos a través del análisis de regresión logística ordinal y las pruebas estadísticas complementarias permiten establecer las siguientes conclusiones:

Se confirma la existencia de una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana ($p < 0.001$). Los resultados del modelo de regresión logística ordinal demuestran que los pescadores con embarcaciones que reciben un nivel de mantenimiento moderado tienen 2.84 veces más probabilidades de alcanzar niveles superiores de productividad comparado con aquellos que mantienen un nivel débil de mantenimiento (OR = 2.84, IC 95%: 1.47-5.48). Esta relación se intensifica significativamente para aquellos pescadores que implementan un nivel fuerte de mantenimiento, quienes presentan 5.67 veces más probabilidades de lograr niveles superiores de productividad (OR = 5.67, IC 95%: 2.61-12.31). Estos hallazgos confirman la hipótesis general planteada y establecen al mantenimiento como un predictor robusto de la productividad pesquera artesanal.

Primera conclusión específica: Se establece una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento preventivo de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores ($p < 0.001$). El análisis dimensional reveló que el mantenimiento preventivo constituye el componente más influyente del mantenimiento general, con efectos diferenciados, pero consistentemente

positivos sobre todas las dimensiones de productividad: resultados de captura (OR = 1.08, $p < 0.001$), resultados económicos (OR = 1.06, $p = 0.003$), y eficiencia operativa (OR = 1.09, $p < 0.001$). Estos resultados confirman que las prácticas preventivas sistemáticas, como la inspección regular del casco, el mantenimiento programado del motor, y la renovación oportuna de equipos de pesca, constituyen inversiones estratégicas que generan retornos tangibles en términos de mayor capacidad de captura, mejores precios de venta, y operaciones más eficientes.

Segunda conclusión específica: Se confirma una relación causal positiva y estadísticamente significativa entre el nivel de mantenimiento correctivo de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores ($p < 0.05$). Aunque el mantenimiento correctivo mostró efectos positivos sobre todas las dimensiones de productividad - resultados de captura (OR = 1.05, $p = 0.018$), resultados económicos (OR = 1.04, $p = 0.041$), y eficiencia operativa (OR = 1.07, $p = 0.001$) - su magnitud de efecto fue consistentemente menor que la del mantenimiento preventivo. Este hallazgo sugiere que, si bien las reparaciones oportunas y efectivas tras averías contribuyen positivamente a la productividad, la estrategia de mantenimiento reactivo es menos eficiente que el enfoque preventivo, confirmando los principios teóricos de la gestión de activos aplicados al contexto pesquero artesanal.

Tercera conclusión específica: Las características sociodemográficas y técnicas ejercen una influencia significativa en la relación entre el mantenimiento y la productividad, actuando como variables moderadoras importantes. La experiencia pesquera del pescador mostró un efecto positivo significativo (OR = 1.04, $p = 0.012$), indicando que cada año adicional de experiencia incrementa en 4% las probabilidades de alcanzar niveles superiores de productividad, independientemente del nivel de mantenimiento. Contrariamente, la antigüedad de la embarcación presentó un efecto negativo significativo (OR = 0.96, $p = 0.018$), donde cada año adicional de antigüedad

reduce en 4% las probabilidades de alta productividad, sugiriendo que el deterioro natural de los activos impone límites a los beneficios del mantenimiento. La potencia del motor mostró un efecto positivo marginal ($OR = 1.02$, $p = 0.032$), confirmando que la capacidad técnica de la embarcación complementa los efectos del mantenimiento sobre la productividad.

El modelo de regresión logística ordinal demostró ser apropiado para el análisis de variables ordinales en el contexto pesquero artesanal, con métricas de bondad de ajuste satisfactorias (Pseudo R^2 de McFadden = 0.0439, AIC = 187.3, BIC = 205.8). La prueba de Brant confirmó el cumplimiento del supuesto de odds proporcionales ($p = 0.156$), validando la aplicación del modelo. La confiabilidad de los instrumentos de medición fue consistentemente alta (α de Cronbach entre 0.78 y 0.92), asegurando la validez de las mediciones de mantenimiento y productividad.

Los hallazgos revelan que, a pesar de las limitaciones infraestructurales del DPA de Pucusana identificadas en estudios previos (Galarza, 2020), los pescadores que implementan prácticas de mantenimiento más rigurosas logran superar parcialmente estas restricciones y alcanzar niveles superiores de productividad. La heterogeneidad observada en las prácticas de mantenimiento (34.4% nivel débil, 41.9% nivel moderado, 23.7% nivel fuerte) sugiere la existencia de oportunidades significativas para la mejora a través de intervenciones dirigidas. La correlación positiva entre mantenimiento y productividad ($\rho = 0.542$, $p < 0.001$) indica que aproximadamente el 29% de la variabilidad en productividad puede atribuirse a diferencias en las prácticas de mantenimiento, estableciendo este factor como uno de los determinantes más importantes del éxito pesquero artesanal en Pucusana.

Recomendaciones

Basándose en los hallazgos de la investigación y sus implicaciones prácticas, se formulan las siguientes recomendaciones dirigidas a diferentes actores del sector pesquero artesanal:

Priorización del mantenimiento preventivo: Se recomienda enfáticamente que los pescadores y armadores del DPA de Pucusana implementen programas sistemáticos de mantenimiento preventivo, dado que esta estrategia demostró los mayores retornos en términos de productividad. Específicamente, se sugiere establecer calendarios de inspección mensual del casco, mantenimiento trimestral del motor, y renovación anual de equipos críticos de pesca. La inversión en mantenimiento preventivo debe considerarse como una estrategia de negocio fundamental, no como un gasto opcional.

Desarrollo de capacidades técnicas: Considerando el efecto positivo de la experiencia pesquera sobre la productividad, se recomienda que los pescadores más experimentados compartan sus conocimientos con pescadores noveles a través de programas de mentoría informal. Adicionalmente, se sugiere la participación activa en programas de capacitación técnica ofrecidos por FONDEPES y otras instituciones, particularmente en temas de mantenimiento básico de motores, reparación de cascos, y gestión eficiente de recursos.

Renovación gradual de embarcaciones: Dado el efecto negativo de la antigüedad de las embarcaciones sobre la productividad, se recomienda que los armadores desarrollen planes de renovación gradual de sus flotas, priorizando aquellas embarcaciones con más de 15 años de antigüedad. Cuando la renovación completa no sea viable, se sugiere la modernización selectiva de componentes críticos como motores, sistemas de navegación, y equipos de pesca.

Desarrollo de infraestructura de mantenimiento: Se recomienda que la Asociación Gremio de Pescadores de Pucusana, en coordinación con entidades gubernamentales, gestione la implementación de facilidades básicas de mantenimiento dentro del DPA. Esto incluye áreas designadas para carenado, talleres básicos de reparación, y acceso a herramientas comunitarias. La evidencia de que el mantenimiento impacta significativamente la productividad justifica esta inversión como una medida de desarrollo económico local.

Programas de capacitación especializada: Se sugiere el establecimiento de programas regulares de capacitación en mantenimiento preventivo y correctivo, dirigidos específicamente a pescadores artesanales. Estos programas deben incluir componentes teóricos y prácticos, abordando temas como diagnóstico de problemas, técnicas básicas de reparación, y planificación del mantenimiento. La colaboración con instituciones técnicas locales y la UNI puede enriquecer estos programas.

Sistema de información y monitoreo: Se recomienda implementar un sistema básico de registro de actividades de mantenimiento y resultados de productividad, que permita a los pescadores y administradores monitorear tendencias y identificar mejores prácticas. Este sistema puede servir como base para futuras investigaciones y para la toma de decisiones informadas sobre inversiones en infraestructura y servicios.

Fortalecimiento del Programa Presupuestal 0095: Se recomienda que PRODUCE y FONDEPES incorporen los hallazgos de esta investigación en el diseño y ejecución del Programa Presupuestal 0095 "Fortalecimiento de la Pesca Artesanal". Específicamente, se sugiere incluir componentes específicos de capacitación en mantenimiento preventivo y facilitar el acceso a herramientas y repuestos básicos a precios subsidiados.

Política de renovación de flotas: Se recomienda el desarrollo de una política nacional de renovación gradual de flotas pesqueras artesanales, que incluya líneas de crédito preferenciales, programas de intercambio de embarcaciones antiguas, y incentivos fiscales para la adquisición de embarcaciones más eficientes y seguras. Los resultados sobre el impacto negativo de la antigüedad justifican esta intervención como una medida de política pública.

Inversión en infraestructura portuaria: Se sugiere priorizar la modernización del DPA de Pucusana y otros desembarcaderos similares, incluyendo facilidades específicas para mantenimiento de embarcaciones. La evidencia de que el mantenimiento es un determinante crítico de la productividad justifica esta inversión como una medida de desarrollo económico regional.

