

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA PESQUERÍA ARTESANAL DEL RABIJUNCO (*Hemanthias* spp.) EN ECUADOR (2013–2024): TENDENCIAS, ESFUERZO PESQUERO Y ESTACIONALIDAD DE CAPTURAS

HISTORICAL ANALYSIS OF THE ARTISANAL FISHERY OF THE SPLITTAIL BASS (*Hemanthias* spp.) IN ECUADOR (2013–2024): TRENDS, FISHING EFFORT, AND CATCH SEASONALITY

Pablo Reyes-Malavé^{1,*} , Jorge Blacio-Game¹ , Gabriela Flores-Rivera² 

¹Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad de Ciencias del Mar. Vía La Libertad, Sta. Elena, Colinas Industriales s/n. Santa Elena-Ecuador.

²Viceministerio de Acuicultura y Pesca, Facilidad Pesquera del puerto de San Mateo, Manta-Ecuador

*Autor de correspondencia: preyesmalave@outlook.com

Resumen

El rabijunco (*Hemanthias* spp.) es un recurso demersal de importancia para la pesca artesanal del Ecuador, aunque su dinámica pesquera ha sido poco estudiada. Este trabajo analizó los desembarques, el esfuerzo pesquero y la captura por unidad de esfuerzo estandarizada (CPUE) para aportar información orientada al manejo sostenible del recurso. Se utilizaron registros oficiales de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros correspondientes al período 2013–2024. La CPUE fue estandarizada mediante un modelo aditivo generalizado (GAM). Debido a limitaciones en la identificación taxonómica de parte de los registros históricos, los análisis se realizaron principalmente a nivel de género y, para el período con mayor consistencia taxonómica, se efectuaron análisis exploratorios por especie. Durante el período de estudio se registraron 4141 t de desembarques, con una tendencia creciente significativa. La actividad pesquera se concentró principalmente en Santa Rosa y Salinas, utilizando línea de mano como principal arte de pesca. La CPUE presentó variabilidad interanual significativa, pero sin un patrón estacional mensual definido, lo que sugiere una disponibilidad relativamente constante del recurso. La mayor frecuencia de capturas se registró en el sur del país. Los resultados indican que la pesquería artesanal de *Hemanthias* spp. presenta potencial para un aprovechamiento sostenible bajo un enfoque precautorio, destacando la necesidad de fortalecer el monitoreo biológico y pesquero para respaldar su manejo futuro.

Palabras clave: Rabijunco; desembarques; pesquería artesanal; Ecuador; abundancia relativa.

Abstract

Hemanthias spp. is a demersal fishery resource of importance to Ecuadorian artisanal fisheries, although its fishery dynamics have been poorly studied. This study analyzed landings, fishing effort, and standardized catch per unit effort (CPUE) to provide information supporting the sustainable management of this resource. Official records from the Ecuadorian Undersecretariat of Fisheries Resources covering the period 2013–2024 were analyzed. Standardized CPUE was estimated using a generalized additive model (GAM). Due to taxonomic limitations in part of the historical records, analyses were conducted primarily at the genus level, while exploratory species-level analyses were performed for the period with more consistent taxonomic identification. During the study period, total landings reached 4,141 t and exhibited a significant increasing trend. Fishing activity was concentrated mainly in Santa Rosa and Salinas, with handline being the predominant fishing gear. Standardized CPUE showed significant interannual variability but no clear monthly seasonal pattern, suggesting relatively constant resource availability throughout the year. The highest capture frequency was recorded in southern Ecuador. These findings indicate that the artisanal fishery for *Hemanthias* spp. has potential for sustainable exploitation under a precautionary approach, highlighting the need to strengthen biological and fishery monitoring to support its future management.

Keywords: Rabijunco; landings; artisanal fishery; Ecuador; relative abundance.

Recibido: 2026-06-13 **Aceptado:** 2026-07-14 **Publicado:** 2026-08-17

1. Introducción

La pesquería artesanal en Ecuador constituye una fuente clave de sustento para miles de familias costeras y es esencial para la seguridad alimentaria nacional (Herrera et al., 2013). Esta actividad se caracteriza por la diversidad de artes de pesca empleados y por el aprovechamiento de recursos pelágicos, demersales y costeros, siendo desarrollada principalmente por embarcaciones de fibra de vidrio que operan en aguas costeras.

A lo largo del perfil costero ecuatoriano se distribuyen numerosas caletas pesqueras (Herrera et al., 2013; Coello et al., 2017). En muchas de estas localidades se registran capturas de especies demersales, ya sea como recurso objetivo o como componente incidental en pesquerías que emplean palangre de fondo y redes (Castro-Moreira et al., 2023). La importancia de estas pesquerías radica no solo en su aporte económico y alimentario, sino también en el papel que desempeñan dentro de la dinámica productiva y social de las comunidades pesqueras artesanales distribuidas a lo largo de la costa ecuatoriana.

Entre las especies asociadas a estas pesquerías se encuentra el rabijunco, representado en la región por *H. peruanus* y *H. signifer*, peces demersales asociados a fondos rocosos y arrecifales que habitan aguas tropicales y subtropicales del Pacífico oriental (Robertson & Allen, 2006). Aunque tradicionalmente se registran como fauna acompañante, en algunas comunidades son capturados de forma dirigida mediante líneas de mano (Coello y Herrera, 2010).

Su carne blanca, sabor agradable y buena presentación lo convierten en un recurso apreciado en los mercados locales, donde se comercializa bajo el nombre de “rojo” y alcanza precios favorables (Castro-Moreira et al., 2023). A nivel biológico, los estudios disponibles se han centrado principalmente en aspectos parasitológicos y reproductivos. Entre ellos destacan investigaciones sobre la estructura de las comunidades parasitarias (Minaya et al., 2021), la descripción de nuevas especies de monogéneos asociadas al género

(Cruces et al., 2017) y la confirmación del hermafroditismo protógino en *H. peruanus* (Coleman, 1983), aportando información relevante sobre su biología reproductiva.

El hermafroditismo protógino implica el cambio de sexo de hembra a macho durante el ciclo de vida. En especies con esta estrategia, la pesca selectiva de individuos grandes puede reducir la proporción de machos, alterar la estructura reproductiva y disminuir la capacidad de recuperación de las poblaciones (Provost & Jensen, 2015; Pavlowich et al., 2018). Asimismo, *Hemanthias* spp. presenta características similares a especies utilizadas en cultivo, como una talla moderada, carne magra de alta calidad y crecimiento relativamente rápido (Froese et al., 2000; Heemstra, 1995). Estas cualidades sugieren un potencial de aprovechamiento que podría ser de interés para futuros desarrollos acuícolas y para la diversificación productiva orientada a mercados de exportación, aunque este aspecto aún requiere investigación específica.

A pesar de su presencia constante en los desembarques artesanales, *Hemanthias* spp. continúa siendo un recurso poco estudiado en Ecuador. La información disponible es limitada y, en la mayoría de los casos, proviene de investigaciones relacionadas con la pesquería de merluza y otras especies demersales, donde el género es mencionado únicamente como fauna acompañante (Coello et al., 2017; Castro-Moreira et al., 2023). En consecuencia, aún existe escaso conocimiento sobre la evolución de esta pesquería, sus patrones de captura y la forma en que las características biológicas del recurso pueden influir en su respuesta frente a la explotación.

Esta falta de información dificulta comprender la dinámica de explotación del recurso, sus patrones temporales de captura y su importancia relativa dentro de las pesquerías artesanales. En este contexto, analizar las tendencias históricas de captura, el esfuerzo pesquero y la estacionalidad resulta fundamental para establecer una línea base técnica que contribuya al manejo y

aprovechamiento sostenible del recurso (González et al., 2023; Sielfeld et al., 2010).

