

VARIABILIDAD TEMPORAL DE LA FECUNDIDAD PARCIAL DEL DORADO (*CORYPHAENA HIPPURUS*) EN EL PACÍFICO ECUATORIANO (2020–2023)

TEMPORAL VARIABILITY OF PARTIAL FECUNDITY IN COMMON DOLPHINFISH (*CORYPHAENA HIPPURUS*) IN THE ECUADORIAN PACIFIC (2020–2023)

Fanny Pilligua-Chiquito^{1*} , Yuli Rivadeneira-Cagua² 

¹ Carrera Biología, Facultad Ciencias de la Vida y Tecnologías, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

² Viceministerio de Acuicultura y Pesca. Dirección de Política Pesquera y Acuícola. Manta, Ecuador.

* Autor correspondencia: pillifannybeatriz@gmail.com

Resumen

Este estudio analizó la fecundidad parcial del dorado (*Coryphaena hippurus*) en el Pacífico ecuatoriano durante las temporadas 2020-2023, utilizando muestras de la flota de altura. El análisis de 29 hembras en fase de desove inminente (ovocitos hidratados) reveló valores medios de 111.1 cm de longitud furcal y 703.5 g de peso gonadal, ambos con distribución normal. No obstante, la fecundidad parcial (promedio de 335 218 ovocitos) se desvió de la normalidad y presentó fluctuaciones temporales vinculadas a la estacionalidad de la pesquería. Aunque el tamaño de la muestra es acotado debido a la especificidad biológica de los ejemplares en fase de pre-desove, los datos permiten identificar variaciones en el potencial reproductivo y su fuerte correlación con el peso de la gónada. El uso de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis permitió comparar las gónadas agrupadas por temporadas, confirmando que el recurso mantiene una alta productividad biológica. Estos hallazgos proporcionan una caracterización base, fundamental para la gestión pesquera regional que considere la complejidad reproductiva de la especie. Los resultados subrayan la importancia de proteger a las hembras de mayor talla en los periodos de máxima actividad reproductiva para garantizar la sostenibilidad del stock.

Palabras clave: Fecundidad parcial, Ovocitos hidratados, Variabilidad temporal, Pacífico ecuatoriano.

Abstract

This study analyzed the partial fecundity of the common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the Ecuadorian Pacific during the 2020–2023 seasons, using samples from the offshore fleet. The analysis of 29 females in the imminent spawning phase (hydrated oocytes) revealed mean values of 111.1 cm in fork length and 703.5 g in gonad weight, both exhibiting a normal distribution. However, partial fecundity (averaging 335,217 oocytes) deviated from normality and showed temporal fluctuations linked to fishery seasonality. Although the sample size is limited due to the biological specificity of specimens in the pre-spawning phase, the data allow for the identification of variations in reproductive potential and its strong correlation with gonad weight. The use of the non-parametric Kruskal-Wallis test enabled the comparison of gonads grouped by seasons, confirming that the resource maintains high biological productivity. These findings provide a baseline characterization, essential for regional fisheries management that considers the reproductive complexity of the species. The results underscore the importance of protecting larger females during periods of peak reproductive activity to ensure stock sustainability.

Keywords: Partial fecundity, Hydrated oocytes, Temporal variability, Ecuadorian Pacific.

Recibido: 2025-06-21 Aceptado: 2025-12-20 Publicado: 2025-12-30

1. Introducción

El dorado (*Coryphaena hippurus*), descrito por Linnaeus en 1758, es una especie epipelágica y principalmente oceánica perteneciente a la familia Coryphaenidae y al orden Perciformes (FAO, 2018). Esta especie migratoria se distribuye ampliamente por las aguas tropicales y subtropicales de los océanos del mundo (Palko et al., 1982) (Figura 1), alimentándose de peces pequeños, cefalópodos y crustáceos, y está adaptada a aguas cálidas (Chicaiza et al., 2018).

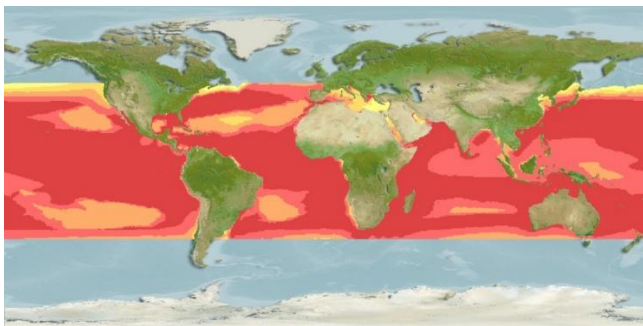


Figura 1. Distribución conocida: Atlántico, Índico y Pacífico: en aguas tropicales y subtropicales de la Convención sobre el Derecho del Mar de 1982.
Fuente: AquaMaps 2019.

Los peces de la familia Coryphaenidae, conocidos como dorados, pertenecen a un solo género, *Coryphaena*, que incluye las especies *C. hippurus* Linnaeus, 1758 y *C. equiselis* Linnaeus, 1758. (Sánchez, 2008). Debido a su distribución global, este recurso es conocido con diferentes nombres en los países que lo capturan: en Ecuador se llama dorado; en Estados Unidos, dolphinfish o common dolphinfish; en México, dorado, doradilla o delfin; en Chile, palometa o dorado de alta mar; en Nicaragua y Costa Rica, dorado; en Colombia, dorado o delfin; en Panamá, pez dorado; en Hawái, mahi-mahi; en Perú, perico; en España, dorado común; en Francia, coryphène commune o dorade créole; en Alemania, goldmakrele; en Finlandia, dolfini; en Holanda, goudmakreel; en Italia, lampuga; en Japón y en Noruega, gullmakrell (Balarezo & Bravo, 2012).