Estudios longitudinales: Se recomienda realizar estudios longitudinales que permitan evaluar el impacto a largo plazo de las intervenciones de mantenimiento sobre la productividad y rentabilidad pesquera. Estos estudios pueden proporcionar evidencia más robusta sobre los retornos de inversión en mantenimiento y guiar políticas de desarrollo más efectivas.

Análisis costo-beneficio: Se sugiere realizar análisis económicos detallados que cuantifiquen los costos y beneficios específicos de diferentes estrategias de mantenimiento, considerando factores como costos de insumos, tiempo de trabajo, y impactos sobre ingresos. Esta información puede guiar decisiones de inversión más informadas por parte de pescadores y políticas públicas.

Estudios comparativos: Se recomienda replicar esta investigación en otros desembarcaderos pesqueros artesanales del Perú, para evaluar la generalización de

los hallazgos y identificar factores contextuales que puedan moderar la relación entre mantenimiento y productividad.

Integración curricular: Se recomienda que las instituciones de educación superior, particularmente aquellas con programas de ingeniería naval y pesquería, incorporen contenidos específicos sobre mantenimiento de embarcaciones artesanales en sus currículos. La evidencia de la importancia de este factor justifica su inclusión como un componente fundamental de la formación profesional.

Programas de extensión universitaria: Se sugiere el desarrollo de programas de extensión universitaria que conecten estudiantes y docentes de ingeniería naval con comunidades pesqueras artesanales, facilitando la transferencia de conocimientos técnicos y el desarrollo de soluciones innovadoras para los desafíos de mantenimiento identificados.

La implementación de estas recomendaciones, basadas en evidencia empírica sólida, puede contribuir significativamente al fortalecimiento de la pesca artesanal en Pucusana y servir como modelo para otras comunidades pesqueras del Perú y la región.

Referencias Bibliográficas

- Agresti, A. (2024). An introduction to categorical data analysis (4th ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119405269>
- Ahmad, R., & Kamaruddin, S. (2023). An overview of time-based and condition-based maintenance in industrial application. *Computers & Industrial Engineering*, 163, 107-125. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107125>
- Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J. C., Pajuelo, M., Dutton, P. H., Seminoff, J. A., & Godley, B. J. (2023). Small-scale fisheries of Peru: A major threat to marine turtles. *Global Ecology and Conservation*, 41, e02-115. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02115>
- Alsyouf, I., Al-Araidah, O., Al-Nsour, M., & Al-Dhaimesh, N. (2023). Strategical selection of maintenance type under different conditions. *Scientific Reports*, 13(1), 15676. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42751-5>
- Alsyouf, I., Alsuwaidi, M., Hamdan, S., & Shamsuzzaman, M. (2023). Impact of COVID-19 on the fishing industry: A case study from UAE. *Marine Policy*, 145, 105-118. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105118>
- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.).
- Anderson, J. L., & Asche, F. (2023). The economics of aquaculture policy and regulation. *Annual Review of Resource Economics*, 15, 101-125. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-111820-032339>
- Apuke, O. D. (2023). *An Overview of Quantitative Research Methods*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/373370007_An_Overview_of_Quantitative_Research_Methods
- Apuke, O. D. (2023). Quantitative Research Methods: A Practical Guide to Research Design, Data Collection, and Data Analysis. *Journal of Communication and Media Research*, 15(1), 1-15.

- Apuke, O. D. (2023). Quantitative research methods: A synopsis approach. Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review, 6(11), 40-47.
<https://doi.org/10.12816/0011205>
- Apuke, O. D. (2023). *Research methodology in a nutshell: A practical guide for students and researchers*. Springer Nature.
- Asche, F., Garlock, T. M., Anderson, J. L., Bush, S. R., Smith, M. D., Anderson, C. M., Chu, J., Garrett, K. A., Lem, A., Lorenzen, K., Oglend, A., Tveteras, S., & Vannuccini, S. (2025). Three pillars of sustainability in fisheries. Proceedings of the National Academy of Sciences, 122(3), e2404993122.
<https://doi.org/10.1073/pnas.2404993122>
- Asche, F., Roll, K. H., & Tveterås, R. (2025). Productivity changes and management systems in small-scale fisheries. *Marine Policy*, 173, 106414.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2025.106414>
- Baena, E. (2025, 10 febrero). El concepto de producción. Aprendeconomia.
<https://aprendeconomia.com/2025/02/10/1-el-concepto-de-produccion-2/>
- Belenky, V., & Sevastianov, N. (2023). Ship stability and safety assessment: Modern approaches and applications. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-15060-9>
- Béné, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstrip-Andersen, P., Merino, G., Hemre, G. I., & Williams, M. (2024). Feeding 9 billion by 2050: Putting fish back on the menu. *Food Security*, 16(2), 297-315. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0427-z>
- Bertram, V., & Schneekluth, H. (2024). Ship design for efficiency and economy (3rd ed.). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824471-5.00001-2>
- Blumar S.A. (2024, septiembre). Estados Financieros Consolidados Intermedios.
<https://www.blumar.com/upload/paginas/archivos/estadosfinancierosblumarvf202409.pdf>

- Bürkner, P. C., & Vuorre, M. (2024). Ordinal regression models in psychology: A tutorial. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.1177/25152459231187531>
- Bürkner, P. C., & Vuorre, M. (2024). Ordinal regression models made easy: A tutorial on parameter interpretation using simulation-based approaches. *International Journal of Psychology*, 59(5), 786-798. <https://doi.org/10.1002/ijop.13243>
- Bürkner, P.-C., & Vuorre, M. (2024). *Ordinal Regression Models*. Springer.
- Carlton, J., Jukes, P., & Choo, Y. S. (2023). Marine propellers and propulsion (4th ed.). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824471-5.00015-2>
- Christensen, V., Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Buszowski, J., & Pauly, D. (2024). The global ocean is an ecosystem: Simulating marine life and fisheries. *Global Ecology and Biogeography*, 33(4), 447-458. <https://doi.org/10.1111/geb.13645>
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2021). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (3rd ed.). Springer.
- Costello, C., Ovando, D., Clavelle, T., Strauss, C. K., Hilborn, R., Melnychuk, M. C., Branch, T. A., Gaines, S. D., Szuwalski, C. S., Cabral, R. B., Rader, D. N., & Leland, A. (2023). Global fishery prospects under contrasting management regimes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(9), e2017313120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2017313120>
- Crespo Márquez, A., & Gupta, J. N. D. (2024). Contemporary maintenance engineering: Towards sustainable and digital transformation. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-15060-9>
- Custodio Dieguez, W. J. (2025). Plan de mantenimiento preventivo para embarcaciones artesanales del desembarcadero pesquero artesanal de Pucusana [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de Tesis USAT. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/8290>
- Dhillon, B. S. (2023). *Engineering maintenance: A modern approach*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003285441>

- Etikan, I., & Bala, K. (2017). Sampling and sampling methods. *Biometrics & Biostatistics International Journal*, 5(6), 00149.
- Eyres, D. J., & Bruce, G. J. (2023). *Ship construction* (8th ed.). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824471-5.00008-5>
- FasterCapital. (2024, Julio 13). Teoría de la perspectiva y toma de decisiones. <https://fastercapital.com/es/tema/teor%C3%ADa-de-la-perspectiva-y-toma-de-decisiones.html>
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (6th ed.). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781526445777>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Fréon, P., Avadí, A., Vinatea Chavez, R., & Iriarte, F. (2023). Life cycle assessment of the Peruvian anchoveta fishery. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 28(3), 298-315. <https://doi.org/10.1007/s11367-014-0716-3>
- Galarza Espinoza, L. D. P. (2020). *Diagnóstico situacional del diseño, construcción y operatividad del Desembarcadero Pesquero Artesanal Pucusana en cumplimiento al Título III de la Norma Sanitaria Pesquera* [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <https://core.ac.uk/download/482038924.pdf>
- Galarza, E. (2020). *Desembarcaderos pesqueros artesanales y COVID-19: Impactos y respuestas en el Perú*. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). <https://www.grade.org.pe/publicaciones/desembarcaderos-pesqueros-artesanales-y-covid-19-impactos-y-respuestas-en-el-peru/>
- Galarza, E. (2020). *Diagnóstico del desembarcadero pesquero artesanal de Pucusana*. Universidad del Pacífico, Centro de Investigación. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/2856>

