

Diego Armando Rosado-Lozano

<https://doi.org/10.35381/a.g.v8i14.5008>

Caracterización de la actividad pesquera artesanal de la *Anadara tuberculosa* en San Lorenzo, Esmeraldas, Ecuador

Characterization of the artisanal fishing activity of *Anadara tuberculosa* in San Lorenzo, Esmeraldas, Ecuador

Diego Armando Rosado-Lozano
diegorosadolozano@gmail.com
Universidad Técnica de Quevedo, Quevedo, Los Ríos
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-6395-2741>

Recibido: 15 de agosto 2025
Revisado: 29 de octubre 2025
Aprobado: 15 de diciembre 2025
Publicado: 01 de enero 2026

Diego Armando Rosado-Lozano

RESUMEN

El objetivo fue caracterizar la actividad pesquera artesanal mediante la evaluación de la captura por unidad de esfuerzo, la estructura de tallas y su relación con la talla mínima de captura, así como analizar la interacción entre la intensidad de captura y la composición poblacional del recurso. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y comparativo durante el periodo del 12 de julio al 12 de agosto de 2025, utilizando como unidad de análisis el esfuerzo diario agregado de pesca en Palma Real y Tambillo. Se aplicaron análisis estadísticos descriptivos e inferenciales. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre estaciones, con mayores valores de CPUE y tallas en Palma Real, mientras que Tambillo presentó mayor proporción de individuos en subtalla. Se concluyó que la captura refleja la disponibilidad del recurso y que la estructura de tallas constituye un indicador clave para evaluar su sostenibilidad.

Descriptores: Pesca artesanal; moluscos bivalvos; manglares; evaluación de recursos pesqueros; estructura de tallas. (Tesaurus AGROVOC).

ABSTRACT

The objective was to characterize artisanal fishing activity by evaluating catch per unit of effort, size structure, and its relationship to the minimum catch size, as well as to analyze the interaction between fishing intensity and the population composition of the resource. A quantitative, descriptive, and comparative study was conducted during the period from July 12 to August 12, 2025, using the aggregate daily fishing effort in Palma Real and Tambillo as the unit of analysis. Descriptive and inferential statistical analyses were applied. The results showed significant differences between sites, with higher CPUE values and larger sizes in Palma Real, while Tambillo had a higher proportion of undersized individuals. It was concluded that the catch reflects the availability of the resource and that size structure is a key indicator for assessing its sustainability.

Descriptors: Artisanal fisheries; bivalve mollusks; mangroves; fishery resource assessment; size structure (AGROVOC Thesaurus).

Diego Armando Rosado-Lozano

INTRODUCCIÓN

Las pesquerías de tipo artesanal son un componente importante para la seguridad alimentaria, el sustento económico y la identidad cultural de una gran cantidad de comunidades costeras en el mundo. Particularmente en los países en vías de desarrollo, las pesquerías artesanales son una fuente de empleo y de proteína de origen marino que desempeñan un rol estratégico en los sistemas socio ecológicos (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2022; Viteri Mejía et al., 2022; Selvaraj et al., 2023). Por otra parte, estas pesquerías enfrentan crecientes desafíos como la sobreexplotación de los recursos y cambios en la sostenibilidad de las pesquerías a nivel global (Costello et al., 2020).

En los ecosistemas de manglar, las pesquerías de bivalvos han adquirido una mayor importancia debido a su fácil acceso y a la alta demanda comercial de especies como *Anadara tuberculosa*. Estos ecosistemas proporcionan condiciones óptimas para el desarrollo de esta especie, actuando como hábitat de refugio, alimentación y reproducción desempeñando un papel fundamental en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas costeros (Worthington et al., 2020; de Lacerda et al., 2022). Sin embargo, la creciente presión extractiva sobre estos sistemas ha propiciado cambios en la estructura poblacional de las especies explotadas, evidenciándose un cambio en la distribución de tallas y en la disponibilidad del recurso (Vega et al., 2021).

Algunos estudios han señalado que los niveles de explotación excesivos de *Anadara tuberculosa* pueden traducirse en una reducción progresiva de la talla promedio con un aumento de la proporción de individuos juveniles en las capturas, la cual es un signo de alerta temprana de sobreexplotación, asociado a cambios en la estructura de tallas y a la reducción de individuos que alcanzan la madurez reproductiva (Maia et al., 2024). Dentro de ese marco, el análisis de la estructura de tallas y el cumplimiento de la talla mínima de captura se ha consolidado como un instrumento fundamental para la evaluación del estado de las poblaciones explotadas y para orientar estrategias de manejo sostenible. En los últimos años, diversos estudios han destacado que los indicadores basados en

Diego Armando Rosado-Lozano

talla permiten integrar información sobre crecimiento, mortalidad y presión pesquera, constituyendo herramientas robustas para la evaluación de pesquerías de datos limitados (Carruthers et al., 2023; Froese et al., 2023). Asimismo, se ha evidenciado que el establecimiento de tallas mínimas de captura contribuye a la protección de individuos en etapas juveniles, favoreciendo la reproducción y la sostenibilidad del recurso a largo plazo (Maia et al., 2024). En este contexto, organismos internacionales y estudios recientes coinciden en que la incorporación de indicadores biológicos, como la estructura de tallas, es clave para mejorar la toma de decisiones en el manejo pesquero, especialmente en sistemas de pequeña escala (Arthur, 2020; FAO, 2022).