En el Océano Pacífico oriental, el dorado presenta un rápido crecimiento y alcanza la madurez temprana (alrededor de los 0.5-1 años),

mostrando alta fecundidad con desoves a lo largo del año. En Ecuador, más del 65% de los desembarques estimados y entre el 35% y el 40% de las exportaciones de peces pelágicos provienen del país (Martínez-Ortiz & Zuñiga-Flores, 2012; Vélez-Falcones et al., 2020).

La reproducción del dorado ha sido objeto de numerosos estudios debido a su importancia ecológica y económica. Se sabe que esta especie tiene una alta fecundidad, con hembras que pueden producir entre 58,000 y 1.5 millones de huevos por desove, dependiendo de su tamaño, ubicación geográfica y época de reproducción (Oxenford, 1999). En el Océano Atlántico, investigaciones han mostrado variaciones significativas en los patrones de desove y en la estructura de las poblaciones, lo que sugiere la existencia de distintas unidades de manejo (Schwenke y Buckel, 2008).

El desarrollo embrionario es rápido: la primera división celular ocurre 40 minutos después de la fertilización. A las 17 horas, el embrión ocupa la mitad del huevo y aparece la vesícula óptica. A las 26 horas, el embrión ocupa dos tercios del huevo, se mueve y el corazón late. A las 40 horas, se observa una larva de 3,9 mm (Hagood y Rothwell, 1979).

La larva tiene manchas de melanina en todo el cuerpo, un saco vitelino largo y un pliegue de aletas desde la parte ventral hasta la cabeza. A los 15 días, la larva mide 15 mm, tiene todas las aletas, ojos y boca desarrollados, y bandas laterales de pigmento que le dan un tono oscuro (Hassler y Rainville, 1975).

En el Pacífico oriental, estudios han revelado que el dorado presenta un ciclo de vida rápido y una alta tasa de renovación de la población, lo que podría compensar parcialmente las altas tasas de explotación si se gestionan adecuadamente (Lessa et al., 2009). Sin embargo, la falta de datos específicos sobre la dinámica poblacional y reproductiva en algunas regiones dificulta la implementación de medidas de gestión efectivas.

En el Océano Pacífico Oriental (OPO), a pesar de que 11 países tienen acceso al dorado, no existe un plan de manejo regional unificado debido a la incertidumbre sobre el estado de esta especie como recurso pesquero. Esta incertidumbre abarca su uso en la pesca comercial, recreativa y artesanal, así como sus patrones de movimiento a nivel local, regional e internacional. Para establecer una gestión sostenible del dorado, es esencial determinar si existe una sola población o varias subpoblaciones (Días- Jimenez & Ortega-García 2021).

La fecundidad del dorado en Ecuador sigue siendo poco conocida debido a la falta de estudios específicos. No obstante, Rodríguez-Zaragoza et al. (2012) sugieren que la fecundidad de esta especie varía según la ubicación geográfica y la temporada de reproducción. La información disponible indica que la productividad de la especie podría estar influenciada por factores ambientales y antropogénicos, tales como la temperatura del agua y la presión pesquera (Oxenford, 1999).

A nivel mundial, el dorado sigue siendo un recurso pesquero importante en muchas regiones, incluyendo América Latina, el Caribe, y partes de Asia y África. FAO (2018) destaca la significancia de la pesca de dorado en los datos de captura regionales. Registros históricos muestran actividad pesquera comercial de esta especie desde la década de 1930, especialmente en el Atlántico y el Pacífico tropical (Solano-Fernández et al., 2015). Además, el dorado es una especie de alto valor comercial y recreativo, lo que incrementa la presión sobre sus poblaciones.

Sin embargo, la sobreexplotación y la pesca no sostenible han llevado a la disminución de las poblaciones de dorado en ciertas áreas (Yana, 2019). Pauly y Zeller (2016) encontraron una disminución del 17% en la captura total de dorado desde la década de 1950, subrayando la necesidad de medidas de conservación para proteger esta especie (Khalfallah, et al., 2017). La pesca ilegal,

no declarada y no reglamentada (INDNR) también representa una amenaza significativa para la sostenibilidad del recurso.

Dado el valor económico y ecológico del dorado, es crucial gestionar sosteniblemente esta pesquería, para lo cual es esencial comprender su fecundidad, por lo que el objetivo general de este trabajo de investigación fue realizar un análisis comparativo de la fecundidad del dorado *C. hippurus* en las costas ecuatorianas durante las temporadas de pesca del 2020-2021 hasta el 2022-2023.

2. Materiales y Métodos

2.1 Área de estudio

El levantamiento de información biológica de dorado *C. hippurus* utilizadas en este estudio fueron obtenidas a bordo de las embarcaciones nodrizas que utilizan "palangre de deriva" de superficie por parte de los Observadores de pesca de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP). Estos muestreos se llevaron a cabo en aguas del Océano Pacífico Sur Oriental, las muestras de gónadas fueron desembarcadas en el puerto pesquero de Manta- Ecuador, (Figura 2), durante las temporadas de pesca 2020 - 2021 y 2022 - 2023.