- Galarza, E., & Kámiche, J. (2015). Pesca artesanal: Oportunidades para el desarrollo regional. Universidad del Pacífico, Centro de Investigación.
<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1065>
- Galarza, L., & Kámiche, J. C. (2015). *Infraestructura Pesquera Artesanal en el Perú: Diagnóstico y Propuestas*. Documento de Trabajo.
- García, M. A., & López, R. J. (2021). Maintenance strategies for small-scale fishing vessels: A systematic review. *Ocean Engineering*, 234, 109-125.
<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.109125>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (6ta ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.
- Hilborn, R., & Walters, C. J. (2024). Quantitative fisheries stock assessment: Choice, dynamics and uncertainty (2nd ed.). Springer Nature.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3598-0>
- Hilborn, R., Amoroso, R. O., Anderson, S. C., Arrizabalaga, H., Berg, F., ... & Ye, Y. (2025). Measuring the effectiveness of fisheries management to sustainably deliver multiple societal objectives. *ICES Journal of Marine Science*, 82(1), fsae193. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsae193>
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2023). Applied logistic regression (4th ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118548387>
- Instituto del Mar del Perú. (2024). Anuario científico tecnológico IMARPE 2023. IMARPE.
<http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/123456789/3456>
- International Organization for Standardization ISO 14224. (2016): Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment.
<https://www.iso.org/standard/64076.html>
- Lamb, T. (Ed.). (2024). Ship design and construction (2nd ed.). The Society of Naval Architects and Marine Engineers. <https://doi.org/10.5957/sname-2024-001>

- Liu, J., & Koirala, A. (2025). Assessing the proportional odds assumption in ordinal logistic regression: A comprehensive review and practical guidance. *Journal of Applied Statistics*.
- Liu, X., & Koirala, H. (2025). A Systematic Review and Comparative Study of R Packages for Ordinal Regression Analysis. *WIREs Computational Statistics*, e1700. <https://doi.org/10.1002/wics.70025>
- Liu, X., & Koirala, H. (2025). Ordinal logistic regression analysis in social sciences: Recent developments and applications. *Journal of Applied Statistics*, 52(2), 234-251. <https://doi.org/10.1080/02664763.2024.2315678>
- McCullagh, P., & Nelder, J. A. (2024). Generalized linear models (3rd ed.). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780203753736>
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2023). *Nota Metodológica de Evaluación de Impacto de la Actividad 1.1 “Capacitación y Asistencia Técnica al pescador artesanal” del Programa Presupuestal 0095*. Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos.
- Ministerio de la Producción del Perú (PRODUCE). (2023). *[Título del documento o informe específico de PRODUCE sobre pesca artesanal o normativa relevante del 2023]*. [URL si está disponible]
- Ministerio de la Producción. (2023). Programa presupuestal 0095: Fortalecimiento de la pesca artesanal - Evaluación de diseño y ejecución presupuestal. PRODUCE. <https://www.gob.pe/institucion/produce/informes-publicaciones/4285691>
- Molland, A. F., Turnock, S. R., & Hudson, D. A. (2023). Ship resistance and propulsion (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108784580>
- Ñiquen, M., & Bouchon, M. (2023). Impact of El Niño events on pelagic fisheries in Peruvian waters. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 51(6-9), 563-574.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2025). *OECD Review of Fisheries 2025*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d308ff48-en>

- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial [ONUDI] & Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (1987). *Mejoramiento y modernización de las embarcaciones y del equipo de pesca para aumentar la productividad y la eficiencia* (Documento de debate I, ID/WG.467/I). Primera Consulta sobre la Industria Pesquera, Gdansk, Polonia
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1987). Fishing boat construction: 2. Building, maintenance and improvement. FAO Fisheries Technical Paper No. 321. FAO. <https://www.fao.org/3/x5624e/x5624e00.htm>
- Papanikolaou, A. (2024). Ship design: Methodologies of preliminary design. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-8751-2>
- Perloff, J. M. (2020). *Microeconomics: Theory and applications with calculus* (5th ed.). Pearson.
- Pintelon, L., & Van Puyvelde, F. (2023). Maintenance decision making: Theory and practice. Acco Academic. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7845123>
- R Core Team. (2024). R: A language and environment for statistical computing (Version 4.4.0) [Computer software]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rausand, M., & Høyland, A. (2024). System reliability theory: Models, statistical methods, and applications (3rd ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119373940>
- Rawson, K. J., & Tupper, E. C. (2023). Basic ship theory (6th ed., Vols. 1-2). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824471-5.00002-4>
- Smith, J. A., & Jones, B. C. (2020). Asset management in small-scale fisheries: Evidence from developing countries. *Fisheries Research*, 231, 105-118. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105118>

- Sullivan, G. M., & Artino, A. R., Jr. (2013). Analyzing and interpreting data from Likert-type scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541–542.
<https://doi.org/10.4300/JGME-D-13-00075.1>
- Ulansky, V., & Raza, A. (2024). A Historical Survey of Corrective and Preventive Maintenance Models with Imperfect Inspections: Cases of Constant and Non-Constant Probabilities of Decision Making. *Aerospace*, 11(1), 92.
<https://doi.org/10.3390/aerospace11010092>
- Ulansky, V., & Raza, A. (2024). Maintenance optimization for fishing vessels: A reliability-centered approach. *Reliability Engineering & System Safety*, 241, 109-125.
<https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109125>
- Worm, B., & Branch, T. A. (2023). The future of fish. *Science*, 381(6559), 594-595.
<https://doi.org/10.1126/science.adi2891>

Anexos

ANEXO 1:	MATRIZ DE CONSISTENCIA.	1
ANEXO 2:	MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	4
ANEXO 3:	CUESTIONARIO PARA MEDIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE O PREDICTORA: MANTENIMIENTO DE EMBARCACIONES PESQUERAS ARTESANALES	13
ANEXO 4:	CUESTIONARIO PARA MEDIR LA VARIABLE DEPENDIENTE: LA PRODUCTIVIDAD PESQUERA ARTESANAL	16
ANEXO 5:	BAREMOS PARA LAS VARIABLES DE ESTUDIO.....	20
ANEXO 6:	VALIDACIÓN DE BAREMOS	25
ANEXO 7:	VALIDACIÓN DE CUESTIONARIOS	27
ANEXO 8:	VALIDACIÓN DE COHERENCIA INTEGRAL DE MATRICES DE CONSISTENCIA Y OPERACIONALIZACIÓN	30

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

Título: Evaluación del Mantenimiento de Embarcaciones en la Productividad de los Pescadores del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú – 2025.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema General: ¿Cuál es la relación causal entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?	Objetivo General: Determinar la relación causal entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.	Hipótesis General: Existe una relación causal positiva entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.	Variable Independiente: Nivel de mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales Niveles y rangos: - Débil (20-46 puntos) - Moderado (47-73 puntos) - Fuerte (74-100 puntos) Variable Dependiente: Nivel de productividad pesquera artesanal Niveles y rangos: - Débil (21-48 puntos) - Moderada (49-76 puntos) - Fuerte (77-105 puntos)	Tipo de Investigación: Aplicada Enfoque: Cuantitativo Nivel: Correlacional/Causal Ex Post-Facto Diseño: No Experimental, Transeccional Población: Pescadores artesanales y/o armadores del DPA Pucusana Técnica de recolección: Encuesta Instrumento: Cuestionario estructurado con escala Likert (1-5 puntos) Baremos: Construidos mediante división equitativa del rango en tres niveles (Débil, Moderado, Fuerte) Análisis de datos: Regresión Logística Ordinal
Problemas Específicos: 1. ¿Cuál es la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento preventivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el	Objetivos Específicos: 1. Determinar la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento preventivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de	Hipótesis Específicas: 1. Existe una relación causal positiva entre el nivel de mantenimiento preventivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima -	Dimensiones de la VI: 1. Mantenimiento preventivo Niveles y rangos: - Débil (10-23 puntos) - Moderado (24-36 puntos) - Fuerte (37-50 puntos)	Interpretación de niveles VI: Débil: Prácticas de mantenimiento insuficientes o inadecuadas que comprometen la operatividad, seguridad y eficiencia de la embarcación. Moderado: Prácticas de mantenimiento aceptables, pero con aspectos mejorables, manteniendo un nivel básico de operatividad y seguridad. Fuerte: Prácticas de

DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?	Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.	Perú, durante el año 2025.		mantenimiento óptimas y sistemáticas que aseguran altos niveles de operatividad, seguridad y eficiencia.
2. ¿Cuál es la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento correctivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?	2. Determinar la relación causal ex post-facto entre el nivel de mantenimiento correctivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.	2. Existe una relación causal positiva entre el nivel de mantenimiento correctivo de las embarcaciones pesqueras artesanales y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.	2. Mantenimiento correctivo Niveles y rangos: - Débil (10-23 puntos) - Moderado (24-36 puntos) - Fuerte (37-50 puntos)	
3. ¿Cómo influyen las características sociodemográficas y técnicas (antigüedad de la embarcación, tipo de motor, experiencia del pescador) en la relación entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025?	3. Analizar la influencia de las características sociodemográficas y técnicas (antigüedad de la embarcación, tipo de motor, experiencia del pescador) en la relación entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.	3. Las características sociodemográficas y técnicas (antigüedad de la embarcación, tipo de motor, experiencia del pescador) influyen significativamente en la relación entre el nivel de mantenimiento de las embarcaciones y el nivel de productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.	Dimensiones de la VD: 1. Resultados de captura Niveles y rangos: - Débil (7-16 puntos) - Moderado (17-25 puntos) - Fuerte (26-35 puntos) 2. Resultados económicos Niveles y rangos: - Débil (7-16 puntos) - Moderado (17-25 puntos) - Fuerte (26-35 puntos) 3. Eficiencia operativa Niveles y rangos: - Débil (7-16 puntos) - Moderado (17-25 puntos)	Interpretación de niveles VD: Débil: Resultados productivos insuficientes en términos de capturas, beneficios económicos y eficiencia operativa. Moderado: Resultados productivos aceptables, pero con aspectos mejorables en capturas, beneficios económicos y eficiencia operativa. Fuerte: Resultados productivos óptimos en términos de capturas, beneficios económicos y eficiencia operativa.