Además, fortalecer el monitoreo de especies secundarias como *Hemanthias* spp. permitirá avanzar hacia una gestión pesquera más integral e inclusiva. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar las tendencias históricas de las capturas, la abundancia relativa y la dinámica pesquera de *Hemanthias* spp. en las pesquerías artesanales del Ecuador, con el fin de generar información de base que contribuya al conocimiento biológico y pesquero del recurso y apoye el desarrollo de futuras estrategias para su manejo y aprovechamiento sostenible.

2. Materiales y Métodos

2.1 Área de Estudio

El área de estudio abarca la franja costera del Ecuador continental, desde Rocafuerte (1.4° N, 79.4° O) en Esmeraldas hasta Puerto Hualtaco (3.4° S, 80.2° O) en El Oro, incluyendo todos los puntos de desembarque del perfil costero dedicados a la pesca demersal. A lo largo de esta franja se registran más de 30 puertos y caletas con desembarques de *Hemanthias*, diferenciados por su capacidad logística donde predomina la pesca artesanal mediante líneas, palangres de fondo y redes de enmalle. La zona se caracteriza por una plataforma continental angosta y hábitats costeros heterogéneos, con abundantes fondos rocosos que concentran las especies de estudio, principalmente dentro de las primeras 8 millas náuticas.

2.2 Característica de la flota

La pesquería es operada por embarcaciones artesanales de casco de madera recubierto con fibra de vidrio denominadas "fibras", con eslora 10–12 m y manga 2.0–2.5 m, capacidad de 1.0–2.5 t. Son propulsadas por motores fuera de borda con potencia entre 40 y 75 HP. La flota se distribuye a lo largo del litoral ecuatoriano, con número de unidades variable por localidad; las artes de pesca son variables y muchas veces combinadas en una misma embarcación.

Línea de mano. Arte de pesca artesanal vertical conformado por una línea de nylon con aproximadamente cinco anzuelos N° 11 o 12, cebados con especies disponibles como pinchagua (*Ophistonema* spp.). Se opera sobre fondos rocosos a profundidades de 45 - 60 brazas (82.3 – 109.7 m), con tiempos de espera de 30 a 40 minutos entre alzadas. La estrategia de pesca puede variar un poco de acuerdo a la localidad pesquera.

Palangre de fondo. Arte de pesca demersal compuesto por una línea madre con reinales provistos de pesos y 1000 - 1200 anzuelos J N° 8 o 9. Se fondea en zonas rocosas a profundidades de 80 -120 bz (146.3 – 219.5 m). La carnada corresponde a la especie objetivo de la faena (*Hemanthias* spp) debido a la naturaleza caníbal de la especie y el tiempo de calado es prolongado en comparación con la línea de mano.

Redes de enmalle costeras. Arte de pesca pasivo utilizado principalmente dentro de las primeras millas náuticas. Existen diversos tipos según el material y la profundidad de operación, entre ellos las redes electrónicas (nylon) y las de paño (hilo). Las redes demersales, caladas cerca del fondo sin tocarlo, y las cortineras, que cubren gran parte de la columna de agua entre 10 y 17 bz, poseen un ojo de malla de 3¼ pulgadas, mientras que las bentónicas, fondeadas directamente sobre el sustrato, alcanzan las 8 pulgadas. Todas presentan variaciones en longitud y altura según la especie objetivo; algunas emplean pesos para mantenerse cerca del fondo, mientras que otras operan a la deriva mediante el uso de flotadores. En ciertos casos también se utiliza carnada en estas redes.

2.3 Análisis estadístico y fuente de datos

La información utilizada en el presente estudio provino del sistema oficial de monitoreo de desembarques de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ecuador (SRP). Se analizaron 19 457 certificados diarios de descarga correspondientes al periodo 2013 -2024, obtenidos mediante monitoreo directo a pie de descarga en los principales puertos y caletas pesqueras del país.

Los registros contienen información sobre fecha de desembarque, puerto, arte de pesca, composición taxonómica y volumen desembarcado.

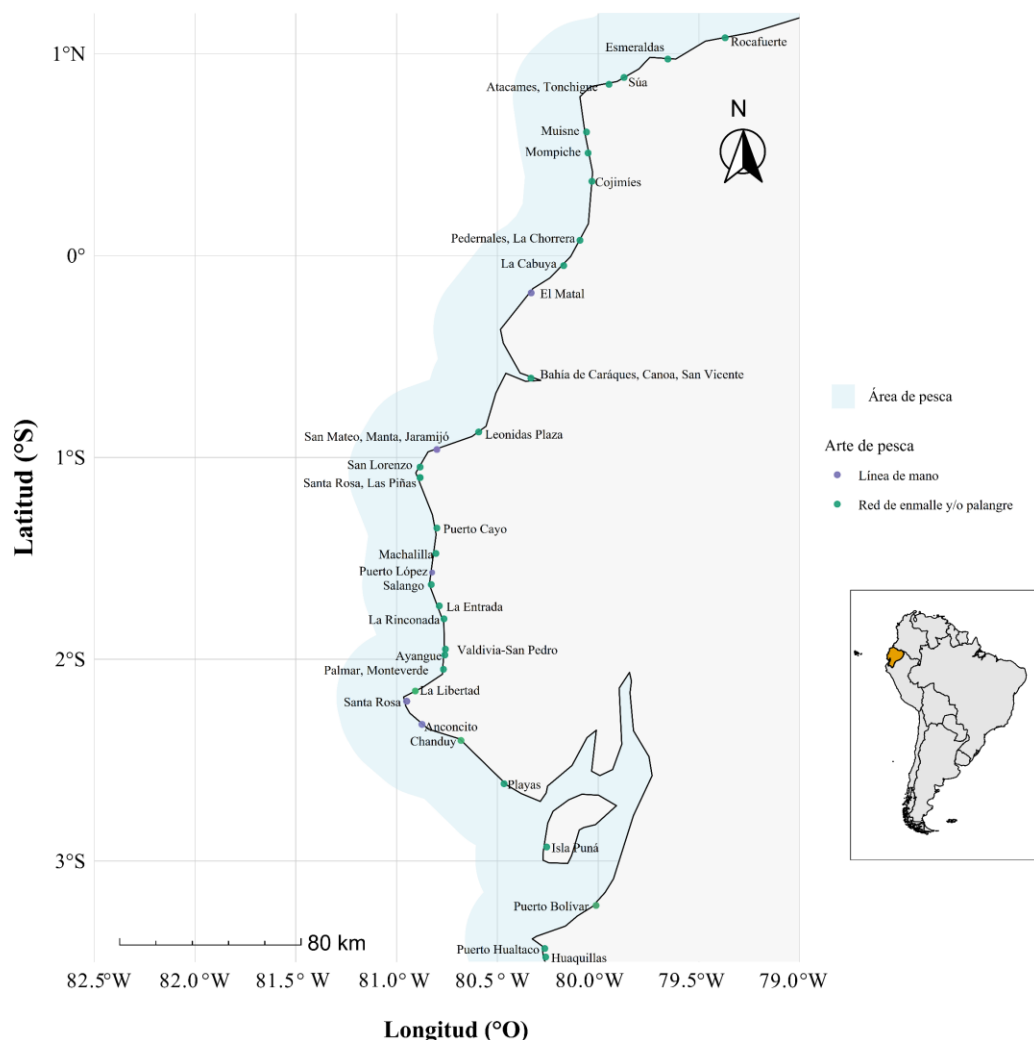


Figura 1. Mapa del área de estudio que muestra los principales puertos pesqueros artesanales con registros de *Hemanthias* spp. en la costa continental del Ecuador. El área sombreada corresponde a la zona de pesca donde operan embarcaciones artesanales con línea de mano, red de enmalle y/o palangre. Se incluyen las localidades de desembarque desde Rocafuerte (Esmeraldas) hasta Puerto Hualtaco (El Oro).