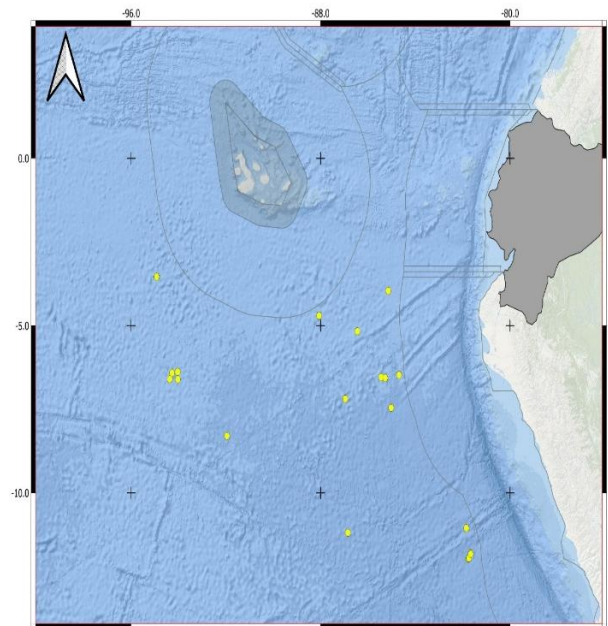


Figura 2. Distribución espacial de los lances de pesca *Coryphaena hippurus* para la obtención de

muestras biológicas en el Pacífico ecuatoriano (2020-2023). Los puntos amarillos indican las zonas de captura realizadas por la flota industrial. Mapa elaborado mediante el software QGIS 3.28.

2.2 Fase de laboratorio

Se procesaron un total de 29 gónadas de hembras de dorado *C. hippurus* en el laboratorio del Plan de Acción Nacional Dorado para la estimación de la fecundidad parcial. El tamaño muestral (n = 29) estuvo condicionado por la selección rigurosa de ejemplares en fase de desove inminente, caracterizados por presentar ovocitos hidratados visibles y esparcidos en el lumen ovárico. Dada la naturaleza transitoria de esta fase biológica y la logística de muestreo en embarcaciones nodrizas de altura, este número se considera representativo para un análisis descriptivo del potencial reproductivo. Los criterios de identificación se basaron en la tabla de desarrollo ovárico de Zúñiga-Flores et al. (2011). El peso de las muestras se registró con una balanza digital marca CAS, con capacidad de 30.0 kg y una precisión de 0.01 g.

Siguiendo el protocolo de Zúñiga-Flores et al. (2011), las gónadas se preservaron en solución Davidson (Shaw y Battle, 1957; citado en Howard y Smith, 1983). Posteriormente, las muestras se sometieron a un proceso de deshidratación en alcohol al 50 % durante 2 días, seguido de una clarificación en cloro al 10 % durante 4 días para facilitar la separación de los ovocitos del tejido conectivo. Los ovocitos se tamizaron utilizando mallas de precisión de acero inoxidable de 1 000 y 500 μm . Una vez separados, se pesó 1.0 g de ovocitos para su cuantificación mediante el método gravimétrico. Finalmente, se utilizó un microscopio equipado con una cámara digital para la documentación fotográfica y el análisis morfométrico de los ovocitos (Figura 3).



Figura 3. Procesamiento de muestras de gónadas de dorado *Coryphaena hippurus*.

Tabla 1. Estadio ovárico de hembra de dorado *Coryphaena hippurus*, (tomado de Martínez-Ortiz et al., 2012).

Estadio ovárico	Descripción	Tipos de ovocitos (n.)	Diámetro (μm) \pm S.D.
Estadio V (desove)	La característica más importante de este estadio es la presencia de ovocitos hidratados, en esta fase la ovulación es evidente histológicamente y por la pérdida de integridad del folículo.	Hidratados (10)	> 899.10

2.3. Análisis de datos.

Fecundidad parcial

La fecundidad parcial, definida como el número de ovocitos hidratados presentes en el ovario antes de un evento de desove, se estimó mediante

el método gravimétrico o método de ovocitos hidratados (MacGregor, 1957). El cálculo convencional se expresa de la siguiente forma:

$$F = \frac{NO}{PM} \times PG$$

Sin embargo, debido a que se obtuvo el peso total de la masa de ovocitos hidratados tras el proceso de tamizado y separación, se sustituyó el peso de la gónada (PG) por el peso de la masa de ovocitos hidratados (PMOH). Por tanto, la fórmula final empleada fue:

$$F = \frac{NO}{PM} \times PMOH$$

donde: F = Fecundidad parcial, NO = Número de ovocitos en la muestra, PMOH = Peso total de la masa de ovocitos hidratados, PG = Peso total de la gónada, PM = Peso de la muestra.

Para evaluar la relación entre la fecundidad parcial y la longitud furcal (LF), se aplicó un modelo de regresión lineal tras verificar los supuestos de normalidad de las variables, siguiendo los criterios de ajuste descritos por Martínez-Ortiz et al. (2012).