Por otra parte, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), ha sido ampliamente utilizada como indicador indirecto de la abundancia de los recursos pesqueros. No obstante, trabajos recientes advierten que su interpretación debe ser realizada con cautela, debido a que los indicadores pesqueros pueden estar influenciados por factores ambientales, espaciales y operativos que limitan su relación directa con la abundancia real del recurso. En algunos casos, la CPUE puede presentar comportamientos de hiperestabilidad, en los cuales los niveles de captura se mantienen elevados a pesar de la disminución de la abundancia real del recurso (Dassow et al., 2020; Ducharme-Barth et al., 2022).

La pesquería de *Anadara tuberculosa* en la provincia de Esmeraldas, Ecuador constituye una actividad pesquera de alta importancia socioeconómica. Sin embargo, existe un limitado número de trabajos recientes que integren el análisis del esfuerzo pesquero, la estructura de tallas y la relación entre estos indicadores espaciales locales. Si bien el trabajo de Vega et al. (2021) pone de manifiesto la variabilidad de la estructura poblacional del recurso entre zonas de manglar en el Ecuador, los autores resaltan la necesidad de evaluaciones específicas que permitan identificar patrones de explotación contrastantes.

En el contexto ecuatoriano, investigaciones recientes han puesto de manifiesto el carácter variable de la estructura poblacional de *Anadara tuberculosa* en las diversas zonas del país, reflejando así la influencia de factores locales en la composición de tallas

Diego Armando Rosado-Lozano

y en la dinámica de explotación del recurso (Rodríguez-Pesantes et al., 2024; Rosado-Lozano, 2025), por lo que este aspecto refuerza la necesidad de evaluaciones a escala local.

Por otra parte, es necesario mencionar que el análisis de la relación entre CPUE y la estructura poblacional del recurso es un aspecto poco tratado en pesquerías de pequeña escala en ecosistemas de manglar. Entender dicha relación es importante, pues permite reconocer cuándo hay una alta disponibilidad del recurso y cuando se podría estar frente a una situación de explotación que se mantenga oculta a partir de los indicadores tradicionales. Estudios recientes enfatizan que la interrelación de indicadores, ecológica y pesquera a la vez, aporta una mejor interpretación de los indicadores y, por ende, de las decisiones a tomar en el manejo sostenible de los recursos marino-costeros (Arthur, 2020).

En este sentido, el objetivo del presente estudio fue caracterizar la actividad pesquera artesanal de *Anadara tuberculosa* en dos estaciones del cantón San Lorenzo, Esmeraldas, mediante la evaluación de la CPUE, la estructura de tallas y la interacción con la talla mínima de captura. Asimismo, se busca evaluar la relación entre la intensidad de captura y la composición poblacional del recurso, con el fin de aportar evidencia que contribuya al entendimiento de la dinámica de explotación y al diseño de estrategias de manejo sostenible en pesquerías de pequeña escala.

MÉTODO

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo cuantitativa, con alcance descriptivo y comparativo, orientado a caracterizar la dinámica de la actividad pesquera artesanal de la *Anadara tuberculosa* en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, Ecuador.

El trabajo se desarrolló en dos estaciones de monitoreo: Palma Real y Tambillo. Estas se ubican dentro del ecosistema de manglar del cantón San Lorenzo y ambas representan espacios tradicionales de extracción artesanal del recurso, caracterizadas por el uso de

Diego Armando Rosado-Lozano

técnicas manuales de recolección. El periodo de estudio fue del 12 de julio hasta el 12 de agosto de 2025. La elección del periodo responde a una etapa representativa de la dinámica pesquera de la zona, dado que el esfuerzo extractivo y el acceso al recurso son suficientemente estables en los ecosistemas de manglar. Durante estos meses las condiciones ambientales, como el régimen de mareas y la actividad de los pescadores, hacen posible la adecuada ejecución de las jornadas de pesca, estableciendo la continuidad en el registro de los datos.