El levantamiento de información fue realizado por aproximadamente 250 inspectores y técnicos pesqueros de la SRP, quienes registraron la composición de las capturas durante las operaciones de desembarque a nivel nacional en turnos rotativos asegurando el registro total de las descargas. Inicialmente, la información era recopilada mediante formularios físicos; posteriormente, fue incorporada al Sistema Integrado de Acuicultura y Pesca (SIAP) desde el

2024, permitiendo una gestión y trazabilidad digital más estandarizada de los registros pesqueros.

La base de datos fue depurada y validada en ambiente R (R Core Team, 2025) mediante metodologías de control de calidad orientadas a bases pesqueras. El procesamiento incluyó estandarización taxonómica y terminológica, homologación de artes de pesca, corrección de

inconsistencias, eliminación de registros duplicados y depuración de valores infrareportados o sobrerreportados mediante criterios estadísticos y validación biológica.

Durante los primeros años del monitoreo, una proporción importante de los registros fue reportada como *Hemanthias* spp., debido a limitaciones en la resolución taxonómica del sistema de registro. A partir de 2019, se mejoró el proceso de digitación e identificación de especies, permitiendo una discriminación más consistente entre *H. peruanus* y *H. signifer*. En consecuencia, los análisis que requerían una identificación específica confiable se realizaron únicamente con registros taxonómicamente validados. Por el contrario, aquellos análisis orientados a evaluar patrones generales de la pesquería y que abarcaron toda la serie temporal se desarrollaron a nivel de género (*Hemanthias* spp.), con el fin de maximizar la cobertura temporal y el tamaño de muestra disponible.

2.3.1. Estadísticos de desembarque

Para evaluar la dinámica pesquera de *Hemanthias* spp. se calcularon desembarques anuales y mensuales agregados (t) a nivel nacional, por especie, arte de pesca y puerto de desembarque. Las tendencias temporales fueron evaluadas mediante modelos de regresión lineal simple utilizando los desembarques anuales como variable respuesta y el año como variable explicativa. Adicionalmente, se aplicó una prueba de Chow para detectar posibles puntos de cambio estructural en la serie temporal.

La composición específica de las capturas fue analizada mediante proporciones acumuladas y estadísticas descriptivas. Las diferencias entre desembarques anuales por especie fueron evaluadas mediante prueba t de Student o de pruebas no paramétricas de Kruskal–Wallis según los supuestos estadísticos evaluados de normalidad y homogeneidad.

La relación entre los desembarques anuales y la variabilidad ambiental fue explorada mediante

análisis de correlación de Pearson entre las capturas y el Índice Oceánico del Niño (ONI).

Para el análisis de artes de pesca, se estimó el volumen total desembarcado, la proporción relativa de captura y la efectividad de captura objetivo de *Hemanthias* spp., calculada como el porcentaje de contribución de la especie respecto a la captura total desembarcada por cada arte. Se calcularon estadísticas descriptivas (media $\pm$ desviación estándar) para los desembarques de *Hemanthias* spp., captura total y efectividad de captura.

La distribución espacial de los desembarques fue analizada mediante la agregación de volúmenes por puerto y arte de pesca, identificando los principales focos de desembarque y patrones latitudinales de distribución de la pesquería en el litoral ecuatoriano.

2.3.2. Estandarización de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

La CPUE fue utilizada como un índice relativo de abundancia del recurso expresada como kilogramos de *Hemanthias* desembarcados por viaje de pesca, obtenido exclusivamente con la flota que realiza pesca dirigida al género *Hemanthias* mediante línea de mano, calculándose para cada operación mediante la siguiente ecuación:

$$CPUE_i = \frac{C_i}{V_i}$$

donde: CPUE_i = Captura por Unidad de Esfuerzo correspondiente al viaje i (kg·viaje⁻¹). C_i = captura desembarcada de *Hemanthias* en el viaje i (kg). V_i = esfuerzo pesquero asociado al viaje i, equivalente a un viaje de pesca.

La CPUE se estandarizó (CPUE_e) mediante un Modelo Aditivo Generalizado (GAM) con familia gaussiana e identidad de enlace, empleando como variables explicativas el año, mes, puerto y flota activa ($CPUE \sim s(año, k=12) + s(mes, bs="cc", k=12) + Puerto + Flota\ activa$). La selección del modelo se basó en el criterio de información de Akaike (AIC) y la devianza explicada (27.5%),

priorizando la simplicidad y el cumplimiento de los supuestos estadísticos.

3. Resultados

Desembarques totales

Entre 2013 y 2024, los desembarques de *Hemanthias* spp. en Ecuador totalizaron 4 141 t, con un promedio anual de $345 \pm 286.6 \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$. Se evidenció una tendencia creciente significativa en el período analizado ($\beta = 51.2 \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$; $R^2 = 0.42$; $p < 0.05$). Se distinguieron tres fases temporales: una etapa inicial (2013–2016) con volúmenes bajos y estables ($< 100 \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$); un repunte en 2017, cuando se registró el máximo histórico (822 t); y una fase de consolidación a partir de 2019, con valores entre 215 y 733 $\text{t}\cdot\text{año}^{-1}$, superiores al período inicial, pese a los cambios observados el incremento responde estadísticamente a una tendencia en aumento sostenida, sin puntos de inflexión (Chow; $F = 1.54$; $p > 0.05$).

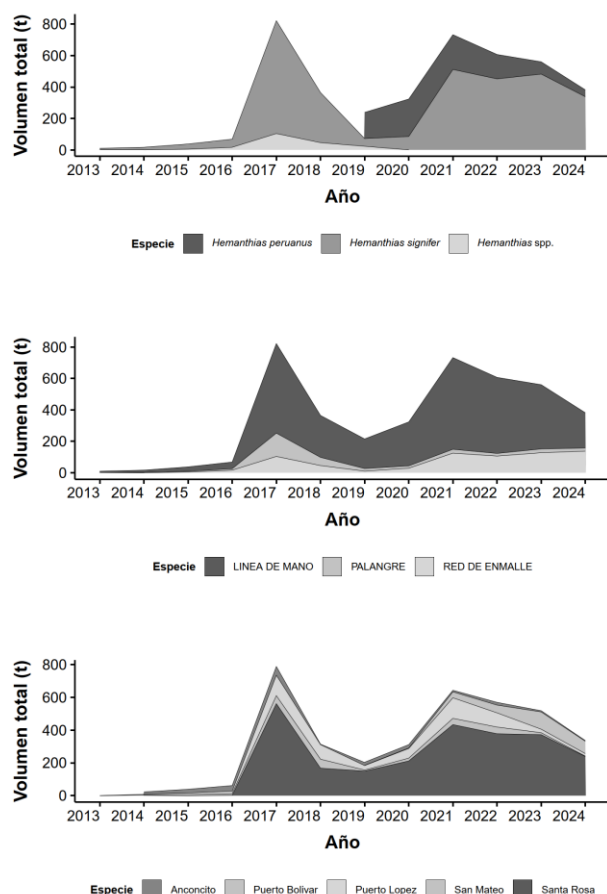


Figura 2. Tendencia temporal del volumen total (t) de desembarques de *Hemanthias* spp. provenientes de

pesca artesanal en Ecuador entre 2013 y 2024. (A) Composición por especie (*H. signifer*, *H. peruanus* y *Hemanthias* spp. no identificados), (B) composición por tipo de arte de pesca (línea de mano, palangre y red de enmalle), y (C) composición espacial en los principales puertos de desembarque (Anconcito, Puerto Bolívar, Puerto López, San Mateo y Santa Rosa).