Los datos se tabularon en hojas de cálculo (Microsoft Excel). Para evaluar la normalidad de las variables de interés —longitud furcal (LF), peso de la gónada (PG), fecundidad parcial (F) y peso total de la masa de ovocitos hidratados (PMOH)— se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0.05$). Se calcularon las medias y desviaciones estándar correspondientes,

utilizando gráficos de densidad para visualizar las distribuciones. Debido a que la fecundidad parcial no cumplió con los supuestos de normalidad y homocedasticidad, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para evaluar la significancia de las variaciones entre las temporadas de pesca. Finalmente, se examinaron las asociaciones entre variables mediante coeficientes de correlación de Pearson (para datos normales) y Spearman (para datos no normales). Todo el análisis estadístico se realizó en el software JASP (JASP Team, 2020.0), utilizando un nivel de confianza del 95 %.

3. Resultados

El análisis de las estadísticas descriptivas para las 29 observaciones de *C. hippurus* indicó que la longitud furcal ($\bar{X} = 111.1$ cm; D.E. = 19.8 cm) y el peso de la gónada ($\bar{X} = 703.5$ g; D.E. = 435.6 g) no se desviaron significativamente de una distribución normal (Shapiro-Wilk: 0.940, $p = 0.101$ y 0.937, $p = 0.084$, respectivamente). Por el contrario, la fecundidad parcial ($\bar{X} = 335$ 218 ovocitos; D.E. = 266 849) mostró una desviación significativa de la normalidad (Shapiro-Wilk = 0.893, $p = 0.007$). El peso total de la masa de ovocitos hidratados ($\bar{X} = 537.2$ g; D.E. = 375.1 g) no presentó desviaciones significativas de la normalidad (Shapiro-Wilk = 0.941, $p = 0.106$).

Estas variables muestran una marcada variabilidad individual, especialmente en la producción de ovocitos hidratados, lo que refleja la heterogeneidad en el potencial reproductivo de los ejemplares muestreados (Tabla 2).

Tabla 2. Estadísticas descriptivas y prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para las variables de *Coryphaena hippurus* ($n = 29$).

Variable	Media	D.E.	Shapiro-Wilk	p-valor	Mínimo	Máximo
Longitud furcal (cm)	111.10	19.76	0.940	0.101	78.00	162.00

Peso gónada (g)	703.48	435.61	0.937	0.084	125.00	1953.30
Fecundidad parcial (F)	335 218	266 849	0.893	0.007	6 870	984 840
Peso masa ovocitos (g)	537.25	375.15	0.941	0.106	13.85	1469.31

Las gráficas de densidad (Figura 4) revelan que la longitud furcal (\bar{X} = 111.1 cm) y el peso de la masa de ovocitos hidratados (\bar{X} = 537.2 g) muestran distribuciones aproximadamente normales con ligeras asimetrías a la derecha. Esto es consistente con las pruebas de Shapiro-Wilk (p = 0.101 y p = 0.106, respectivamente), indicando que no se desvían significativamente de la normalidad. En contraste, el peso de la gónada (\bar{X} = 703.5 g) y, particularmente, la fecundidad parcial (\bar{X} = 335

218 ovocitos) presentan distribuciones sesgadas a la derecha, reflejando la presencia de valores extremos y una alta variabilidad (p = 0.084 y p = 0.007, respectivamente). Estos resultados sugieren que mientras algunas variables biométricas siguen una distribución normal, la producción de ovocitos presenta asimetrías significativas que deben ser consideradas en el análisis de la estrategia reproductiva de la especie.

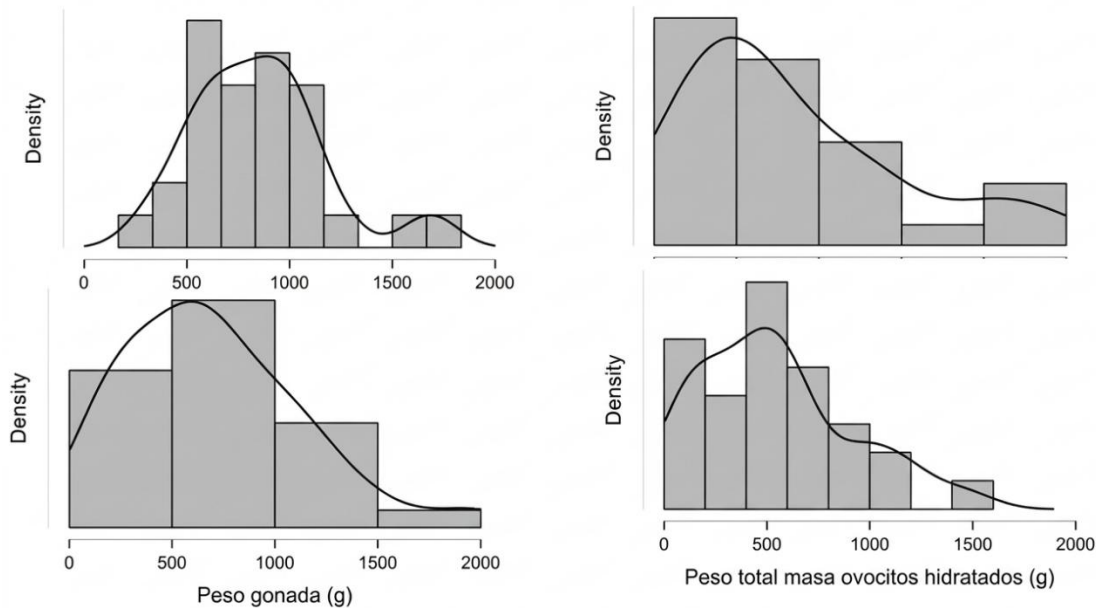


Figura 4. Frecuencias y curvas de densidad de Lf, N° ovocitos, Pg y Pt ovocitos de *Coryphaena hippurus*.