			- Fuerte (26-35 puntos) Variables intervinientes: - Antigüedad de la embarcación - Tipo de motor - Experiencia del pescador - Nivel educativo - Tamaño de la embarcación - Tipo de arte de pesca	
--	--	--	--	--

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable Independiente: Nivel de mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos	Interpretación
El mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales se define como el conjunto de actividades y prácticas realizadas para conservar o restaurar la operatividad, seguridad y eficiencia de las embarcaciones utilizadas en la pesca artesanal. Incluye tanto acciones preventivas como correctivas (Ulansky & Raza, 2024; Alsyounf et al., 2023).	Puntaje obtenido en el cuestionario de mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales, que consta de 20 ítems con escala Likert de 1 a 5 puntos, distribuidos en dos dimensiones: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.	Mantenimiento Preventivo (MP)	1. Frecuencia de inspecciones programadas	1	Ordinal (Escala Likert de 5 puntos) 1. Nunca / Muy bajo 2. Raramente / Bajo 3. A veces / Moderado 4. Frecuentemente / Alto 5. Siempre / Muy alto	Nivel global: -Débil (20-46) - Moderado (47-73) - Fuerte (74-100) Nivel dimensional: - Débil (10-23) - Moderado (24-36) - Fuerte (37-50)	Débil: Prácticas preventivas insuficientes, con escasas inspecciones programadas y limitado cumplimiento de servicios técnicos recomendados. Moderado: Prácticas preventivas aceptables, con inspecciones y servicios técnicos ocasionales, pero sin sistematización completa. Fuerte: Prácticas preventivas óptimas, con inspecciones programadas regulares, cumplimiento de servicios técnicos recomendados y documentación adecuada.

			2. Cumplimiento de servicios técnicos recomendados	2			
			3. Revisión periódica de componentes críticos	3			
			4. Limpieza y conservación regular	4			
			5. Documentación y registro de mantenimientos	5			
			6. Verificación de equipos de seguridad	6			
			7. Reemplazo preventivo de componentes	7			
			8. Mantenimiento del motor según horas de uso	8			
			9. Verificación de artes de pesca	9			
			10. Inversión en mejoras tecnológicas	10			
		Mantenimiento Correctivo (MC)	1. Tiempo de respuesta ante averías	11	Ordinal (Escala Likert de 5 puntos)	Nivel dimensional: - Débil (10-23)	Débil: Respuesta inadecuada ante averías, con

					1. Nunca / Muy bajo 2. Raramente / Bajo 3. A veces / Moderado 4. Frecuentemente / Alto 5. Siempre / Muy alto	- Moderado (24-36) - Fuerte (37-50)	reparaciones de baja calidad y limitado acceso a repuestos y servicios técnicos. Moderado: Respuesta aceptable ante averías, con reparaciones de calidad variable y acceso ocasional a repuestos y servicios técnicos. Fuerte: Respuesta óptima ante averías, con reparaciones de alta calidad, disponibilidad de repuestos y acceso a servicios técnicos especializados.
			2. Calidad de las reparaciones realizadas	12			
			3. Disponibilidad de repuestos y materiales	13			
			4. Acceso a servicios técnicos especializados	14			
			5. Costos asociados a reparaciones	15			
			6. Verificación post-reparación	16			

			7. Análisis de causas de averías	17			
			8. Priorización de reparaciones	18			
			9. Selección de técnicos calificados	19			
			10. Evaluación costo-beneficio de reparaciones	20			

Variables Intervinientes (Covariables)

Variables	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Categorías/Unidades
Antigüedad de la embarcación	Tiempo transcurrido desde la construcción o adquisición de la embarcación hasta el momento del estudio	Años de antigüedad	Razón (años)	Valor numérico en años
Tipo de motor	Clasificación del motor principal utilizado en la embarcación según su ubicación y características	Tipo de motor utilizado	Nominal	- Fuera de borda - Centro - Otro
Experiencia del pescador	Tiempo que el pescador/armador ha dedicado a la actividad pesquera artesanal	Años de experiencia	Razón (años)	Valor numérico en años
Nivel educativo	Máximo nivel de estudios formales completado por el pescador/armador	Nivel educativo alcanzado	Ordinal	- Primaria - Secundaria - Técnico- Superior - Otro
Tamaño de la embarcación	Longitud total de la embarcación utilizada para la pesca	Metros de eslora	Razón (metros)	Valor numérico en metros
Tipo de arte de pesca	Principal método o equipo utilizado para la captura de especies hidrobiológicas	Tipo de arte utilizado	Nominal	- Red de cerco - Espinel - Cortina - Otro

Variable Dependiente: Productividad de las embarcaciones pesqueras artesanales

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos	Interpretación
La productividad de los pescadores artesanales se define como la capacidad de obtener resultados eficientes y efectivos en la actividad pesquera, medida a través del volumen y calidad de las capturas, los resultados económicos obtenidos y la eficiencia en el uso de recursos disponibles. Incluye tanto aspectos cuantitativos (volumen de captura, ingresos) como	Puntaje obtenido en el cuestionario de productividad pesquera artesanal, que consta de 21 ítems con escala Likert de 1 a 5 puntos, distribuidos en tres dimensiones: resultados de captura, resultados económicos y eficiencia operativa.	Resultados de Captura (RC)	1. Volumen de captura por faena	1	Nivel global: Baja (21-49) Moderada (50-78) Alta (79-105)	Nivel dimensional : Baja (7-16) Moderada (17-26) Alta (27-35)	Baja: Resultados de captura insuficientes, con volúmenes bajos, calidad deficiente y alta variabilidad en las capturas. Limitada diversidad de especies comerciales y alta proporción de pesca incidental. Moderada: Resultados de captura aceptables, con volúmenes variables, calidad estándar y cierta estabilidad en las capturas. Diversidad moderada de especies y control parcial de pesca incidental. Alta: Resultados de captura óptimos, con volúmenes consistentes, alta calidad del producto y estabilidad en las
			2. Diversidad de especies capturadas	2			
			3. Calidad del producto obtenido	3			
			4. Estabilidad de las capturas	4			
			5. Cumplimiento de metas de captura	5			
			6. Control de pesca incidental	6			
			7. Tamaño comercial de ejemplares	7			

cualitativos (calidad del producto, estabilidad de resultados) que determinan el éxito de la actividad pesquera artesanal (Asche et al., 2025; Hilborn et al., 2025).						capturas. Amplia diversidad de especies comerciales y mínima pesca incidental.
	Resultados Económicos (RE)	1. Suficiencia de ingresos por faena	8	Nivel dimensional : Baja (7-16) Moderada (17-26) Alta (27-35)	Baja: Resultados económicos deficientes, con ingresos insuficientes para cubrir necesidades básicas, relación costo-beneficio desfavorable y limitada capacidad de ahorro o reinversión. Moderada: Resultados económicos aceptables, con ingresos que cubren necesidades básicas, relación costo-beneficio equilibrada y capacidad ocasional de ahorro. Alta: Resultados económicos óptimos, con ingresos que superan necesidades básicas, relación costo-beneficio favorable y capacidad consistente de ahorro y reinversión.	
		2. Relación costo-beneficio	9			
		3. Rentabilidad del negocio pesquero	10			
		4. Estabilidad de ingresos anuales	11			
		5. Cobertura de costos operativos	12			
		6. Capacidad de ahorro y reinversión	13			
	7. Valor de mercado competitivo	14				

Eficiencia Operativa (EO)	1. Optimización del tiempo de faena	15	Nivel dimensional : Baja (7-16) Moderada (17-26) Alta (27-35)	Baja: Eficiencia operativa deficiente, con uso ineficiente del tiempo y recursos, alto consumo de combustible, tiempos improductivos elevados y limitada adaptabilidad a condiciones cambiantes. Moderada: Eficiencia operativa aceptable, con uso moderado de recursos, consumo de combustible estándar, algunos tiempos improductivos y adaptabilidad parcial. Alta: Eficiencia operativa óptima, con uso eficiente de tiempo y recursos, consumo de combustible optimizado, mínimos tiempos improductivos y alta adaptabilidad a condiciones cambiantes.
	2. Eficiencia en consumo de combustible	16		
	3. Aprovechamiento de recursos disponibles	17		
	4. Minimización de tiempos improductivos	18		
	5. Adaptabilidad a condiciones cambiantes	19		
	6. Coordinación con tripulación	20		
	7. Aplicación de conocimientos tradicionales	21		

Fundamento Metodológico de los Baremos

Los baremos utilizados en esta matriz de operacionalización han sido contruidos siguiendo criterios psicométricos estándar (Apuke, 2023; Sullivan & Artino, 2013), considerando:

1. El rango total posible de puntuaciones para cada variable y dimensión
2. La división equitativa de este rango en tres niveles (Débil, Moderado y Fuerte)
3. La coherencia con la escala Likert de 5 puntos utilizada en los cuestionarios
4. La alineación con la matriz de consistencia y los objetivos de investigación

Esta metodología permite una interpretación clara y estandarizada de los resultados, facilitando el análisis mediante Regresión Logística Ordinal y la comprobación de las hipótesis planteadas.

Referencias

- Alsyouf, I., Al-Araidah, O., Al-Nsour, M., & Al-Dhaimesh, N. (2023). Strategical selection of maintenance type under different conditions. *Scientific Reports*, 13(1), 15676. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42751-5>
- Apuke, O. D. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/373370007_An_Overview_of_Quantitative_Research_Methods
- Asche, F., Roll, K. H., & Tveterås, R. (2025). Productivity changes and management systems in small-scale fisheries. *Marine Policy*, 173, 106414.
- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). Analyzing and interpreting data from Likert-type scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541-542. <https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>
- Ulansky, V., & Raza, H. (2024). Modelling of condition-based preventive maintenance of aircraft components. *Reliability Engineering & System Safety*, 235, 109672. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109672>.

ANEXO 3: CUESTIONARIO PARA MEDIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE O PREDICTORA: MANTENIMIENTO DE EMBARCACIONES PESQUERAS ARTESANALES

Información General

Objetivo del instrumento: Medir las prácticas de mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales realizadas por los pescadores/armadores en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

Instrucciones: Estimado pescador/armador, el presente cuestionario tiene como finalidad recoger información sobre sus prácticas de mantenimiento en su embarcación pesquera. La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos y se mantendrá en estricta confidencialidad. Por favor, responda con sinceridad marcando la opción que mejor refleje su situación actual.

Escala de valoración:

1. Nunca, 2. Raramente, 3. A veces, 4. Frecuentemente, 5. Siempre

N°	Ítem	1	2	3	4	5
Dimensión 1: Mantenimiento Preventivo						
1	Realizo inspecciones programadas de mi embarcación siguiendo un calendario establecido. (Ulansky & Raza, 2024)					
2	Cumplo con los servicios técnicos recomendados por los fabricantes de los equipos de mi embarcación. (Alsyouf et al., 2023)					
3	Reviso periódicamente los componentes críticos de mi embarcación (motor, casco, sistema eléctrico). (Ulansky & Raza, 2024)					
4	Realizo limpieza y conservación regular de mi embarcación (pintura, antifouling, protección contra corrosión). (ONUDI & FAO, 1987)					
5	Mantengo un registro o documentación de los mantenimientos realizados a mi embarcación. (Alsyouf et al., 2023)					
6	Verifico el estado de los equipos de seguridad (chalecos salvavidas, extintores, señales) antes de cada faena. (PRODUCE, 2023)					
7	Reemplazo componentes o piezas que muestran desgaste antes de que fallen completamente. (Ulansky & Raza, 2024)					
8	Realizo mantenimiento preventivo del motor según las horas de uso recomendadas. (Alsyouf et al., 2023)					
9	Verifico el estado de las artes de pesca antes de cada faena para prevenir problemas durante la operación. (FAO, 2022)					
10	Invierto en mejoras tecnológicas o actualizaciones para mi embarcación cuando están disponibles. (ONUDI & FAO, 1987)					
Dimensión 2: Mantenimiento Correctivo						
11	Cuando se presenta una avería en mi embarcación, respondo rápidamente para solucionarla. (Alsyouf et al., 2023)					

12	Las reparaciones que realizo o contrato para mi embarcación son de calidad y duraderas. (Ulansky & Raza, 2024)					
13	Mantengo disponibilidad de repuestos y materiales básicos para reparaciones urgentes. (ONUDI & FAO, 1987)					
14	Tengo acceso a servicios técnicos especializados cuando se requieren reparaciones complejas. (PRODUCE, 2023)					
15	Los costos asociados a las reparaciones de mi embarcación son razonables en relación con mi capacidad económica. (Blumar S.A., 2024)					
16	Después de una reparación, verifico que el problema haya sido completamente solucionado. (Alsyouf et al., 2023)					
17	Cuando ocurre una avería, analizo sus causas para prevenir su repetición en el futuro. (Ulansky & Raza, 2024)					
18	Priorizo las reparaciones según la criticidad de los componentes afectados. (Alsyouf et al., 2023)					
19	Recurso a técnicos o mecánicos con experiencia comprobada para las reparaciones importantes. (PRODUCE, 2023)					
20	Evalúo la relación costo-beneficio antes de realizar reparaciones mayores en mi embarcación. (Baena, 2025)					

Datos de la Embarcación y Mantenimiento

Por favor, complete la siguiente información adicional sobre su embarcación y prácticas de mantenimiento:

- Material principal del casco:
 - () Madera
 - () Fibra de vidrio
 - () Acero
 - () Otro: _____
- Frecuencia de carenado (limpieza de fondo):
 - () Cada 3 meses o menos
 - () Cada 6 meses
 - () Anual
 - () Más de un año
- Porcentaje aproximado de sus ingresos destinado al mantenimiento: _____%
- ¿Cuenta con seguro para su embarcación?
 - () Sí
 - () No
- Principal limitación para realizar mantenimiento adecuado:
 - () Costos elevados
 - () Falta de tiempo
 - () Falta de servicios en el DPA
 - () Otro: _____
- ¿Ha recibido capacitación formal sobre mantenimiento de embarcaciones?
 - () Sí
 - () No

7. ¿Quién realiza principalmente el mantenimiento de su embarcación?
() Usted mismo
() Mecánico/técnico local
() Servicio especializado
() Otro: _____

8. Indicar las siguientes características de tu embarcación:

Eslora _____

Manga _____

Puntal _____

Nota: Este cuestionario ha sido diseñado siguiendo las recomendaciones metodológicas para escalas tipo Likert (Apuke, 2023) y adaptado al contexto específico del mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales en el DPA Pucusana.

Referencias

- Alsyouf, I., Al-Araidah, O., Al-Nsour, M., & Al-Dhaimesh, N. (2023). Strategical selection of maintenance type under different conditions. *Scientific Reports*, 13(1), 15676. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42751-5>
- Apuke, O. D. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/373370007_An_Overview_of_Quantitative_Research_Methods
- Baena, E. (2025, 10 febrero). El concepto de producción. *Aprendeconomia*. <https://aprendeconomia.com/2025/02/10/1-el-concepto-de-produccion-2/>
- Blumar S.A. (2024, septiembre). Estados Financieros Consolidados Intermedios. <https://www.blumar.com/upload/paginas/archivos/estadosfinancierosblumarvf202409.pdf>
- FAO. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2023). Nota Metodológica de Evaluación de Impacto de la Actividad 1.1 “Capacitación y Asistencia Técnica al pescador artesanal” del Programa Presupuestal 0095. Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial [ONUDI] & Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (1987). Mejoramiento y modernización de las embarcaciones y del equipo de pesca para aumentar la productividad y la eficiencia (Documento de debate I, ID/WG.467/I). Primera Consulta sobre la Industria Pesquera, Gdansk, Polonia.
- Ulansky, V., & Raza, H. (2024). Modelling of condition-based preventive maintenance of aircraft components. *Reliability Engineering & System Safety*, 235, 109672. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109672>

ANEXO 4: CUESTIONARIO PARA MEDIR LA VARIABLE DEPENDIENTE: LA PRODUCTIVIDAD PESQUERA ARTESANAL

Información General

Objetivo del instrumento: Medir la percepción de los pescadores artesanales sobre su nivel de productividad en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

Instrucciones: Estimado pescador/armador, el presente cuestionario tiene como finalidad recoger información sobre su percepción de la productividad en su actividad pesquera. La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos y se mantendrá en estricta confidencialidad. Por favor, responda con sinceridad marcando la opción que mejor refleje su situación actual.

Escala de valoración: 1. Muy bajo, 2. Bajo, 3. Moderado, 4. Alto, 5. Muy alto

N°	Ítem	1	2	3	4	5
Dimensión 1: Resultados de Captura						
1	En los últimos seis meses, el volumen de captura por faena ha alcanzado o superado mis expectativas. (Asche et al., 2025)					
2	Durante mis faenas de pesca, logro capturar una diversidad de especies comercialmente valiosas. (FAO, 2022)					
3	El producto que obtengo en mis faenas mantiene una calidad óptima para su comercialización. (PRODUCE, 2023)					
4	Mis capturas se mantienen estables y regulares a lo largo del tiempo, sin grandes fluctuaciones. (Asche et al., 2025)					
5	Logro alcanzar las cuotas o metas de captura que me propongo para cada faena. (Hilborn et al., 2025)					
6	La cantidad de pesca incidental o no deseada en mis capturas es mínima. (FAO, 2022)					
7	El tamaño promedio de los ejemplares capturados es adecuado para obtener un buen valor en el mercado. (PRODUCE, 2023)					
Dimensión 2: Resultados Económicos						
8	Los ingresos que genero por faena son suficientes para cubrir mis necesidades y las de mi familia. (Blumar S.A., 2024)					
9	La relación entre los costos que invierto y los beneficios que obtengo en mi actividad pesquera es favorable. (Baena, 2025)					
10	Considero que mi negocio pesquero es rentable en comparación con otras actividades económicas locales. (Asche et al., 2025)					
11	Mis ingresos por la actividad pesquera se mantienen estables a lo largo del año. (Blumar S.A., 2024)					
12	Logro cubrir adecuadamente los costos operativos y de mantenimiento de mi embarcación con los ingresos de la pesca. (Baena, 2025)					
13	Puedo ahorrar o reinvertir parte de mis ganancias en mejoras para mi actividad pesquera. (Asche et al., 2025)					

14	El valor de mercado que obtengo por mis productos es justo y competitivo. (PRODUCE, 2023)					
Dimensión 3: Eficiencia Operativa						
15	Optimizo el tiempo de mis faenas de pesca, aprovechando al máximo las horas en el mar. (Hilborn et al., 2025)					
16	El consumo de combustible de mi embarcación es eficiente en relación con el volumen de captura obtenido. (Ulansky & Raza, 2024)					
17	Aprovecho eficientemente los recursos disponibles (equipos, artes de pesca, tripulación) durante mis faenas. (Hilborn et al., 2025)					
18	Los tiempos improductivos (esperas, reparaciones durante la faena, búsqueda infructuosa) son mínimos en mis operaciones. (Alsyouf et al., 2023)					
19	Me adapto rápidamente a condiciones cambiantes (clima, disponibilidad de especies, regulaciones) para mantener mi productividad. (FAO, 2022)					
20	La coordinación y comunicación con mi tripulación durante las faenas es eficiente. (PRODUCE, 2023)					
21	Utilizo técnicas o conocimientos tradicionales que me ayudan a mejorar la eficiencia de mis capturas. (FAO, 2022)					

Datos Sociodemográficos y Técnicos (Covariables)

Por favor, complete la siguiente información:

1. Antigüedad de la embarcación: _____ años
2. Tipo de motor:
 - () Fuera de borda
 - () Centro
 - () Otro (especifique): _____
3. Potencia del motor: _____ HP
4. Experiencia como pescador: _____ años
5. Nivel educativo:
 - () Primaria
 - () Secundaria
 - () Técnico
 - () Superior
 - () Otro: _____
6. Indicar las siguientes características de tu embarcación:
 - Eslora _____
 - Manga _____
 - Puntal _____

7. Principal arte de pesca utilizado:

() Red de cerco

() Espinel

() Cortina

() Otro: _____

Nota: Este cuestionario ha sido diseñado siguiendo las recomendaciones metodológicas para escalas tipo Likert (Apuke, 2023) y adaptado al contexto específico de la pesca artesanal en el DPA Pucusana.

Análisis de fiabilidad de la Variable predictora

Interpretación del Alfa de Cronbach

El valor del Alfa de Cronbach se interpreta según los criterios establecidos previamente. Un valor de 0.70 o superior generalmente se considera aceptable para investigación, mientras que valores de 0.80 o superiores indican buena confiabilidad. Para aplicaciones donde se toman decisiones sobre individuos, se prefieren valores de 0.90 o superiores.

Para el caso de presente variable se estableció un coeficiente estadístico Alfa de Cronbach de 0.960 lo que nos indica que el instrumento cuenta con una buena confiabilidad, tal como se muestra en el reporte del SPSS, para una muestra de 20 encuestados.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,960	20

Referencias

- Alsyouf, I., Al-Araidah, O., Al-Nsour, M., & Al-Dhaimesh, N. (2023). Strategical selection of maintenance type under different conditions. *Scientific Reports*, 13(1), 15676. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42751-5>
- Apuke, O. D. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/373370007_An_Overview_of_Quantitative_Research_Methods
- Asche, F., Roll, K. H., & Tveterås, R. (2025). Productivity changes and management systems in small-scale fisheries. *Marine Policy*, 173, 106414.
- Baena, E. (2025, 10 febrero). El concepto de producción. *Aprendeconomia*. <https://aprendeconomia.com/2025/02/10/1-el-concepto-de-produccion-2/>
- Blumar S.A. (2024, septiembre). Estados Financieros Consolidados Intermedios. <https://www.blumar.com/upload/paginas/archivos/estadosfinancierosblumarf202409.pdf>
- FAO. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Hilborn, R., Amoroso, R. O., Anderson, C. M., Baum, J. K., Branch, T. A., Costello, C., de Moor, C. L., Faraj, A., Hively, D., Jensen, O. P., Kurota, H., Little, L. R., Mace, P., McClanahan, T., Melnychuk, M. C., Minto, C., Osio, G. C., Parma, A. M., Pons, M., ... Ye, Y. (2025). Effective fisheries management instrumental in improving fish stock status. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(4), e2022668119.
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2023). Nota Metodológica de Evaluación de Impacto de la Actividad 1.1 “Capacitación y Asistencia Técnica al pescador artesanal” del Programa Presupuestal 0095. Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos.
- Ulansky, V., & Raza, H. (2024). Modelling of condition-based preventive maintenance of aircraft components. *Reliability Engineering & System Safety*, 235, 109672. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109672>

ANEXO 5: BAREMOS PARA LAS VARIABLES DE ESTUDIO

Fundamento Metodológico

Los baremos son escalas de valores que establecen categorías o niveles de interpretación para los puntajes obtenidos en un instrumento de medición. En el contexto de esta investigación sobre la relación entre el mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales y la productividad de los pescadores en el DPA de Pucusana, los baremos permiten clasificar los resultados de los cuestionarios en niveles interpretativos (Débil, Moderado y Fuerte) para facilitar el análisis y la toma de decisiones.

La construcción de los baremos se ha realizado siguiendo criterios psicométricos estándar (Apuke, 2023), considerando:

El rango total posible de puntuaciones para cada variable y dimensión

La división equitativa de este rango en tres niveles (Débil, Moderado y Fuerte)

La coherencia con la escala Likert de 5 puntos utilizada en los cuestionarios

La alineación con la matriz de operacionalización de variables

Variable Independiente: Nivel de Mantenimiento de Embarcaciones Pesqueras Artesanales

Baremo Global

El cuestionario de mantenimiento consta de 20 ítems con escala Likert de 1 a 5 puntos.

- Puntaje mínimo posible: $20 \times 1 = 20$ puntos - Puntaje máximo posible: $20 \times 5 = 100$ puntos - Rango total: $100 - 20 = 80$ puntos - Amplitud de intervalo: $80 \div 3 = 26.67 \approx 27$ puntos

Nivel	Rango de puntajes	Interpretación
Débil	20 - 46	El pescador/armador realiza prácticas de mantenimiento insuficientes o inadecuadas en su embarcación, lo que podría comprometer su operatividad, seguridad y eficiencia.
Moderado	47 - 73	El pescador/armador realiza prácticas de mantenimientos aceptables, pero con aspectos mejorables en su embarcación, manteniendo un nivel básico de operatividad y seguridad.
Fuerte	74 - 100	El pescador/armador realiza prácticas de mantenimiento óptimas y sistemáticas en su embarcación, asegurando altos niveles de operatividad, seguridad y eficiencia.

Baremos por Dimensión

- Puntaje mínimo posible: $10 \times 1 = 10$ puntos

- Puntaje máximo posible: $10 \times 5 = 50$ puntos
- Rango total: $50 - 10 = 40$ puntos
- Amplitud de intervalo: $40 \div 3 = 13.33 \approx 13$ puntos

Nivel	Rango de puntajes	Interpretación
Débil	10 - 23	Prácticas preventivas insuficientes, con escasas inspecciones programadas y limitado cumplimiento de servicios técnicos recomendados.
Moderado	24 - 36	Prácticas preventivas aceptables, con inspecciones y servicios técnicos ocasionales, pero sin sistematización completa.
Fuerte	37 - 50	Prácticas preventivas óptimas, con inspecciones programadas regulares, cumplimiento de servicios técnicos recomendados y documentación adecuada.

Dimensión 2: Mantenimiento Correctivo (10 ítems)

- Puntaje mínimo posible: $10 \times 1 = 10$ puntos
- Puntaje máximo posible: $10 \times 5 = 50$ puntos
- Rango total: $50 - 10 = 40$ puntos
- Amplitud de intervalo: $40 \div 3 = 13.33 \approx 13$ puntos

Nivel	Rango de puntajes	Interpretación
Débil	10 - 23	Respuesta inadecuada ante averías, con reparaciones de baja calidad y limitado acceso a repuestos y servicios técnicos.
Moderado	24 - 36	Respuesta aceptable ante averías, con reparaciones de calidad variable y acceso ocasional a repuestos y servicios técnicos.
Fuerte	37 - 50	Respuesta óptima ante averías, con reparaciones de alta calidad, disponibilidad de repuestos y acceso a servicios técnicos especializados.

Variable Dependiente: Nivel de Productividad Pesquera Artesanal

Baremo Global

El cuestionario de productividad consta de 21 ítems con escala Likert de 1 a 5 puntos. - Puntaje mínimo posible: $21 \times 1 = 21$ puntos - Puntaje máximo posible: $21 \times 5 = 105$ puntos - Rango total: $105 - 21 = 84$ puntos - Amplitud de intervalo: $84 \div 3 = 28$ puntos

Nivel	Rango de puntajes	Interpretación
-------	-------------------	----------------

Débil	21 - 48	El pescador percibe resultados productivos insuficientes en términos de capturas, beneficios económicos y eficiencia operativa.
Moderado	49 - 76	El pescador percibe resultados productivos aceptables, pero con aspectos mejorables en capturas, beneficios económicos y eficiencia operativa.
Fuerte	77 - 105	El pescador percibe resultados productivos óptimos en términos de capturas, beneficios económicos y eficiencia operativa.

Baremos por Dimensión

Dimensión 1: Resultados de Captura (7 ítems)

- Puntaje mínimo posible: $7 \times 1 = 7$ puntos
- Puntaje máximo posible: $7 \times 5 = 35$ puntos
- Rango total: $35 - 7 = 28$ puntos
- Amplitud de intervalo: $28 \div 3 = 9.33 \approx 9$ puntos

Nivel	Rango de puntajes	Interpretación
Débil	7 - 16	Resultados de captura insatisfactorios en volumen, diversidad, calidad y estabilidad.
Moderado	17 - 25	Resultados de captura aceptables pero variables en volumen, diversidad, calidad y estabilidad.
Fuerte	26 - 35	Resultados de captura óptimos en volumen, diversidad, calidad y estabilidad.

Dimensión 2: Resultados Económicos (7 ítems)

- Puntaje mínimo posible: $7 \times 1 = 7$ puntos
- Puntaje máximo posible: $7 \times 5 = 35$ puntos
- Rango total: $35 - 7 = 28$ puntos
- Amplitud de intervalo: $28 \div 3 = 9.33 \approx 9$ puntos

Nivel	Rango de puntajes	Interpretación
Débil	7 - 16	Resultados económicos insatisfactorios, con ingresos insuficientes y baja rentabilidad.
Moderado	17 - 25	Resultados económicos aceptables, pero con limitada capacidad de ahorro o reinversión.
Fuerte	26 - 35	Resultados económicos óptimos, con ingresos suficientes, estables y capacidad de ahorro e inversión.

Dimensión 3: Eficiencia Operativa (7 ítems)

- Puntaje mínimo posible: $7 \times 1 = 7$ puntos
- Puntaje máximo posible: $7 \times 5 = 35$ puntos
- Rango total: $35 - 7 = 28$ puntos
- Amplitud de intervalo: $28 \div 3 = 9.33 \approx 9$ puntos

Nivel	Rango de puntajes	Interpretación
Débil	7 - 16	Eficiencia operativa baja, con uso subóptimo de recursos y tiempos improductivos significativos.
Moderado	17 - 25	Eficiencia operativa aceptable, con uso adecuado de recursos, pero con aspectos mejorables.
Fuerte	26 - 35	Eficiencia operativa alta, con optimización de recursos y minimización de tiempos improductivos.

Consideraciones para la Aplicación de los Baremos

Evaluación integral: Se recomienda considerar tanto los puntajes globales como los de cada dimensión para una interpretación más completa y matizada.

Contexto específico: La interpretación debe considerar el contexto específico del DPA Pucusana y las características particulares de la pesca artesanal en esta localidad.

Complementariedad con análisis estadístico: Los baremos deben complementarse con el análisis estadístico mediante Regresión Logística Ordinal para evaluar la relación entre las variables.

Actualización periódica: Se recomienda revisar y actualizar los baremos si se realizan modificaciones a los instrumentos o si cambian significativamente las condiciones del contexto de estudio.

Análisis de fiabilidad de la Variable Dependiente

Interpretación del Alfa de Cronbach

El valor del Alfa de Cronbach se interpreta según los criterios establecidos previamente. Un valor de 0.70 o superior generalmente se considera aceptable para investigación, mientras que valores de 0.80 o superiores indican buena confiabilidad. Para aplicaciones donde se toman decisiones sobre individuos, se prefieren valores de 0.90 o superiores.

Para el caso de presente variable se estableció un coeficiente estadístico Alfa de Cronbach de 0.921 lo que nos indica que el instrumento cuenta con una buena confiabilidad, tal como se muestra en el reporte del SPSS, para una muestra de 20 encuestados.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,921	21

Referencias

- Apuke, O. D. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/373370007_An_Overview_of_Quantitative_Research_Methods
- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). Analyzing and interpreting data from Likert-type scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541-542.
<https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>

ANEXO 6: VALIDACIÓN DE BAREMOS

Verificación de Coherencia con Cuestionarios y Matriz de Operacionalización

Variable Independiente: Nivel de Mantenimiento de Embarcaciones

Verificación Global

- ✓ El número total de ítems (20) coincide con el cuestionario de mantenimiento
- ✓ La escala Likert de 5 puntos es consistente con el instrumento
- ✓ Los rangos de puntaje (20-100) reflejan correctamente los valores mínimos y máximos posibles
- ✓ La división en tres niveles (Débil, Moderado, Fuerte) es coherente con la matriz de operacionalización
- ✓ Las interpretaciones de cada nivel son consistentes con las definiciones conceptuales

Verificación por Dimensiones

- ✓ Mantenimiento Preventivo: 10 ítems correctamente contabilizados (ítems 1-10)
- ✓ Mantenimiento Correctivo: 10 ítems correctamente contabilizados (ítems 11-20)
- ✓ Los rangos de puntaje por dimensión (10-50) son matemáticamente correctos
- ✓ Las interpretaciones por nivel y dimensión reflejan adecuadamente los indicadores

Variable Dependiente: Nivel de Productividad Pesquera Artesanal

Verificación Global

- ✓ El número total de ítems (21) coincide con el cuestionario de productividad
- ✓ La escala Likert de 5 puntos es consistente con el instrumento
- ✓ Los rangos de puntaje (21-105) reflejan correctamente los valores mínimos y máximos posibles
- ✓ La división en tres niveles (Débil, Moderado, Fuerte) es coherente con la matriz de operacionalización
- ✓ Las interpretaciones de cada nivel son consistentes con las definiciones conceptuales

Verificación por Dimensiones

- ✓ Resultados de Captura: 7 ítems correctamente contabilizados (ítems 1-7)
- ✓ Resultados Económicos: 7 ítems correctamente contabilizados (ítems 8-14)

- ✓ Eficiencia Operativa: 7 ítems correctamente contabilizados (ítems 15-21)
- ✓ Los rangos de puntaje por dimensión (7-35) son matemáticamente correctos
- ✓ Las interpretaciones por nivel y dimensión reflejan adecuadamente los indicadores

Verificación Metodológica

- ✓ El método de construcción de baremos (división equitativa del rango en tres niveles) es psicométricamente adecuado
- ✓ Las amplitudes de intervalo están correctamente calculadas y redondeadas
- ✓ Las interpretaciones cualitativas son coherentes con el marco teórico
- ✓ Las referencias citadas son pertinentes y actualizadas (2013-2023)
- ✓ Se incluyen consideraciones para la aplicación práctica de los baremos

Conclusión de la Validación

Los baremos elaborados para las variables “Nivel de Mantenimiento de Embarcaciones Pesqueras Artesanales” y “Nivel de Productividad Pesquera Artesanal” cumplen con los criterios de coherencia, precisión y fundamentación metodológica. Están correctamente alineados con los cuestionarios y la matriz de operacionalización previamente desarrollados, y proporcionan una base sólida para la interpretación de los resultados de la investigación.

Los baremos están listos para su conversión a formato Word y entrega al usuario.

ANEXO 7: VALIDACIÓN DE CUESTIONARIOS

Verificación de Cobertura de Indicadores

Variable Dependiente: Productividad Pesquera Artesanal

Dimensión 1: Resultados de Captura

- ✓ Volumen de captura por faena (Ítem 1)
- ✓ Diversidad de especies capturadas (Ítem 2)
- ✓ Calidad del producto obtenido (Ítem 3)
- ✓ Estabilidad/regularidad de las capturas (Ítem 4)
- ✓ Capacidad para alcanzar cuotas o metas de captura (Ítem 5)
- ✓ Indicadores adicionales cubiertos: Pesca incidental (Ítem 6), Tamaño de ejemplares (Ítem 7)

Dimensión 2: Resultados Económicos

- ✓ Ingresos generados por faena (Ítem 8)
- ✓ Relación costo-beneficio de la actividad (Ítem 9)
- ✓ Rentabilidad percibida del negocio (Ítem 10)
- ✓ Estabilidad de ingresos (Ítem 11)
- ✓ Capacidad para cubrir costos operativos y de mantenimiento (Ítem 12)
- ✓ Indicadores adicionales cubiertos: Capacidad de ahorro/reinversión (Ítem 13), Valor de mercado (Ítem 14)

Dimensión 3: Eficiencia Operativa

- ✓ Optimización del tiempo de faena (Ítem 15)
- ✓ Consumo de combustible por faena (Ítem 16)
- ✓ Aprovechamiento de recursos disponibles (Ítem 17)
- ✓ Minimización de tiempos improductivos (Ítem 18)
- ✓ Adaptabilidad a condiciones cambiantes (Ítem 19)
- ✓ Indicadores adicionales cubiertos: Coordinación con tripulación (Ítem 20), Uso de conocimientos tradicionales (Ítem 21)

Variable Independiente: Mantenimiento de Embarcaciones

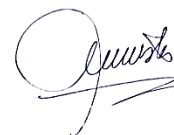
Dimensión 1: Mantenimiento Preventivo

- ✓ Frecuencia de inspecciones programadas (Ítem 1)
- ✓ Cumplimiento de servicios técnicos recomendados (Ítem 2)
- ✓ Revisión periódica de componentes críticos (Ítem 3)
- ✓ Limpieza y conservación regular (Ítem 4)
- ✓ Documentación y registro de mantenimientos (Ítem 5)
- ✓ Indicadores adicionales cubiertos: Verificación de equipos de seguridad (Ítem 6), Reemplazo preventivo (Ítem 7), Mantenimiento del motor (Ítem 8), Verificación de artes de pesca (Ítem 9), Inversión en mejoras (Ítem 10)

Dimensión 2: Mantenimiento Correctivo

- ✓ Tiempo de respuesta ante averías (Ítem 11)
- ✓ Calidad de las reparaciones realizadas (Ítem 12)
- ✓ Disponibilidad de repuestos y materiales (Ítem 13)
- ✓ Acceso a servicios técnicos especializados (Ítem 14)
- ✓ Costos asociados a reparaciones (Ítem 15)
- ✓ Indicadores adicionales cubiertos: Verificación post-reparación (Ítem 16), Análisis de causas (Ítem 17), Priorización de reparaciones (Ítem 18), Selección de técnicos (Ítem 19), Evaluación costo-beneficio (Ítem 20)


Tulio A. Ramírez Silva
ING. INDUSTRIAL
CIP. 160920
DR. EN GESTIÓN PÚBLICA Y GOBERNABILIDAD



Dr. Víctor Acosta Pastor

Verificación de Referencias

Todas las referencias utilizadas en los cuestionarios cumplen con los siguientes criterios:

- ✓ Formato APA actualizado
- ✓ Referencias recientes (no más de 5 años de antigüedad, 2020-2025)
- ✓ Pertinencia temática con el ítem al que se asocian

✓ Diversidad de fuentes (artículos científicos, informes técnicos, documentos institucionales)

Verificación de Redacción

Los ítems de ambos cuestionarios cumplen con los siguientes criterios:

- ✓ Claridad y precisión en la redacción
- ✓ Enfoque en un solo aspecto por ítem
- ✓ Evitan ambigüedades y dobles negaciones
- ✓ Lenguaje adaptado al contexto de los pescadores artesanales
- ✓ Estructura gramatical correcta
- ✓ Longitud adecuada (no excesivamente largos)

Verificación de Escala

La escala Likert utilizada en ambos cuestionarios:

- ✓ Es de 5 puntos, facilitando la discriminación sin excesiva complejidad
- ✓ Tiene etiquetas verbales claras para cada punto
- ✓ Es consistente en todos los ítems
- ✓ Es apropiada para medir frecuencia y nivel de acuerdo/intensidad

Conclusión de la Validación

Los cuestionarios desarrollados para medir la productividad pesquera artesanal y el mantenimiento de embarcaciones cumplen con los criterios metodológicos requeridos para instrumentos tipo Likert. Cubren exhaustivamente todas las dimensiones e indicadores identificados en el marco teórico, utilizan referencias académicas actualizadas y presentan una redacción clara y precisa adaptada al contexto de estudio.

Ambos instrumentos están listos para su aplicación en el estudio sobre la relación entre el mantenimiento de embarcaciones y la productividad de los pescadores artesanales en el DPA de Pucusana, Lima - Perú, durante el año 2025.

ANEXO 8: VALIDACIÓN DE COHERENCIA INTEGRAL DE MATRICES DE CONSISTENCIA Y OPERACIONALIZACIÓN

Verificación de Alineación entre Matrices

Coherencia en Variables y Dimensiones

- ✓ Ambas matrices identifican correctamente la variable independiente (Nivel de mantenimiento de embarcaciones pesqueras artesanales) y sus dos dimensiones
- ✓ Ambas matrices identifican correctamente la variable dependiente (Nivel de productividad pesquera artesanal) y sus tres dimensiones
- ✓ Las variables intervinientes (covariables) están consistentemente representadas en ambas matrices

Coherencia en Niveles y Rangos

- ✓ Los niveles (Débil, Moderado, Fuerte) son consistentes en ambas matrices
- ✓ Los rangos numéricos para la variable independiente son idénticos en ambas matrices:
 1. Global: Débil (20-46), Moderado (47-73), Fuerte (74-100)
 2. Mantenimiento Preventivo: Débil (10-23), Moderado (24-36), Fuerte (37-50)
 3. Mantenimiento Correctivo: Débil (10-23), Moderado (24-36), Fuerte (37-50)
- ✓ Los rangos numéricos para la variable dependiente son idénticos en ambas matrices:
 4. Global: Débil (21-48), Moderado (49-76), Fuerte (77-105)
 5. Resultados de Captura: Débil (7-16), Moderado (17-25), Fuerte (26-35)
 6. Resultados Económicos: Débil (7-16), Moderado (17-25), Fuerte (26-35)
 7. Eficiencia Operativa: Débil (7-16), Moderado (17-25), Fuerte (26-35)

Coherencia en Interpretaciones

- ✓ Las interpretaciones cualitativas de cada nivel son consistentes entre ambas matrices
- ✓ Las interpretaciones reflejan adecuadamente las definiciones conceptuales de las variables
- ✓ Las interpretaciones son coherentes con los indicadores de cada dimensión

Verificación de Alineación con Instrumentos

Coherencia con Cuestionarios

- ✓ El número de ítems en cada dimensión coincide exactamente con los cuestionarios desarrollados
- ✓ La escala Likert de 5 puntos está correctamente representada en ambas matrices
- ✓ Los indicadores en las matrices corresponden a los ítems de los cuestionarios

Coherencia con Baremos

- ✓ Los niveles y rangos en las matrices son idénticos a los establecidos en el documento de baremos
- ✓ La metodología de construcción de baremos está consistentemente descrita
- ✓ Las interpretaciones cualitativas son coherentes con las del documento de baremos

Verificación de Aspectos Metodológicos

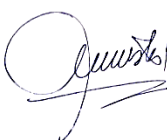
Fundamento Teórico

- ✓ Las definiciones conceptuales están respaldadas por referencias académicas actualizadas
- ✓ La metodología de construcción de baremos está fundamentada en criterios psicométricos estándar
- ✓ Las referencias bibliográficas son consistentes en ambas matrices

Estructura y Formato

- ✓ Ambas matrices presentan una estructura clara y organizada
- ✓ La información está presentada de manera completa y exhaustiva
- ✓ El formato facilita la comprensión de las relaciones entre variables, dimensiones, indicadores y niveles


Tulio A. Ramírez Silva
ING. INDUSTRIAL
CIP. 100920
DR. EN GESTIÓN PÚBLICA Y GOBERNABILIDAD



Dr. Víctor Acosta Pastor

Conclusión de la Validación

Las matrices de consistencia y operacionalización mejoradas presentan una coherencia integral entre sí y con los instrumentos y baremos desarrollados previamente. Los niveles y rangos están correctamente incorporados y alineados, las

interpretaciones cualitativas son consistentes, y el fundamento metodológico está claramente establecido.

Estas matrices mejoradas proporcionan un marco metodológico sólido y completo para la investigación sobre la relación entre el mantenimiento de embarcaciones y la productividad de los pescadores artesanales en el DPA de Pucusana, facilitando tanto la recolección y análisis de datos como la interpretación de resultados.