La composición específica de los desembarques artesanales estuvo dominada por *H. signifer* (3 067 t; 74 %), seguida de *H. peruanus* (903 t; 21.8 %), mientras que los registros agrupados como *Hemanthias* spp. representaron una proporción marginal (172 t; 4.2 %). Antes de 2019, la identificación específica de las capturas de *Hemanthias* fue limitada, observándose un claro predominio de registros asignados a *H. signifer*, mientras que *H. peruanus* estuvo escasamente representada en la base de datos.

Debido a esta limitación taxonómica, las comparaciones estadísticas para el período previo a 2019 fueron consideradas no concluyentes. En contraste, durante 2019–2024, período en el que se implementó la identificación específica sistemática, se compararon los desembarques anuales de *H. signifer* y *H. peruanus* mediante una prueba t pareada por año, sin detectarse diferencias significativas entre especies (t de Student pareada: $t = -0.68$; $gl = 5$; $p > 0.05$), pese a la mayor contribución acumulada de *H. signifer*. El promedio anual de desembarques durante este período fue de $356 \pm 215 \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$ para *H. signifer* y $219 \pm 162 \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$ para *H. peruanus*.

Relación exploratoria entre Índice Oceánico del Niño (ONI) y los desembarques anuales

En *H. peruanus* se observó una correlación negativa moderada entre ambas variables ($r = -0.64$; $p > 0.05$), sugiriendo una disminución de los desembarques conforme aumentaron los valores de ONI; sin embargo, debido al tamaño reducido de la serie temporal analizada ($n = 8$ años), esta relación debe interpretarse como exploratoria y no concluyente. En *H. signifer*, la correlación también

presentó una tendencia negativa, aunque de menor magnitud y sin significancia estadística ($r = -0.24$; $p > 0.05$) (Figura 3).

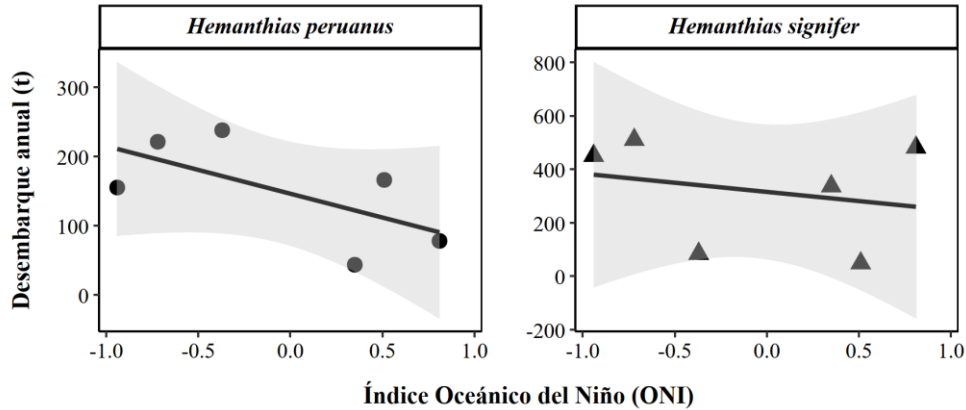


Figura 3. Relación entre los desembarques anuales de *H. peruanus* y *H. signifer* con el Índice ONI durante el periodo 2017–2024.

Tipos de pesquerías

Se identificaron tres tipos de pesquerías artesanales con presencia de *Hemanthias* spp., excluyendo los registros asociados a red de arrastre: línea de mano (3 099 t; 74.8 %), red de enmalle (708 t; 17.1 %) y palangre (334 t; 8.1 %). Para evaluar diferencias en los desembarques entre artes de pesca, se utilizó como unidad de análisis cada registro individual de desembarque con peso corregido en toneladas ($n = 19\,457$ registros del CMCDP). El análisis de Kruskal-Wallis detectó diferencias significativas entre artes de pesca ($\chi^2 = 4\,224.3$; $df = 2$; $p < 0.05$), siendo la línea de mano el arte con mayor volumen desembarcado y número de registros asociados al recurso.

Al analizar los valores anuales de desembarque por arte de pesca ($n = 12$ – 13 años), la línea de mano presentó la mayor efectividad de captura objetivo para *Hemanthias* spp. ($67.10 \pm 20.32\%$), así como los mayores desembarques promedio de la especie (258.2 ± 214.2 t), pese a registrar el menor volumen promedio de captura total (433.6 ± 347.0 t). En contraste, la red de enmalle demersal y el palangre de fondo mostraron incidencias considerablemente menores, con valores promedio de $1.11 \pm 1.80\%$ y $0.65 \pm 0.58\%$, respectivamente, indicando una baja contribución de *Hemanthias* spp. dentro de las capturas totales de estos artes (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos anuales (media $\pm$ DE) de los desembarques de *Hemanthias* spp., captura total y efectividad de captura objetivo (%) según arte de pesca.

Arte de pesca	n	<i>Hemanthias</i> spp. (t)	Captura total (t)	Efectividad de captura objetivo (%)
Línea de mano	12	258.2 ± 214.2	433.6 ± 347.0	67.10 ± 20.32
Red de enmalle	13	54.5 ± 56.1	9335.3 ± 9540.0	1.11 ± 1.80
Palangre de fondo	13	25.7 ± 39.3	4565.5 ± 3695.9	0.65 ± 0.58

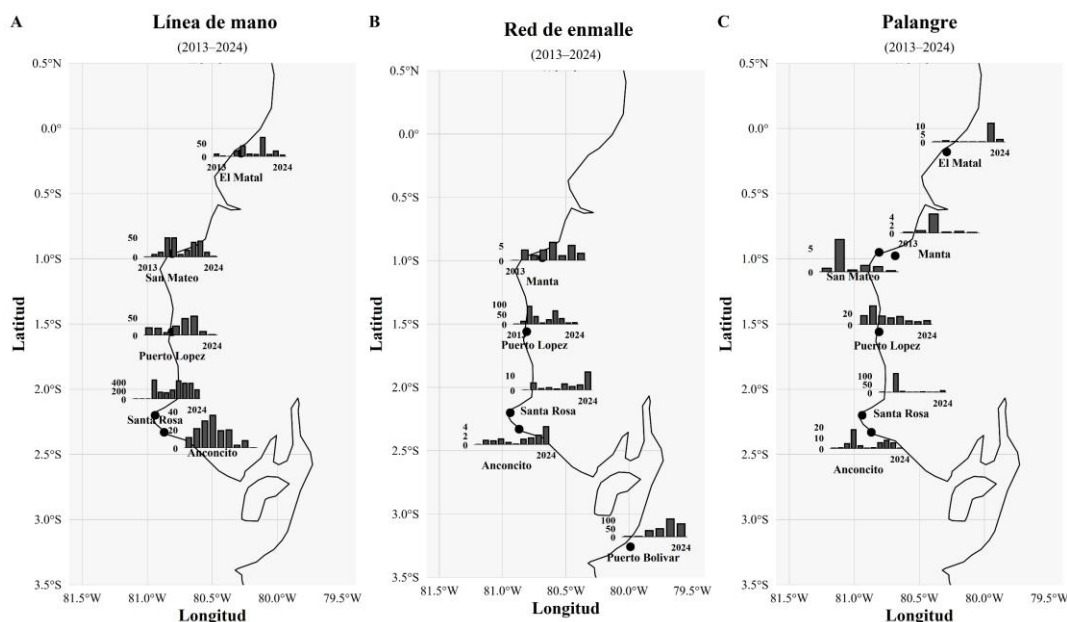


Figura 4. Distribución espacial y temporal de los desembarques de *Hemanthias* spp. (2013–2024) según el tipo de arte de pesca: (A) línea de mano, (B) red de enmalle y (C) palangre. Las barras indican el volumen anual de desembarque (t) en los principales puertos pesqueros del litoral ecuatoriano.