Los resultados indican que la fecundidad parcial presenta variaciones significativas durante el periodo de estudio. Se observó un incremento en el número de ovocitos hidratados desde enero de 2020 hasta alcanzar un valor máximo en marzo de 2022, seguido de una disminución hacia enero de

2023. La variabilidad individual fue marcada al inicio del periodo (enero 2020), se redujo en enero de 2021 y aumentó nuevamente en marzo de 2022, coincidiendo con los valores medios más altos registrados. La prueba de Kruskal-Wallis (H = 17.415, p < 0.05) confirmó que estas

variaciones temporales son estadísticamente significativas, lo que sugiere fluctuaciones no aleatorias en el potencial reproductivo del dorado a lo largo del trienio analizado (Figura 5).

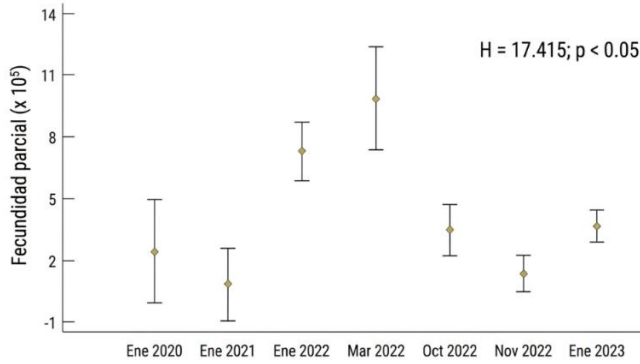


Figura 5. Variación temporal de la fecundidad parcial (número de ovocitos hidratados) de *Coryphaena hippurus* durante el periodo de estudio (2020-2023).

positivas moderadas y significativas con el peso de la gónada ($\rho = 0.421$; $p = 0.023$), la fecundidad parcial ($\rho = 0.473$; $p = 0.009$) y el peso de la masa de ovocitos hidratados ($\rho = 0.416$; $p = 0.025$) según el coeficiente de Spearman, mientras que las correlaciones de Pearson no resultaron significativas para estas variables. Por otro lado, el peso de la gónada (PG) presentó una fuerte correlación con la fecundidad parcial ($r = 0.858$, $p < 0.001$; $\rho = 0.889$, $p < 0.001$) y con el peso de la masa de ovocitos hidratados ($r = 0.881$, $p < 0.001$; $\rho = 0.880$, $p < 0.001$). Asimismo, se observó una correlación muy fuerte entre la fecundidad parcial y el peso de la masa de ovocitos ($r = 0.919$, $p < 0.001$; $\rho = 0.964$, $p < 0.001$). Estos resultados indican que, aunque la LF presenta relaciones moderadas y no lineales, el PG es un predictor robusto de la producción de ovocitos (Tabla 3 y Figura 6).

Los análisis de correlación revelan que la longitud furcal (LF) muestra relaciones

Tablas 3. Matriz de correlación de variables biométricas y reproductivas de *Coryphaena hippurus*.

Variable 1	Variable 2	Pearson (r)	p	Spearman (ρ)	p
Longitud furcal (cm)	Peso gónada (g)	0.243	0.204	0.421 *	0.023
Longitud furcal (cm)	Fecundidad parcial	0.330	0.080	0.473 **	0.009
Longitud furcal (cm)	Peso masa ovocitos (g)	0.243	0.203	0.416 *	0.025
Peso gónada (g)	Fecundidad parcial	0.858 ***	< .001	0.889 ***	< .001
Peso gónada (g)	Peso masa ovocitos (g)	0.881 ***	< .001	0.880 ***	< .001
Fecundidad parcial	Peso masa ovocitos (g)	0.919 ***	< .001	0.964 ***	< .001

Pearson (r) y Spearman (rho) representan los coeficientes de correlación paramétrico y no paramétrico, respectivamente; p indica el valor de significancia estadística, donde los asteriscos señalan relaciones significativas (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$).