En lo que respecta a la elección de los pescadores se llevó a cabo un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Los criterios de inclusión para la selección de pescadores fueron los siguientes: pescadores artesanales activos desarrollando sus actividades en Palma Real o en Tambillo durante el periodo considerado para este estudio; pescadores que tuviesen una participación directa en la recolección de *Anadara tuberculosa*. Además, que desarrollaran jornadas completas de pesca en los muestreos y que aceptaran, de forma voluntaria, registrar su información de captura. Se excluyeron aquellos registros correspondientes a jornadas incompletas; pescadores ocasionales no vinculados de manera habitual a la actividad extractiva o los casos donde no fue posible obtener mediciones completas de las variables analizadas.

La captura se realizó mediante recolección manual haciendo uso de embarcaciones tipo canoa a motor, con una duración media de 4 a 6 horas por jornada. Las jornadas individuales fueron posteriormente agregadas por día y estación para el cálculo de la CPUE. La unidad de análisis fue el registro diario de captura y esfuerzo agregado por estación. En cada jornada se registraron variables biofísicas y operativas, como: número total de individuos capturados, tiempo de esfuerzo, talla individual (longitud valvar en milímetros) y distribución de frecuencias de talla. Para realizar las mediciones de talla se utilizaron instrumentos calibrados, garantizando la precisión en milímetros.

Durante el periodo de estudio se registró un total de $N = 1\ 198$ jornadas de pesca, distribuidas en 441 jornadas en la estación Palma Real y 757 jornadas en la estación Tambillo. El tamaño de la muestra se determinó en función de la disponibilidad operativa

Diego Armando Rosado-Lozano

de los pescadores durante el periodo de monitoreo, y permitió captar la variabilidad diaria del esfuerzo pesquero y la composición de las capturas en ambas estaciones.

Los datos fueron sistematizados en bases estructuradas y por unidad de esfuerzo. A partir de la información recolectada se calcularon indicadores derivados orientados a estandarizar el análisis del esfuerzo pesquero y la estructura poblacional del recurso (Tabla 1).

Tabla 1.

Indicadores utilizados en el análisis de la pesquería artesanal.

Indicador	Definición	Unidad de medida
Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)	Cociente entre la captura total diaria registrada por todos los pescadores en cada estación y la suma de horas totales de esfuerzo empleadas ese mismo día.	conchas/hora
Talla media	Promedio de la longitud valvar de los individuos capturados por jornada.	milímetros (mm)
Porcentaje de subtalla	Proporción de individuos con longitud valvar inferior a 45 mm (límite legal en Ecuador).	%

Elaboración: El autor.

La CPUE se calculó a nivel diario como la captura total dividida entre la suma de horas de esfuerzo, expresándose en conchas por hora, lo que permitió estandarizar el rendimiento de la pesca en función del tiempo efectivo de captura.

El procesamiento y análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS v.26. Se aplicaron análisis estadísticos descriptivos e inferenciales. Para la caracterización de las variables se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión, que incluyen la media, la desviación estándar, el rango y el coeficiente de variación. La comparación entre estaciones se llevó a cabo mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, dado que los datos no son normales, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$. La relación entre variables (CPUE, talla media y

Diego Armando Rosado-Lozano

porcentaje de subtalla) se realizó mediante el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) adecuado para datos no paramétricos, el nivel de significancia estadística fue de $p < 0.05$. El estudio se llevó a cabo mediante la observación de actividades productivas tradicionales, sin intervención sobre los participantes ni manipulación experimental del recurso, respetando las prácticas locales de pescas artesanales.

RESULTADOS

Dinámica temporal de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Con el objetivo de analizar el comportamiento temporal del rendimiento pesquero se evaluó la variación diaria de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en las estaciones. La Figura 1 muestra la evolución de la CPUE en ambas estaciones, observándose un comportamiento diferenciado en el recurso.

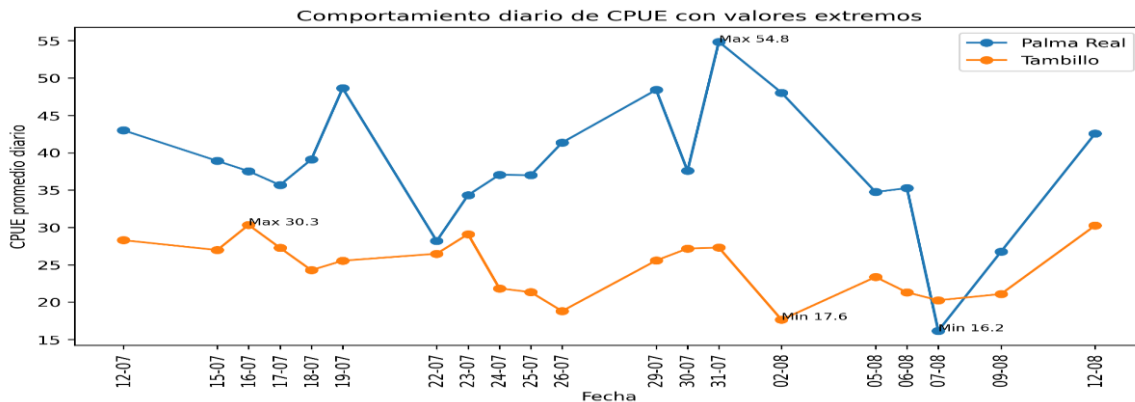


Figura 1. Comportamiento diario de la CPUE (conchas/hora) en las estaciones Tambillo y Palma Real.