3.4. Puntos de descarga

Los mayores desembarques de *Hemanthias* spp. se registraron en Santa Rosa (2 519 t), Puerto López (563 t) y Puerto Bolívar (269 t), que en conjunto representaron más del 80% del volumen total nacional (Tabla 2). La red de enmalle (RE) tiene la mayor cobertura espacial, predominando en 21 de los 24 puertos analizados; en diez de ellos representó el 100 % de las operaciones, evidenciando su papel central como modalidad costera para la extracción de especies demersales. El palangre (P) se utilizó en 12 localidades, principalmente en Manta, Las Piñas y Jaramijó, reflejando la diversificación de estrategias pesqueras en los puertos con mayor infraestructura. La línea de mano (LN) estuvo presente en 11 localidades, concentrándose principalmente en Santa Rosa, Puerto López, Puerto Bolívar, San Mateo, El Matal y Anconcito. La comparación de los desembarques anuales entre localidades mediante la prueba de Kruskal-Wallis mostró diferencias significativas ($\chi^2 = 14.81$; $p < 0.05$), destacando a Santa Rosa como el principal foco productivo, con desembarques sostenidos desde 2017 y máximos superiores a 400 t en 2021.

Los mayores volúmenes se concentraron en el sur del país, específicamente desde Puerto López hasta Puerto Bolívar, particularmente no se evidencian registros significativos al norte de la latitud 0°, en la provincia de Esmeraldas.

Análisis de la flota dirigida al rabijunco mediante el arte de línea de mano

Esfuerzo pesquero

El uso de línea de mano mostró una marcada centralización en Santa Rosa, donde la actividad dirigida hacia esta pesquería se desarrolló a partir de 2017, alcanzando los mayores desembarques promedio y el número más alto de viajes acumulados. (Tabla 3). En contraste, los demás puertos iniciaron la actividad en años similares, pero con flotas reducidas y menor número de viajes, proporcionales a su capacidad operativa.

Tabla 2. Estadística descriptiva anual del volumen total (t) por puertos artesanales con desembarques de *Hemanthias* spp. Periodo de estudio 2013-2024.

Puerto	Artes (%)	Promedio $\pm$ DE (t)	Mediana (Q1–Q3) (t)	Total (t)	χ^2	p-valor
Santa Rosa	LN (92.7%); P (5.9%); RE (1.4%)	229.05 $\pm$ 189.73	211.82 (76.71–374.87)	2519.53	1176.63	< 0.05
Puerto López	LN (26.9%); P (25.2%); RE (47.9%)	56.29 $\pm$ 47.15	43.26 (16.95–88.26)	562.86	418.81	< 0.05
Puerto Bolívar	LN (0.1%); P (0.2%); RE (99.7%)	44.75 $\pm$ 40.79	41.87 (11.19–68.27)	268.50	249.44	< 0.05
San Mateo	LN (86.1%); P (13.5%); RE (0.4%)	21.61 $\pm$ 20.04	11.95 (6.16–39.57)	237.71	200.42	< 0.05
El Matal	LN (80.8%); P (13.3%); RE (5.9%)	18.88 $\pm$ 21.2	8.72 (7.52–26.56)	207.67	52.24	< 0.05
Anconcito	LN (50.9%); P (35.6%); RE (13.5%)	18.45 $\pm$ 14.96	16.8 (8.36–21.61)	203.00	184.67	< 0.05
Huaquillas	RE (100%)	15.07 $\pm$ 15.57	7.12 (6.38–23.05)	75.33	29.81	< 0.05
Manta	P (77.9%); RE (22.1%)	3.3 $\pm$ 2.38	3.72 (1.57–5.01)	29.67	125.54	< 0.05
Las Piñas	P (98.6%); RE (1.4%)	2.93 $\pm$ 0.26	2.93 (2.84–3.02)	5.86	42.08	< 0.05
Posorja	RE (100%)	1.09 $\pm$ 1.46	0.7 (0.1–1.03)	5.43	6.31	> 0.05
Jaramijó	LN (24.7%); P (59.8%); RE (15.5%)	0.68 $\pm$ 0.65	0.48 (0.27–0.94)	5.40	36.38	< 0.05
Tonchigue	LN (1%); P (94.2%); RE (4.8%)	0.54 $\pm$ 1.13	0.21 (0.07–0.28)	5.36	131.41	< 0.05
Los Arenales-Los Ranchos	RE (100%)	0.29 $\pm$ 0.25	0.17 (0.12–0.52)	1.44	15.57	< 0.05
Puerto Cayo	RE (100%)	0.68 $\pm$ 0.58	0.68 (0.47–0.88)	1.35	0.79	> 0.05
Chanduy	RE (100%)	0.25 $\pm$ 0.28	0.13 (0.1–0.26)	1.26	26.17	< 0.05
Muisne	LN (6.7%); P (63.3%); RE (30%)	0.18 $\pm$ 0.19	0.14 (0.02–0.27)	1.05	15.78	< 0.05
Ayangue-Valdivia-San Pedro	RE (100%)	0.34 $\pm$ 0.39	0.16 (0.11–0.47)	1.01	1.24	> 0.05
Engabao	RE (100%)	0.18 $\pm$ 0.14	0.2 (0.08–0.3)	0.71	5.31	> 0.05
Palmar	LN (100%)	0.3 $\pm$ 0.29	0.3 (0.2–0.4)	0.61	3.53	> 0.05
Bahía de Caráquez	LN (25%); RE (75%)	0.13 $\pm$ 0.15	0.09 (0.06–0.16)	0.54	4.50	> 0.05
Esmeraldas	LN (28.6%); P (57.1%); RE (14.3%)	0.26 $\pm$ 0.11	0.26 (0.22–0.3)	0.52	0.61	> 0.05

Nota: LN: línea de mano; RE: red de enmalle; P: palangre; RA: red de arrastre. Los porcentajes indican la proporción de viajes registrados en el CMCDP.

Tabla 3. Indicadores de esfuerzo y flota activa de la pesquería de Línea de Mano por puerto (2013–2024).

Puerto	Peso total (t) (2013-2024)	Viajes totales (2013-2024)	Anzuelos (n) (2013-2024)	Prom. peso (t) $\pm$ SD	Prom. flota activa $\pm$ SD
Santa Rosa	2350.8	8769	593931	213.7 $\pm$ 70.6	49.8 $\pm$ 48.3
San Mateo	226.3	1141	91280	20.6 $\pm$ 18.8	13.3 $\pm$ 11.5
El Matal	189.1	715	46398	17.2 $\pm$ 20.6	7.9 $\pm$ 6.2
Puerto López	183.1	713	51590	22.9 $\pm$ 18.5	13.4 $\pm$ 7.8
Anconcito	146.6	598	47840	16.3 $\pm$ 11.8	12.7 $\pm$ 11.4

Variabilidad de la captura por unidad de esfuerzo en arte de línea de mano

Los análisis de CPUEe se realizaron sobre una base de 382 observaciones correspondientes a valores mensuales de CPUEe, obtenidos a partir de la agregación de los datos por año, mes y puerto de desembarque.