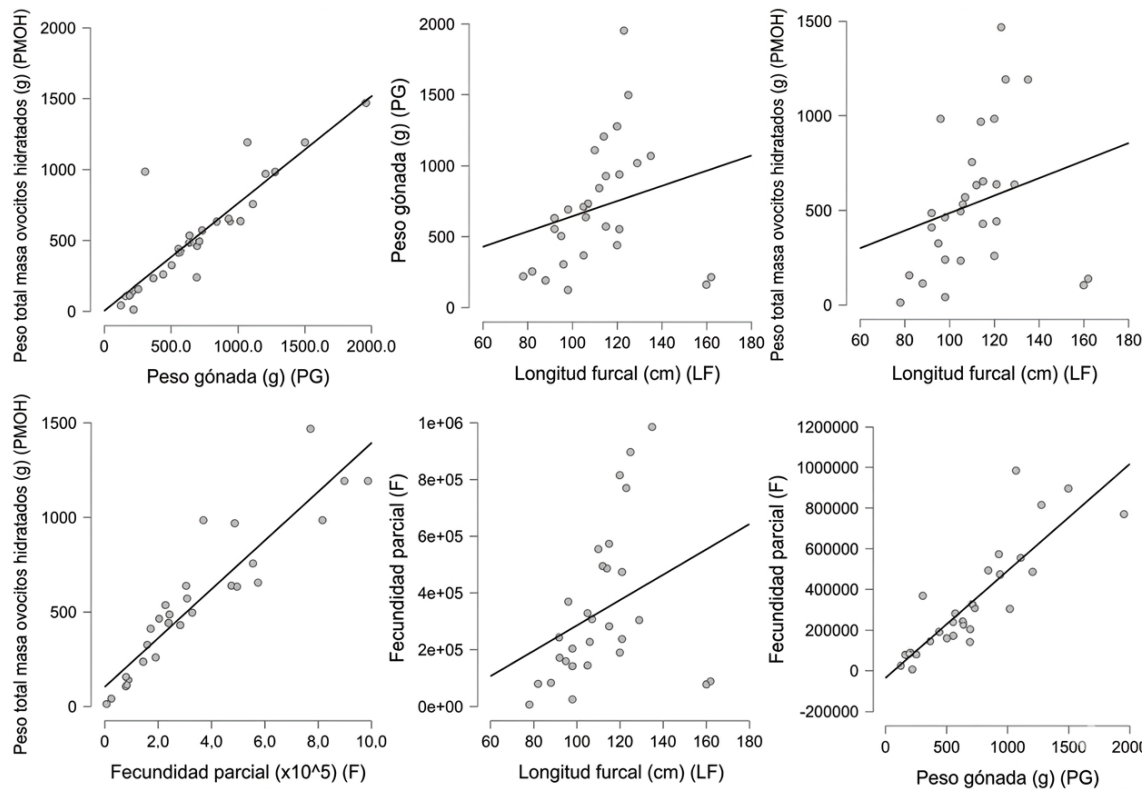


Figura 6. Matriz de dispersión y correlación para variables biométricas y reproductivas de *Coryphaena hippurus* (n = 29). Se comparan la longitud furcal (LF), el peso de la gónada (PG), el peso de la masa de ovocitos hidratados (PMOH) y la fecundidad parcial (F).

4. Discusión

El análisis comparativo de la fecundidad del dorado *C. hippurus* en las costas ecuatorianas durante el periodo 2020-2023 revela implicaciones biológicas fundamentales. Los resultados muestran una variabilidad significativa en la fecundidad parcial a lo largo del tiempo, lo que indica fluctuaciones en la capacidad reproductiva de la especie entre temporadas de pesca. La fecundidad parcial estimada en este estudio es similar a lo reportado por Solano et al. (2025), quienes estimaron 324 416 ovocitos en aguas del Perú, y superior a lo registrado por Retamales et al. (2008) en el Pacífico ecuatoriano (233 360 ovocitos). Sin embargo, este valor es menor a lo reportado por Saber et al. (2021) para *C. hippurus* en el Mar Mediterráneo. Es necesario

reconocer que el alcance de las inferencias temporales en este estudio está limitado por el tamaño de la muestra (n = 29). No obstante, la importancia de estos datos radica en la baja frecuencia de captura de gónadas en estado de hidratación (fase de desove inminente) para esta especie en el medio natural. A diferencia de otros estudios que utilizan hembras en diversos estados de madurez para estimar la fecundidad potencial, este trabajo se enfoca exclusivamente en el potencial reproductivo inmediato (fecundidad parcial), lo cual aporta una precisión biológica superior sobre el stock de huevos listos para ser liberados.

Estas diferencias pueden atribuirse a la influencia de factores ambientales latitudinales, como las

oscilaciones en la temperatura del agua, la productividad primaria y las condiciones oceanográficas específicas de cada región (Saber et al., 2021).

Además, la correlación positiva entre la longitud furcal (LF) y la fecundidad parcial resalta la importancia del tamaño corporal en la producción de ovocitos, una relación consistente con lo reportado por Vélez-Falcones et al. (2020) para la especie en el Pacífico ecuatoriano, aunque con un ajuste menor al observado por Massutí & Morales (1997) en el Mediterráneo. Por otro lado, la fuerte correlación entre el peso de la gónada (PG) y el número de ovocitos hidratados subraya la dependencia directa entre el desarrollo gonadal y el éxito reproductivo inmediato. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de una gestión integral de la pesquería del dorado en Ecuador que considere no solo el rendimiento económico, sino también la dinámica biológica para garantizar la sostenibilidad del recurso a largo plazo (Toala-Franco et al., 2020). Se requieren investigaciones adicionales, incluyendo análisis de histología ovárica continua, para comprender plenamente los factores que regulan la fecundidad y fortalecer las estrategias de manejo pesquero en el ecosistema marino ecuatoriano.