Elaboración: El autor.

En la estación Palma Real existieron grandes oscilaciones en los valores de CPUE; la presencia de picos de captura alcanzando valores altos hasta 54.8 conchas por hora y descensos puntuales, evidencian la variabilidad en la disponibilidad del recurso. La estación Tambillo, en cambio, mostró un comportamiento más estable, con valores de

Diego Armando Rosado-Lozano

CPUE más concentrados (entre aproximadamente 17.6 y 30.3 conchas por hora). Esta menor dispersión sugiere que la dinámica de la captura fue más homogénea en el periodo. La identificación de los valores máximos y mínimos en cada estación permite evidenciar eventos puntuales de alta y baja disponibilidad del recurso, los cuales son más pronunciados en Palma Real que en Tambillo.

Comparación estadística de la CPUE entre estaciones

Para comparar la dinámica del rendimiento pesquero entre las dos estaciones, se analizaron parámetros estadísticos de la captura por unidad de esfuerzo (Tabla 2). La estación Palma Real obtuvo un valor promedio diario de CPUE mayor al presentado en Tambillo, con una mayor dispersión de los valores.

Tabla 2.

Comparación de los parámetros estadísticos de la CPUE entre las estaciones Palma Real y Tambillo.

Parámetro	Palma Real	Tambillo	p-valor
Media (conchas/hora)	38.25	24.96	<0.001
Desviación estándar	8.59	3.44	—
Valor mínimo	16.16	17.63	—
Valor máximo	54.85	30.33	—
Rango	38.53	12.70	—
Coefficiente de variación (CV %)	22.4	13.8	—

Elaboración: El autor.

El análisis inferencial, mediante la prueba de Mann-Whitney, evidenció diferencias estadísticamente significativas entre las dos estaciones ($p < 0.001$) lo que demostró que los niveles de rendimiento de captura por unidad de esfuerzo se diferencian consistentemente entre Palma Real y Tambillo.

Diego Armando Rosado-Lozano

Comparación estadística de tallas entre las estaciones

Para comparar la estructura de tallas entre estaciones, se analizaron los principales parámetros estadísticos de la longitud valvar de *Anadara tuberculosa* (Tabla 3). La estación Palma Real presentó una talla promedio de 45.14 mm (IC 95%: 44.48–45.79), mientras que en Tambillo la media fue de 41.55 mm (IC 95%: 41.10–41.99). Los intervalos de confianza no se superponen, evidenciando diferencias consistentes entre ambas estaciones. La prueba de Mann-Whitney reveló diferencias estadísticamente significativas en la distribución de tallas entre ambas estaciones ($p < 0.001$), confirmando que esta difiere de manera consistente entre las dos estaciones. En cuanto a la dispersión, ambas estaciones mostraron valores similares de desviación estándar (6.99 y 6.21, respectivamente), aunque Tambillo presentó un rango mayor (51 mm) en comparación con Palma Real (39 mm), debido a la presencia de individuos de mayor tamaño máximo.

Tabla 3.

Comparación estadística de la estructura de tallas de *Anadara tuberculosa* entre estaciones.

Parámetro	Palma Real	Tambillo	p-valor
n (organismos medidos)	440	757	—
Media (mm)	45.14	41.55	<0.001
IC 95%	44.48–45.79	41.10–41.99	—
Desviación estándar	6.99	6.21	—
Valor mínimo	23	23	—
Valor máximo	62	74	—
Rango	39	51	—
Coefficiente de variación (CV %)	15.48	14.95	—

Elaboración: El autor.

Diego Armando Rosado-Lozano

Cumplimiento de la talla mínima de captura

El análisis del cumplimiento de la talla mínima de captura (45 mm) también tuvo diferencias notables entre las estaciones (Figura 2). En Palma Real, el 55.23% de los individuos presentó tallas iguales o superiores al límite legal, mientras que el 44.77% correspondió a individuos en condición de subtalla. En contraste, en Tambillo solo el 34.61% de los individuos cumplió con la talla mínima, mientras que el 65.39% se encontró por debajo de este umbral, evidenciando una mayor presión sobre individuos juveniles en esta estación. La alta proporción de individuos por debajo de la talla mínima en la estación Tambillo constituye un indicio claro de presión pesquera sobre juveniles, lo que podría comprometer su sostenibilidad a mediano plazo.

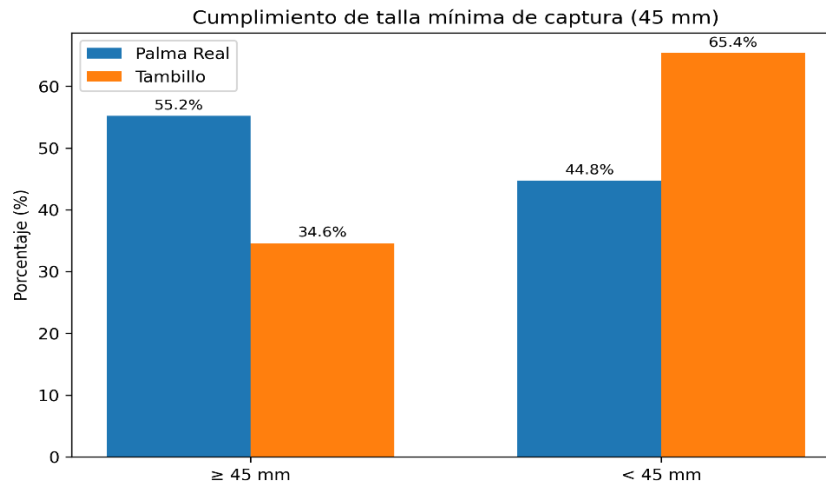


Figura 2. Cumplimiento de la talla mínima de captura (45 mm) para *Anadara tuberculosa* en las estaciones Palma Real y Tambillo.

Elaboración: El autor.

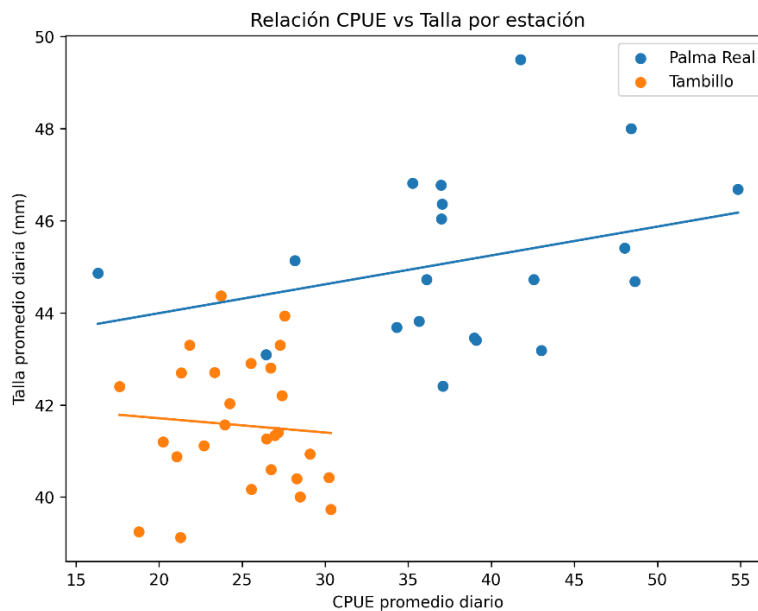
Relación entre la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y la talla

Para evaluar la relación entre la intensidad de captura y la estructura poblacional del recurso, se analizaron los valores promedio diarios de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y la talla promedio de *Anadara tuberculosa* en ambas estaciones.

Diego Armando Rosado-Lozano

El análisis de correlación de Spearman evidenció una relación positiva moderada entre ambas variables ($\rho = 0.55$; $p < 0.001$), indicando que los incrementos en la CPUE se asocian con un aumento en la talla promedio de los individuos capturados durante el periodo de estudio. Este patrón sugiere que los periodos de mayor rendimiento pesquero coinciden con la disponibilidad de individuos de mayor tamaño en el recurso.

La Figura 3 muestra los valores promedio diarios. En ambas estaciones se observó una tendencia positiva entre las variables, evidenciada por las líneas de regresión ajustadas para cada conjunto de datos. Sin embargo, la dispersión de los datos indica variabilidad en la respuesta, particularmente en rangos intermedios de CPUE.



Diego Armando Rosado-Lozano

porcentaje de individuos en condición de subtalla (<45 mm), utilizando el coeficiente de correlación de Spearman (ρ).

Los resultados evidenciaron que la CPUE no presenta una relación estadísticamente significativa con la proporción de individuos en subtalla en ninguna de las dos estaciones analizadas ($p > 0.05$), lo que indica que la intensidad de captura no se asocia directamente con un incremento en la captura de individuos juveniles.