Variabilidad anual. Se evidenciaron diferencias altamente significativas en la CPUEe (Kruskal–Wallis, $\chi^2 = 131.35$; $gl = 11$; $p < 0.05$); los valores medios anuales oscilaron entre 121.16 ± 31.67 kg·viaje⁻¹ en 2016 y 262.02 ± 12.13 kg·viaje⁻¹ en 2013. En términos generales, la CPUEe presentó un marcado descenso entre 2013 y 2016, alcanzando su valor promedio mínimo en 2016. Posteriormente se observó una recuperación entre 2017 y 2018, seguida de una disminución moderada durante 2019–2020 y una fase de relativa estabilidad con un ligero incremento hacia 2024 (Figura 5a).

Las comparaciones múltiples revelaron que 2015 y 2016 presentaron valores significativamente inferiores a la mayoría de los años posteriores (2017–2024; $p < 0.05$), mientras que no se detectaron diferencias significativas entre la mayor parte de los años comprendidos entre 2017 y 2024, con excepción de una CPUEe significativamente mayor en 2018 respecto a 2019 y 2020, y en 2024 respecto a 2020 ($p < 0.05$).

Variabilidad entre puertos. Se evidenciaron diferencias significativas en la CPUEe entre los principales puertos de desembarque (Kruskal–Wallis, $\chi^2 = 131.85$; $gl = 4$; $p < 0.05$). Los valores oscilaron dentro de un rango general de 86.90 a 296.92 kg·viaje⁻¹. Santa Rosa (254.90 ± 43.19 kg·viaje⁻¹) y Puerto López (246.68 ± 17.77 kg·viaje⁻¹) registraron los mayores promedios de CPUEe, mientras que Anconcito (208.19 ± 46.37 kg·viaje⁻¹) presentó el valor más bajo. En contraste, El Matal (223.65 ± 32.52 kg·viaje⁻¹) y San Mateo (191.74 ± 47.88 kg·viaje⁻¹) mostraron valores intermedios, sugiriendo una variación espacial marcada en la productividad relativa entre puertos (Figura 5b).

Variabilidad estacional. No se evidenciaron diferencias significativas en la CPUEe entre meses (ANOVA, $F = 0.95$; $gl = 11$, 370; $p > 0.05$). Los valores medios mensuales oscilaron entre 217.16 ± 49.38 kg·viaje⁻¹ en febrero y 234.86 ± 47.87 kg·viaje⁻¹ en agosto, mientras que los valores mínimos y máximos registrados variaron entre 86.90 y 296.92 kg·viaje⁻¹. Los coeficientes de variación mensuales se mantuvieron bajos a moderados (18.38–23.93%), evidenciando una variabilidad temporal reducida en la CPUEe a lo largo del año (Figura 5c).

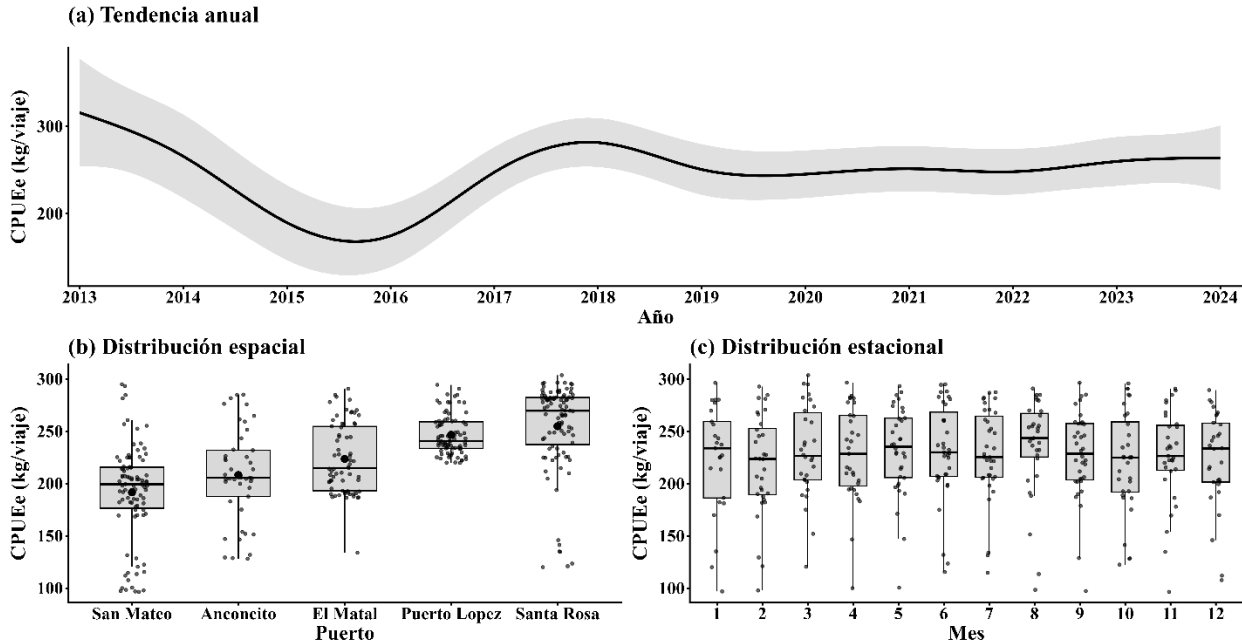


Figura 5. Tendencias y variabilidad de la CPUE (kg·viaje⁻¹) de *Hemanthias* spp. en la costa ecuatoriana (2013–2024). (a) Tendencia anual estimada mediante un modelo aditivo generalizado (línea negra) con su intervalo de confianza al 95 % (área sombreada). (b) Distribución espacial de la CPUE entre los principales puertos de desembarque. (c) Distribución estacional mensual de la CPUE.

4. Discusión

Origen de la pesquería y capacidad adaptativa de la flota

La transición de *Hemanthias* spp. de un recurso incidental a una pesquería objetivo a partir de 2017 refleja la capacidad de adaptación de las pesquerías artesanales multiespecíficas (Anderson et al., 2011). Los resultados sugieren que este cambio no ocurrió porque aumentó repentinamente la abundancia del recurso, sino porque los pescadores comenzaron a dirigir su esfuerzo hacia esta especie después de que disminuyó la productividad de la merluza (*M. gayi*) en Santa Rosa y Anconcito (Castro et al., 2023; Coello et al., 2017).

El aumento de los desembarques registrado en 2017 marcó el inicio de la explotación comercial del recurso. Sin embargo, el análisis de la serie temporal mostró que el crecimiento de los desembarques fue progresivo y que el test de Chow no detectó un cambio brusco en la tendencia. Esto indica que el cambio de la flota ocurrió alrededor de 2017, pero que la pesquería se consolidó poco a poco durante los años siguientes.

Otro factor que favoreció este proceso fue la alta selectividad de la línea de mano, que alcanzó una efectividad de captura del 67.10 % para la especie objetivo. A diferencia del palangre y de la red de enmalle, donde *Hemanthias* representa solo una pequeña parte de las capturas, la línea de mano permite pescar directamente sobre las agregaciones que habitan fondos rocosos entre 40 y 65 bz (73.2–118.9 m) (Nieto, 2014; Herrera et al., 2013). Esto podría contribuir a reducir las capturas incidentales y hacer que la pesca sea más eficiente, favoreciendo que el recurso se mantenga como objetivo comercial.

Dominancia de especies, sesgo de registro y composición actual

En toda la serie histórica, *H. signifer* representó el 74 % de los desembarques y *H. peruanus* el 21.8 %. Sin embargo, esta diferencia debe interpretarse con cautela, ya que durante los primeros años del monitoreo existieron limitaciones para identificar correctamente ambas especies. Cuando solo se analiza el período 2019–2024, en el que la identificación fue sistemática, la prueba t pareada

no encontró diferencias significativas entre sus desembarques anuales.