Un estudio realizado por Chicaiza et al. (2018) en la costa de Ecuador encontró que el dorado es capturado con mayor frecuencia durante los meses de verano, lo que sugiere una posible temporada de reproducción en esta época del año; asimismo, Assana et al. (2021) reportan los meses de agosto y septiembre (estación seca en Ecuador) con los mayores valores de índice gonadosomático (IGS). Sin embargo, estos hallazgos difieren del presente estudio, donde los mayores valores de IGS se registraron durante la estación lluviosa, específicamente entre enero y marzo, coincidiendo con lo reportado por Alejo-Plata et al. (2011) para la misma especie en el Golfo de Tehuantepec, México.

A pesar de que la especie es un desovador múltiple con una amplia temporada reproductiva

en diferentes zonas (Massutí y Morales-Nin, 1997), estas discrepancias en la estacionalidad de la maduración de *C. hippurus* pueden atribuirse a la variabilidad geográfica, fluctuaciones climáticas y ambientales, variaciones interanuales, la interacción trófica con otras especies y la presión de pesca local (Mendoza-Nieto, 2022).

Por otro lado, un estudio realizado por Rodríguez-Zaragoza et al. (2012) en la región de las Islas Galápagos reportó que la fecundidad parcial de esta especie incrementa proporcionalmente con el tamaño corporal y la edad de las hembras. No obstante, se requiere de investigaciones adicionales, que incluyan análisis de crecimiento y determinación de edad mediante otolitos, para confirmar si estos patrones de fecundidad son consistentes en la población de dorado que habita la costa continental de Ecuador.

5. Conclusiones

El análisis de la fecundidad parcial de *Coryphaena hippurus* en el Pacífico ecuatoriano revela la influencia determinante de la variabilidad ambiental y los parámetros biométricos individuales en el potencial reproductivo de la especie. La fluctuación temporal observada, con valores máximos de desove durante la estación lluviosa (enero-marzo), destaca la importancia de sincronizar las medidas de gestión pesquera con los ciclos biológicos naturales para asegurar el reclutamiento poblacional.

Asimismo, la estrecha correlación entre el peso de la gónada y la producción de ovocitos valida el uso de indicadores fisiológicos robustos para el monitoreo de la salud reproductiva. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de adoptar enfoques de manejo holísticos y basados en evidencia científica que garanticen la sostenibilidad de las poblaciones de dorado y la integridad de los ecosistemas marinos frente a las presiones antropogénicas y climáticas actuales.

6. Agradecimientos

Se agradece al Viceministerio de Acuicultura y Pesca y al Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo del Recurso Dorado en Ecuador (PAN Dorado) por el acceso a la información y provisión de muestras que hicieron posible este estudio. Asimismo, se reconoce la colaboración técnica de Francisco Lavayen, Bisley Conforme, Luis Ochoa y Richard Cañarte durante las distintas fases de la investigación.

7. Declaración de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

8. Referencias

Alejo-Plata, C., Díaz-Jaimes, P., & Salgado-Ugarte, IH (2011). Proporción de sexos, talla de madurez sexual y estacionalidad de desove de dorado (*Coryphaena hippurus*) capturado en el Golfo de Tehuantepec, México. *Investigación pesquera*, 110 (1), 207-216.

Alejo-Plata, C., Gómez, J. L., & Serrano-Guzmán, S. J. (2014). Variabilidad en la abundancia relativa, estructura por tallas y proporción de sexos del dorado *Coryphaena hippurus* (Pisces: Coryphaenidae) en el Golfo de Tehuantepec, México. *Revista de Biología Tropical*, 62(2), 627-636. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442014000100017&script=sci_arttext&tlng=en

Balarezo Cedeño, C. N., & Bravo Vásquez, K. E. (2012). Edad y Crecimiento del dorado *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758) Desembarcado en el puerto de Manta en el periodo 2010-2011. (Tesis de grado). Facultad Ciencias del Mar. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador

Chicaiza, D., Sánchez, L., & Romero, J. (2018). Caracterización de la pesca de dorado (*Coryphaena hippurus*) en la costa ecuatoriana. *Boletín Científico CIOH*, 36(2), 65-76.

Días Jimenez Prado & Ortega García Sofia (2021). Caracterización Genómica de las

Poblaciones del Mahi-mahi *Coryphaena Hippurus*, en el Pacífico Oriental. Comisión Interamericana del Atún Tropical. Comité Científico Asesor. Documento SAC-13 INF-P.

FAO. (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the sustainable development goals. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>

Guzmán, H. M., Díaz-Ferguson, E., Vega, A. J., & Robles, Y. A. (2015). Assessment of the dolphinfish *Coryphaena hippurus* (Perciformes: Coryphaenidae) fishery in Pacific Panama. *Revista de Biología Tropical*, 63(3), 705-716. <https://doi.org/10.15517/rbt.v63i3.15487>

Hagood, R. W., & Rothwell, G. N. (1979). *Aquaculture in tropical ocean Coryphaena sp.: Sea Grant interim project report*. Oceanic Institute.

Howard D W & C S Smith. 1983. Histological techniques for marine bivalve mollusks. National Oceanic and Atmospheric Administration. Technical Memorandum NMFS-F/NEC-25. U.S. Department of Commerce. 95 pp.