En contraste, se identificó una relación negativa fuerte y significativa entre la talla promedio y el porcentaje de subtalla ($\rho < -0.77$; $p < 0.001$), evidenciando que a menor talla promedio se incrementa la proporción de individuos por debajo del límite legal de captura.

Estos resultados sugieren que la CPUE refleja principalmente la disponibilidad del recurso más que un efecto directo de la presión pesquera sobre la estructura de tallas, diferenciándose entre estaciones en función de la disponibilidad de individuos de talla comercial.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en la dinámica de explotación y la estructura poblacional de la *Anadara tuberculosa* entre las estaciones Palma Real y Tambillo. Las diferencias encontradas son un reflejo de la heterogeneidad espacial que caracteriza a las pesquerías artesanales en ecosistemas de manglar, donde las condiciones ecológicas y estructurales del hábitat influyen en la disponibilidad y composición de las poblaciones explotadas (Worthington et al., 2020).

En esta investigación, la estación Palma Real presentó mayores valores de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y un tamaño promedio superior en relación a la estación Tambillo, lo que puede interpretarse como una mayor disponibilidad de individuos adultos explotables. Este patrón es congruente con otras pesquerías de bivalvos de manglar, en las que se observan organismos de tamaño mayor cuando se asume que existen bajas presiones de pesca o recuperación del stock (Vega et al., 2021). Sin embargo, la menor

Diego Armando Rosado-Lozano

talla promedio y la alta proporción de individuos en condición de subtalla en Tambillo reflejan alta presión pesquera sobre juveniles, lo que implica un indicio temprano de sobreexplotación. Cabe señalar que la CPUE fue expresada en términos de rendimiento horario, lo que permite interpretar los resultados en función de la eficiencia del esfuerzo pesquero más que del volumen total capturado por jornada.

Uno de los hallazgos más interesantes del estudio es la relación positiva entre la CPUE y la talla promedio, lo que puede resultar contraintuitivo, asumiendo el supuesto clásico de que una mayor intensidad de explotación debe resultar en una mayor proporción de individuos juveniles en las capturas. No obstante, este resultado posiciona a la CPUE en este sistema como un indicador de disponibilidad del recurso más que de presión pesquera directa. Varios autores apuntan que la CPUE puede presentar condiciones de hiperestabilidad, donde se producen altos niveles de captura a pesar de que la abundancia del recurso sea extremadamente baja, debido a la agregación espacio-temporal de este o por la concentración espacial del esfuerzo de pesca (Dassow et al., 2020; Ducharme-Barth et al., 2022).

En este sentido, la no correlación del CPUE con la proporción de individuos en subtalla reafirma que la intensidad del esfuerzo de captura no es el único factor que condiciona la estructura de tallas del recurso. Recientes investigaciones han puesto de manifiesto que, en pesquerías de pequeña escala, la composición de tallas ha estado más relacionada con procesos ecológicos de reclutamiento y mortalidad natural, así como con la selectividad del pescador, que con variaciones puntuales en el esfuerzo de pesca (Arthur, 2020; Sánchez-Jiménez et al., 2021).

Por el contrario, la fuerte relación negativa observada entre la talla media y el porcentaje de subtalla confirma el comportamiento biológico esperado, donde la reducción de la talla media está totalmente relacionada con la captura de individuos juveniles. Este patrón es uno de los índices que permite detectar el deterioro poblacional y apoyar la toma de decisiones en el manejo de pesquerías, especialmente en contextos de información limitada (Carruthers et al., 2023).

Diego Armando Rosado-Lozano

La gran proporción de individuos por debajo de la talla mínima de captura en la estación Tambillo representa un punto crítico en términos de sostenibilidad. La captura a la que se exponen los organismos juveniles limita la capacidad de renovación del stock y puede generar efectos acumulativos a mediano plazo, incluso en poblaciones en las que el nivel de captura aparente no se encuentra en declive, lo que constituye un riesgo para la sostenibilidad del recurso (Costello et al., 2020; Ojea et al., 2020). Este patrón ha sido documentado en la costa ecuatoriana, donde se ha reportado un predominio de tallas inferiores al límite legal de captura asociado a la presión extractiva sobre el recurso en diferentes zonas del Ecuador (Rosado-Lozano, 2025).

Por otra parte, los resultados apuntan a que la selectividad del pescador condiciona de manera determinante la estructura de las capturas. En situaciones donde hay disponibilidad de individuos de talla comercial, los recolectores tienden a capturar individuos de mayor tamaño y, en situaciones de baja disponibilidad, esto se traduce en una mayor captura de juveniles. Este comportamiento de los recolectores en pesquerías artesanales de bivalvos ha sido descrito por otros autores, señalando que la explotación se ajusta a la disponibilidad del recurso y las características del medio (Arthur, 2020; FAO, 2022).

Asimismo, hay que considerar la función del ecosistema de manglar como base de estas pesquerías, puesto que los manglares facilitan hábitat, refugio y las mejores condiciones para el desarrollo de *Anadara tuberculosa*, de modo que cualquier intervención que altere la característica de los ecosistemas impactará sobre la estructura poblacional del recurso (Worthington et al., 2020). Bajo esta premisa, la sostenibilidad de la pesquería no dependería solo de la regulación del esfuerzo de captura sino también de la conservación del ecosistema responsable del ciclo de vida de la especie.

Conjuntamente, los resultados de este estudio sugieren que hay que interpretar la CPUE de forma cautelosa considerando que es un indicador indirecto de abundancia. La combinación de indicadores, particularmente la estructura de tallas y el cumplimiento de la talla mínima de captura, proporciona una visión del estado del recurso, tal como lo

Diego Armando Rosado-Lozano

recomiendan organismos internacionales en el manejo de pesquerías de pequeña escala (FAO, 2022). Este enfoque es consistente con lo propuesto para pesquerías con limitada disponibilidad de información, donde los indicadores basados en talla constituyen herramientas prácticas y robustas para la evaluación y manejo del recurso en pesquerías de datos limitados, en concordancia con enfoques recientes de sostenibilidad pesquera (Hilborn et al., 2020; Villaseñor-Derbez et al., 2023). En consecuencia, los hallazgos del presente estudio sugieren la necesidad de fomentar las medidas de manejo, incluyendo el control del cumplimiento de la talla mínima, el monitoreo continuo de la estructura poblacional y la implementación de estrategias de manejo adaptativo en las zonas de mayor presión pesquera.

CONCLUSIONES

El estudio evidenció diferencias espaciales significativas en la dinámica de la pesquería artesanal de *Anadara tuberculosa*, reflejadas en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y en la estructura de tallas entre las estaciones analizadas. La estación Palma Real se asocia a mayor disponibilidad de individuos de talla comercial, mientras que Tambillo presentó mayor proporción de individuos en condición de subtalla, lo que constituye un indicio de presión pesquera sobre juveniles y un potencial riesgo para la sostenibilidad del recurso. Asimismo, la relación positiva entre la CPUE y la talla promedio sugiere que este indicador refleja principalmente la disponibilidad del recurso más que la intensidad de la explotación.

En términos de manejo, los resultados resaltan la importancia de reforzar el control en el cumplimiento de la talla mínima de captura en espacios con alta presión pesquera como Tambillo. Además, se evidencia la importancia de complementar el uso de la CPUE con indicadores biológicos, como la estructura de tallas, para lograr una evaluación más integral del estado del recurso. Así, la implementación de estrategias de monitoreo continuo y manejo adaptativo, que incluyan la variabilidad espacial y ecológica de la

Diego Armando Rosado-Lozano

pesquería, resulta fundamental para promover la sostenibilidad de *Anadara tuberculosa* en ecosistemas de manglar.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

A todos los actores involucrados en la investigación por sus aportes en el análisis documental del presente estudio.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Arthur, R. I. (2020). Small-scale fisheries management and the problem of open access. *Marine Policy*, 115, 103867. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103867>
- Carruthers, T. R., Huynh, Q. C., Hordyk, A. R., Newman, D., Smith, A. D. M., Sainsbury, K. J., Stokes, K., Morison, A., Agnew, D., Parma, A., Sobrino, I., & Longo, C. (2023). Method evaluation and risk assessment: A framework for evaluating management strategies for data-limited fisheries. *Fish and Fisheries*, 24, 279–296. <https://doi.org/10.1111/faf.12726>
- Costello, C., Cao, L., Gelcich, S., Cisneros-Mata, M. Á., Free, C. M., Froehlich, H. E., Golden, C. D., Ishimura, G., Maier, J., Macadam-Somer, I., Mangin, T., Melnychuk, M. C., Miyahara, M., de Moor, C. L., Naylor, R., Nøstbakken, L., Ojea, E., O'Reilly, E., Parma, A. M., Plantinga, A. J., Thilsted, S. H., Lubchenco, J., & Gaines, S. D. (2020). The future of food from the sea. *Nature*, 588, 95–100. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2616-y>
- Dassow, C. J., Rudstam, L. G., Solomon, L. E., & VanDeValk, A. J. (2020). Experimental demonstration of catch hyperstability from habitat preferences in a recreational fishery. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 77(11), 1792–1805. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2019-0245>
- de Lacerda, L. D., Ferreira, A. C., Ward, R. D., & Borges, R. (2022). Mangroves in the Anthropocene: From local change to global challenge. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5, 993409. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.993409>

Diego Armando Rosado-Lozano

- Ducharme-Barth, N. D., Grüss, A., Vincent, M. T., Kiyofuji, H., Aoki, Y., Pilling, G., Hampton, J., & Thorson, J. T. (2022). Impacts of fisheries-dependent spatial sampling patterns on catch-per-unit-effort standardization: A simulation study and fishery application. *Fisheries Research*, 246, 106169. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106169>
- Free, C. M., Thorson, J. T., Pinsky, M. L., Oken, K. L., Wiedenmann, J., & Jensen, O. P. (2022). Impacts of historical warming on marine fisheries production. *Science*, 363(6430), 979–983. <https://doi.org/10.1126/science.aau1758>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *The state of world fisheries and aquaculture 2022*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Froese, R., Winker, H., Coro, G., Palomares, M.-L. D., Tsikliras, A. C., Dimarchopoulou, D., Touloumis, K., Demirel, N., Vianna, G. M. S., Scarcella, G., Schijns, R., Liang, C., & Pauly, D. (2023). New developments in the analysis of catch time series as the basis for fish stock assessments: The CMSY++ method. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 53, 173–189. <https://doi.org/10.3897/aiep.53.105910>
- 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., Segurado, S., Szuwalski, C. S., Wilson, J. R., & Ye, Y. (2020). Effective fisheries management instrumental in improving fish stock status. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(4), 2218–2224. <https://doi.org/10.1073/pnas.1909726116>
- Maia, F., Gaspar, M. B., & Barroso, C. M. (2024). Growth, reproduction, and size at first maturity of the peppery furrow shell *Scrobicularia plana* in the Ria de Aveiro, Portugal: Implications for sustainable fisheries management. *Fisheries Research*, 274, Article 106978. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.106978>
- Ojea, E., Lester, S. E., & Salgueiro-Otero, D. (2020). Adaptation of fishing communities to climate-driven shifts in target species. *One Earth*, 2(6), 544–556. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.05.012>

Diego Armando Rosado-Lozano

- Rodríguez-Pesantes, D., Pozo, Y., Van Den Hende, S., Pérez, M., Reyes, J., Nieto-Wigby, J., & Sonnenholzner, S. (2024). Biological and economic feasibility of cultivating the mangrove cockle *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) in a shrimp farm reservoir with estuarine influence in Santa Elena, Ecuador. *Aquaculture Reports*, 36, 102111. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102111>
- Rosado-Lozano, D. A. (2025). Variabilidad en la estructura poblacional de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en El Oro, Ecuador. *Agroecología Global. Revista Electrónica De Ciencias Del Agro Y Mar*, 7(13), 28–41. <https://doi.org/10.35381/a.g.v7i13.4575>
- Sánchez-Jiménez, A., MacMillan, D., Wolff, M., Schlüter, A., & Fujitani, M. (2021). The importance of values in predicting and encouraging environmental behavior: Reflections from a Costa Rican small-scale fishery. *Frontiers in Marine Science*, 8, 543075. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.543075>
- Selvaraj, J. J., Rosero-Henao, L. V., & Cifuentes-Ossa, M. A. (2023). Small-scale fisheries in the Colombian Pacific: Understanding the impact of climate change on fishermen's livelihoods. *Fishes*, 8(9), 453. <https://doi.org/10.3390/fishes8090453>
- Vega, Á.-J., Robles, Y.-A., Alvarado, O., & Cedeño-Mitre, C. (2021). Estructura de tallas, distribución y abundancia de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) en dos sistemas de manglar del Pacífico de Panamá. *Revista de Biología Tropical*, 69(2), 422-433. <https://doi.org/10.15517/rbt.v69i2.43934>
- Villaseñor-Derbez, J. C., Fulton, S., Hernández-Velasco, A., & Amador-Castro, I. G. (2023). Biomass accrual benefits of community-based marine protected areas outweigh their operational costs. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1180920. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1180920>
- Viteri Mejía, C., Rodríguez, G., Tanner, M. K., Ramírez-González, J., Moity, N., Salinas-de-León, P., Barragán-Paladines, M. J., Cáceres, R., Castrejón, M., & Pittman, J. (2022). Fishing during the “new normality”: Social and economic changes in Galapagos small-scale fisheries due to the COVID-19 pandemic. *Maritime Studies*. <https://doi.org/10.1007/s40152-022-00268-z>

Diego Armando Rosado-Lozano

Worthington, T. A., zu Ermgassen, P. S. E., Friess, D. A., Krauss, K. W., Lovelock, C. E., Thorley, J., Tingey, R., Woodroffe, C. D., Bunting, P., Lucas, R., Cormier, N., Lagomasino, D., Murray, N. J., Sutherland, W. J., & Spalding, M. (2020). A global biophysical typology of mangroves and its relevance for ecosystem structure and deforestation. *Scientific Reports*, 10, Article 14652. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71194-5>

©2026 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)