Estos resultados indican que la aparente dominancia histórica de *H. signifer* pudo deberse, al menos en parte, a problemas de identificación en los primeros registros. Además, ambas especies tienen distribuciones que se superponen y habitan fondos rocosos costeros de características similares (Heemstra, 1995; Robertson et al., 2024). Por ello, Es esperable que ambas sean capturadas por las mismas embarcaciones. Las diferencias observadas entre especies podrían estar relacionadas con cambios locales en su distribución, abundancia o comportamiento frente al arte de pesca, más que con una clara dominancia de una especie sobre la otra.

Los serránidos del género *Hemanthias* también presentan una estrecha asociación con fondos rocosos y arrecifes profundos, donde forman agregaciones relativamente estables (Heemstra, 1995). Esta característica probablemente explica por qué ambas especies permanecen disponibles para la pesquería durante gran parte del año dentro del rango donde opera la línea de mano.

Geografía operativa y dinámica de madurez

La mayor parte de la pesquería se concentra en el sur del país y Santa Rosa aporta el mayor volumen nacional. Esto probablemente se debe a la combinación de varios factores. Por un lado, existen amplias zonas de fondos rocosos donde habita *Hemanthias* spp. Por otro, Santa Rosa cuenta con una infraestructura portuaria consolidada, mercados estables y desembarques durante la madrugada, lo que facilita la conservación y venta del producto. Todo ello hace que la actividad sea más rentable. En cambio, los puertos del norte tienen flotas más pequeñas y los desembarques de este recurso siguen siendo principalmente complementarios (Chinacalle-Martínez et al., 2021; Caicedo-Laurido et al., 2021).

Esta distribución también es consistente con la oceanografía del litoral ecuatoriano. El sur del Ecuador se encuentra bajo una mayor influencia

del Sistema de la Corriente de Humboldt y de procesos estacionales de afloramiento costero, los cuales favorecen aguas relativamente más frías y una elevada productividad biológica (Chinacalle-Martínez et al., 2021). Estas condiciones podrían favorecer la presencia de especies demersales asociadas a fondos rocosos, como *Hemanthias* spp., explicando la mayor concentración de desembarques observada en esta región.

Esta distribución coincide con las etapas de desarrollo de las pesquerías descritas por la FAO (2012). Después de la expansión iniciada en 2017, cuando varias embarcaciones cambiaron desde otras pesquerías hacia *Hemanthias* spp. (Coello et al., 2017; Ureta et al., 2026), los desembarques comenzaron a estabilizarse y el número de embarcaciones activas disminuyó gradualmente en localidades como Santa Rosa, Anconcito y Puerto López. Esto sugiere que la pesquería habría entrado en una etapa de madurez, en la que la permanencia de las embarcaciones depende de la disponibilidad del recurso, los costos de operación y la rentabilidad de la actividad.

Modulación oceanográfica de la CPUEe e implicaciones para el manejo

La CPUEe varió entre años y mostró una clara relación con las condiciones oceanográficas. El rendimiento más bajo se registró en 2016, durante el evento El Niño 2015–2016, mientras que los valores más altos ocurrieron en años fríos o neutrales, como 2018 y el segundo semestre del 2024. Además, *H. peruanus* presentó una correlación negativa con el índice ONI ($r = -0.64$), lo que indica que la especie estuvo más disponible para la pesquería durante condiciones frías o neutras (He et al., 2021; Cardoso et al., 2023).

Es probable que este patrón refleje cambios en la disponibilidad del recurso para la pesca y no necesariamente cambios en su abundancia. Durante los eventos cálidos, muchas especies demersales modifican su distribución y pueden desplazarse hacia aguas más profundas o cambiar el hábitat que ocupan (Quattrocchi et al., 2025). Si esto ocurre con *Hemanthias* spp., parte de las agregaciones podría quedar fuera del rango donde

normalmente opera la línea de mano (40–65 brazas). En ese caso, la CPUE disminuiría porque el recurso sería menos accesible para la flota y no necesariamente porque hubiera menos peces. Por otra parte, la CPUE no presentó diferencias significativas entre meses, lo que indica que el recurso permanece disponible durante todo el año. Esto coincide con la ecología del género, ya que ambas especies viven asociadas a fondos rocosos relativamente profundos, donde las variaciones estacionales son menos marcadas. En consecuencia, la pesquería parece depender más de la disponibilidad continua del recurso que de agregaciones reproductivas estacionales.

En conjunto, estos resultados muestran que la productividad de la pesquería depende principalmente de la interacción entre la ecología del recurso, la selectividad de la línea de mano y las condiciones oceanográficas. Por ello, es importante mantener un monitoreo continuo de la CPUE e incorporar la variabilidad climática, especialmente durante los eventos El Niño, para evitar interpretar una disminución en la capturabilidad como una reducción real de la abundancia del recurso.

Implicaciones para la diversificación acuícola

Los resultados obtenidos evidencian que *Hemanthias* spp. constituye un recurso demersal de importancia local, la calidad comercial de su carne blanca y magra parecida a la tilapia, su aceptación en mercados locales y los volúmenes relativamente constantes registrados durante el período de estudio sugieren un potencial interés para futuras investigaciones orientadas a evaluar su factibilidad en acuicultura marina. No obstante, actualmente existen vacíos significativos de información biológica y tecnológica que limitan cualquier evaluación de factibilidad acuícola para estas especies. Entre los principales aspectos pendientes se incluyen el conocimiento sobre reproducción en cautiverio, manejo de reproductores, desarrollo larvario, requerimientos nutricionales, tolerancia ambiental, crecimiento en sistemas controlados, domesticación y susceptibilidad a enfermedades.

Adicionalmente, debido a que *Hemanthias* spp. corresponde a especies demersales de profundidad moderada, sería necesario evaluar previamente las condiciones fisiológicas y ambientales requeridas para su mantenimiento en cautiverio, considerando factores como temperatura, presión, calidad de agua y comportamiento alimentario. Por tanto, cualquier aproximación hacia su potencial acuícola debe considerarse aún en una etapa exploratoria y orientada principalmente a investigación básica.

En este contexto, la información generada en el presente estudio sobre patrones de captura, selectividad pesquera y disponibilidad relativa constituye una línea base útil para futuros estudios dirigidos a evaluar el potencial de aprovechamiento sostenible y diversificación acuícola de recursos demersales no tradicionales en Ecuador.

5. Conclusiones

La pesquería artesanal de *Hemanthias* spp. en Ecuador constituye un sistema emergente que alcanzó su consolidación a partir de 2017, principalmente en el puerto de Santa Rosa. Su desarrollo siguió el patrón clásico de expansión y madurez descrito por la FAO (2012), impulsado por el desplazamiento del esfuerzo desde otras pesquerías demersales que redujeron su descarga, como la de merluza (*Merluccius gayi*), hacia un recurso disponible.

La línea de mano se estableció como el arte dirigido y más selectivo de la pesquería, concentrando las capturas sobre cardúmenes agregados en hábitats rocosos someros. En contraste, las redes de enmalle y el palangre de fondo mantuvieron un perfil incidental.

Espacialmente, las descargas se concentran en el sur del país, donde las condiciones oceanográficas son menos cálidas, mientras que los puertos del norte presentan una actividad limitada o ausente.

La CPUE mostró estabilidad mensual y valores relativamente mayores durante años con condiciones frías o asociadas a La Niña, lo que

sugiere una afinidad por aguas templadas o búsqueda de la termoclina en algún rango específico de temperatura y la influencia de la variabilidad ambiental sobre la disponibilidad del recurso.

La pesquería de *Hemanthias* spp. representa una oportunidad de aprovechamiento responsable para las comunidades artesanales del sur ecuatoriano y un recurso de posible interés para futuras investigaciones en maricultura, debido a sus características comerciales, carne blanca y aceptación en mercados locales.

6. Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento al Viceministerio de Acuicultura y Pesca (VAP) y a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) del Ecuador por facilitar el acceso a la información oficial utilizada en el presente estudio y por el respaldo brindado a los programas de monitoreo pesquero artesanal.

Se reconoce especialmente el trabajo de los inspectores pesqueros y especialistas en datos del VAP, cuya labor de recolección y validación de información en los principales puertos del país constituye un aporte fundamental para el desarrollo de investigaciones científicas y el fortalecimiento de la gestión pesquera.

Finalmente, se agradece a los pescadores artesanales, armadores y demás actores del sector pesquero por su colaboración durante las actividades de campo y por compartir información y experiencias que contribuyeron al desarrollo de esta investigación.

7. Declaración de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

8. Referencias

Anderson, S. C., Flemming, J. M., Watson, R., & Lotze, H. K. (2011). Rapid global expansion of invertebrate fisheries: Trends, drivers, and

ecosystem effects. *PLoS ONE*, 6(3), e14735. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014735>

Caicedo-Laurido, A. L., Muñoz, Á. G., Chourio, X., Tobar, C. A., & Latandret, S. (2021). *Seasonal-to-interannual variability of sea-surface temperatures in the Inter-Americas Seas: Pattern-dependent biases in the Regional Ocean Modeling System*. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico; Dirección General Marítima de Colombia; International Research Institute for Climate and Society, Columbia University.

Cardoso, O. R., Cattani, A. P., de Oliveira Santos, L., Contente, R. F., & Spach, H. L. (2023). Environmental factors in the spatial variability of demersal fish in a subtropical estuary and adjacent continental shelf. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 51(1), e2956. <https://doi.org/10.3856/vol51-issue1-fulltext-2956>

Castro-Moreira, C. V., Flores-Rivera, G., & Tigrero-González, W. G. (2023). Variación temporal en tallas y madurez sexual de merluza común (*Merluccius gayi*, Guichenot, 1848) de la pesca con palangre de profundidad en aguas ecuatorianas. *Revista de Ciencias del Mar y Acuicultura YAKU*, 6(12), 48–61. <https://doi.org/10.56124/yaku.v6i11.543>

Chinacalle-Martínez, N., García-Rada, E., López-Macias, J., Pinoargote, S., Loo, G., Zevallos-Rosado, J., Cruz, P., Pablo, D., Andrade, B., Robalino-Mejía, C., Añazco, S., Guerrero, J., Intriago, A., & Peñaherrera-Palma, C. (2021). Oceanic primary production trend patterns along coast of Ecuador. *Spatial Cognition & Computation*, 7(1), 379–391. <https://doi.org/10.1080/23766808.2021.1964915>

Coello, D., & Herrera, M. (2010). Diversidad de peces demersales en la plataforma continental del Ecuador. *Revista Ciencias del Mar y Limnología*, 4(1), 11–24.

Coello, D., Herrera, M., Castro, R., Medina, C., & Salcedo, J. (2017). Caracterización de la pesquería artesanal de merluza (*Merluccius gayi*) en la caleta pesquera de Santa Rosa (provincia de Santa Elena). *Revista Científica*

- Ciencias Naturales y Ambientales*, 11(1), 10.
<https://doi.org/10.53591/cna.v11i1.261>
- Coleman, F. (1983). *Hemanthias peruanus*, another hermaphroditic anthiine serranid. *Copeia*, 1983(4), 1024–1026.
- Cruces, C. L., Chero, J. D., Sáez, G., Iannacone, J., & Luque, J. L. (2017). *Olivacotyle hemanthias* n. gen. n. sp. from the gills of damselfish *Hemanthias signifer* (Serranidae) in the South American Pacific Ocean. *Neotropical Helminthology*, 11(2), 187–193.
<https://doi.org/10.24039/nmh2017112713>
- FAO. (2012). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3e94ebe0-df6b-466d-9287-ef682d263935/content>
- Froese, R., Palomares, M., & Pauly, D. (2000). *Estimation of life history key facts of fishes*. FishBase.
<https://www.fishbase.se/Download/keyfacts.htm>
- González, J. A., Gamboa-García, D., & Duque, G. (2023). Variación de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesca artesanal y su sustentabilidad en relación con las variables ambientales en el Pacífico colombiano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 14(1), 58–70.
<https://doi.org/10.22490/21456453.6452>
- He, Q., Ma, S., Xing, Q., Zhang, W., Yu, H., & Ye, Z. (2021). Nonstationary responses of demersal fishes to environmental variations in temperate waters of the northwestern North Pacific under a changing climate. *Fishes*, 6(3), 22.
<https://doi.org/10.3390/fishes6030022>
- Heemstra, P. C. (1995). *Serranidae. Meros, serranos, guasetas, enjambres, baquetas, indios, loros, gallinas, cabrillas, garropas*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
<http://www.fao.org/docrep/010/v6250s/v6250s00.htm>
- Herrera, M., Castro, R., Coello, D., Saa, I., & Elías, E. (2013). *Puertos, caletas y asentamientos pesqueros artesanales en la costa continental del Ecuador* (Boletín Especial, Año 4, N.º 1). Instituto Nacional de Pesca.
- Minaya-Angoma, D., Alvarino, L., Urbano, R., & Iannacone, J. (2021). Community structure of metazoan parasites in the Splittail bass *Hemanthias peruanus* (Serranidae) from northern Peru. *Revista MVZ Córdoba*, 26(3), e2125.
<https://doi.org/10.21897/rmvz.2125>
- Nieto Díaz, D. N. (2014). *Descripción de la pesca con espinel de fondo en el Puerto Pesquero de Anconcito, Provincia de Santa Elena* [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Institucional UPSE.
- Párraga, D. P., Cubillos, L. A., & Correa-Ramirez, M. (2010). Variaciones espacio-temporales de la captura por unidad de esfuerzo en la pesquería artesanal costera del pargo rayado *Lutjanus synagris*, en el Caribe colombiano y su relación con variables ambientales. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 45(1), 75–88.
<https://doi.org/10.4067/S0718-19572010000100007>
- Pavlowich, T., Webster, D. G., & Kapuscinski, A. R. (2018). Leveraging sex change in parrotfish to manage exploited populations. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 6, 63.
<https://doi.org/10.1525/elementa.318>
- Provost, M. M., & Jensen, O. P. (2015). The impacts of fishing on hermaphroditic fishes and treatment of sex change in stock assessments. *Fisheries*, 40(11), 536–545.
<https://doi.org/10.1080/03632415.2015.1093471>
- Quattrocchi, F., Bono, G., Cattano, C., Fiorentino, F., Lauria, V., Calò, A., Milazzo, M., & Garofalo, G. (2025). Warming-driven biotic differentiation of demersal fish across depths in the central Mediterranean Sea. *Marine Environmental Research*, 211, 107627.
<https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107627>
- R Core Team. (2025). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
<https://www.R-project.org/>
- Robertson, D. R., Allen, G. R., Peña, E., & Estape, C. A. (2024). *Peces costeros del Pacífico*

Oriental Tropical: Sistema de información en línea (Versión 3.0). Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.

<https://biogeodb.stri.si.edu/sftep/en/pages>

Ureta-Briones, D., Flores-Rivera, G., & Tigrero-González, W. (2026). Dinámica de la abundancia relativa de la merluza común (*Merluccius gayi*) capturada con palangre de fondo en zonas de agregación rocosas frente a la Península de Santa Elena, Ecuador. *Revista de Ciencias del Mar y Acuicultura YAKU*, 9(16), 19–26.

<https://doi.org/10.56124/yaku.v9i16.003>