JASP Team. (2023). JASP (Version 0.18.1) [Computer software]. <https://jasp-stats.org/>

Khalfallah, M., Dimech, M., Ulman, A., Zeller, D., & Pauly, D. (2017). Reconstruction of marine fisheries catches for the Republic of Malta (1950–2010). *Mediterranean Marine Science*, 18(2), 241–250. <https://doi.org/10.12681/mms.1683>

Lessa, R. F., Santana, M. G., & Nogueira, D. (2009). Espécies pelágicas, *Coryphaena hippurus*. En R. Lessa, M. F. Nóbrega, & J. L. Bezerra Jr. (Eds.), *Dinâmica de populações e avaliação dos estoques dos recursos pesqueiros do Nordeste* (pp. 35-48). Martins & Cordeiro.

Martínez-Ortiz, J., & Zúñiga-Flores, M. (2012). *Estado actual del conocimiento del recurso dorado (Coryphaena hippurus) Linnaeus, 1758 en aguas del Océano Pacífico Suroriental (2008–2011)* (Informe Técnico Final: Dinámica de la población: la pesca y la biología del dorado en Ecuador). Ministerio de

- Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca; Escuela de Pesca del Pacífico Oriental.
- Massutí, E., & Morales-Nin, B. (1997). Biología reproductiva del pez delfín (*Coryphaena hippurus*) frente a la isla de Mallorca (Mediterráneo occidental). *Investigación Pesquera*, 30(1-2), 57-65.
- Mendoza-Nieto, K., Soriguer, M. C., Alió, J. J., & Figueroa-Chávez, F. (2022). Otolith morphometry and its relationship with fish length of the dolphinfish *Coryphaena hippurus* in the Ecuadorian Pacific. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 50(5), 785-793. <https://doi.org/10.3856/vol50-issue5-fulltext-2928>
- Oxenford, H. A. (1999). Biology of the dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the western central Atlantic: a review. *Scientia Marina*, 63(3-4), 277-301. <https://doi.org/10.3989/scimar.1999.63n3-4303>
- Palko, J. B., Beardsley, G. L., & Richards, W. J. (1982). *Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, Coryphaena hippurus Linnaeus and Coryphaena equiselis Linnaeus* (NOAA Technical Report NMFS Circular 443; FAO Fisheries Synopsis No. 130). National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Pauly, D., & Zeller, D. (2016). Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications*, 7, Artículo 10244. <https://doi.org/10.1038/ncomms10244>
- Retamales, R., Mero, P., Lavayén, F., Reyes, J., Rivadeneira, Y., & Alcívar, F. (2008). *Aspectos biológicos pesqueros del Dorado (Coryphaena hippurus) Ecuador* (Reporte Técnico). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca; Subsecretaría de Recursos Pesqueros.
- Rodríguez-Zaragoza, F. A., Wolff, M., & Yáñez-Arancibia, A. (2012). Biología reproductiva del dorado, *Coryphaena hippurus* (Perciformes: Coryphaenidae), en la región de Galápagos, Ecuador. *Revista de Biología Tropical*, 60(3), 1085-1095.
- Saber, S., Bettinetti, M., Moreno-Castro, P., Gómez-Vives, M. J., Ortiz-de-Urbina-Gutiérrez, J. M., Rioja-Garay, P., ... & Macías-López, Á. D. (2021). *Estudio de la madurez y fecundidad de Coryphaena hippurus, en el mar de Alborán-Mediterráneo occidental*. Centro Oceanográfico de Málaga.
- Sánchez-Reyes, N. A. (2008). *Distribución de larvas de dorado Coryphaena hippurus (Linnaeus, 1758) y Coryphaena equiselis (Linnaeus, 1758) en el Pacífico Oriental mexicano* [Tesis de doctorado, Instituto Politécnico Nacional]. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.
- Schwenke, K. L., & Buckel, J. A. (2008). Age, growth, and reproduction of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) caught off the coast of North Carolina. *Fishery Bulletin*, 106(1), 82-92.
- Solano-Fernández, M., Montoya-Márquez, J. A., Gallardo-Cabello, M., & Espino-Barr, E. (2015). Edad y crecimiento del dorado *Coryphaena hippurus* en la costa de Oaxaca y Chiapas, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 50(3), 491-505. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572015000400008>
- Solano-Sare, A., Tresierra-Aguilar, Á., García, V., Goicochea-Vigo, C., Blaskovic-Huayta, V., Buitrón-Díaz, B., & Chacón-Nieto, G. (2015). *Biología y pesquería del perico o dorado Coryphaena hippurus, febrero 2010*. Instituto del Mar del Perú.
- Toala-Franco, D., Moreira-Sornoza, L., & Briones-Mendoza, J. (2020). *Coryphaena hippurus* un enfoque histórico-bibliográfico multidisciplinar de las investigaciones científicas del pez Dorado en el Ecuador. *Ciencia UNEMI*, 13(34), 105-113. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol13iss34.2020pp105-113p>
- Vélez-Falcones, J., García-Veintimilla, M., León-Mateo, R., García, A., & Treviño, L. (2020). Fecundidad del dorado (*Coryphaena hippurus* Linneo, 1758) en el Pacífico Ecuatoriano. *Foro*

Iberoamericano sobre Recursos Marinos y Acuicultura, 9, 300-307.

Yana, T. E. S. (2019). *Sostenibilidad de la pesca artesanal del perico (Coryphaena hippurus): El caso de las cooperativas pesqueras en el Perú* [Tesis de doctorado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP.