



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología
Carrera Biología.

**Proyecto de trabajo de integración de saberes
Modalidad de artículo académico**

**Periodo reproductivo y estimación del coeficiente de crecimiento de la
mojarra *Eucinostomus currani* (zahuranec, 1980) en el Pacífico
ecuatoriano**

Pérez Pérez Cristopher Josue
Santana Lucas Cristhian Enrique

Tutor.
Blgo. Víctor Manuel Véliz Quijije

Manta, 2025-2

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Nosotros, **Pérez Pérez Cristopher Josue** y **Santana Lucas Cristhian Enrique** declaramos que hemos contribuido a la realización del trabajo de titulación bajo la modalidad de Artículo Académico previo a la obtención del título de Biólogo (a), con el tema: **Periodo reproductivo y estimación del coeficiente de crecimiento de la mojarra *Eucinostomus currani* (Zahuranec, 1980) en el Océano Pacifico ecuatoriano.**

Hemos revisado la versión final del manuscrito y aprobamos su presentación para su publicación. También garantizamos que este trabajo es original, no ha sido publicado previamente y no está bajo consideración para su publicación en otro lugar.

Además, declaramos que no tenemos conflictos de interés en relación con este trabajo.

Firmas:



Pérez Pérez Cristopher Josue

C.I. 1317008538



Santana Lucas Cristhian Enrique

C.I. 1314235332

Manta, Manabí, Ecuador

Martes, 9 de junio del 2026.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Pérez Pérez Cristopher Josue legalmente matriculado/a en la carrera de Biología, período académico 2025-2026, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"Periodo Reproductivo y Estimación del Coeficiente de Crecimiento de la mojarra *Eucinostomus currani* (Zahuranec, 1980) en el océano pacifico ecuatoriano"**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 02 de febrero de 2026.

Lo certifico,



Blgo. Victor Manuel Véliz Quijije, MSc.
Docente Tutor(a)
Área: Ciencia pesquera

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

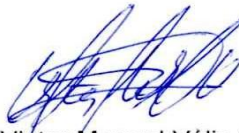
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Santana Lucas Cristhian Enrique legalmente matriculado/a en la carrera de Biología, período académico 2025-2026, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"Periodo Reproductivo y Estimación del Coeficiente de Crecimiento de la mojarra *Eucinostomus currani* (Zahuranec, 1980) en el océano pacifico ecuatoriano"**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 02 de febrero de 2026.

Lo certifico,



Blgo. Víctor Manuel Véliz Quijije, MSc.
Docente Tutor(a)
Área: Ciencia pesquera

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas que brindaron su apoyo y contribuyeron al desarrollo de este proyecto. A nuestros padres, por su amor, esfuerzo y respaldo incondicional, siendo una fuente permanente de motivación y fortaleza a lo largo de nuestra formación académica. A nuestros docentes, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias, contribuyendo significativamente a nuestro crecimiento profesional. De manera especial, agradecemos a nuestro tutor, el Blgo. Víctor Véliz Quijije, por su valiosa orientación, dedicación y acompañamiento durante la elaboración de este trabajo. Sus enseñanzas y recomendaciones fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a nuestros familiares, amigos, compañeros y a todas aquellas personas que, con sus palabras de aliento y apoyo constante, nos impulsaron a continuar y culminar con éxito esta etapa.

A todos ustedes, les expresamos nuestra más sincera gratitud.

DEDICATORIA

Yo **Cristhian Enrique Santana Lucas**, dedico esta tesis con profundo amor y gratitud a mi padre, Efen Christian Santana Gómez que, aunque ya no está físicamente conmigo, sigue siendo una guía constante en mi vida. Su ejemplo, sus enseñanzas y su esfuerzo viven en cada paso que doy. Este logro es el fruto de las raíces que tu plantaste en mí. Esto es para ti, papa, fuiste mi primer maestro y hoy eres mi inspiración eterna. Gracias por haberme enseñado a luchar por mis sueños.

Agradezco a mi familia, especialmente a mi madre Taxy Marisol Lucas Villarreal por ser mi apoyo incondicional, por su fortaleza, paciencia y amor infinito. Gracias por estar siempre a mi lado, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por acompañarme en todo mi proceso universitario. Este trabajo es un reflejo de tu esfuerzo y dedicación, agradezco a mi hermano por ser mi cómplice y amigo más leal.

Finalmente agradezco a mi compañero de tesis Cristopher Pérez Pérez por ser el mejor aliado en esta travesía y a mi tutor Víctor Veliz Quijje por el tiempo, paciencia y conocimientos brindado durante mi estancia en la institución.

DEDICATORIA

Con profundo amor y gratitud, dedico este trabajo a mis padres, José Luis Pérez Anchundia y Diana Marlene Pérez Pérez, quienes han sido mi mayor ejemplo de esfuerzo, sacrificio y perseverancia. Gracias por su amor incondicional, por creer siempre en mí y por brindarme el apoyo necesario para alcanzar cada una de mis metas. Todo lo que soy hoy es, en gran parte, gracias a los valores y enseñanzas que me han transmitido a lo largo de mi vida.

A mis queridos hermanos, Bryan, Andy, Helen, Jordan y Dayra, por acompañarme en cada etapa de este camino, por sus palabras de aliento, su cariño y por ser una fuente constante de motivación para seguir adelante. Compartir este logro con ustedes hace que este momento sea aún más especial.

A mi novia, Gema Macías, por su amor, comprensión y apoyo incondicional durante este proceso. Gracias por estar a mi lado en los momentos de dificultad, por motivarme a no rendirme y por celebrar conmigo cada avance y cada logro alcanzado. Tu compañía ha sido fundamental para culminar esta importante etapa de mi vida.

A mi compañero de tesis, Cristhian Enrique Santana Lucas, por su compromiso, esfuerzo y dedicación durante el desarrollo de este proyecto. Gracias por el trabajo en equipo, la colaboración y el apoyo brindado a lo largo de esta experiencia académica, que nos permitió superar desafíos y alcanzar juntos esta importante meta, a mi tutor Víctor Veliz Quijije por el tiempo, paciencia y conocimientos brindado durante mi estancia en la institución.

Finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a mi crecimiento personal y académico. Este logro representa el resultado del esfuerzo, la constancia y el respaldo de quienes han confiado en mí y me han acompañado a lo largo de este importante camino.

Con amor, gratitud y profundo respeto.

Cristopher Josué Pérez Pérez.

Periodo reproductivo y estimación de coeficiente de crecimiento de la mojarra *Eucinostomus currani* (Zahuranec,1980) en el Océano Pacífico ecuatoriano.

Pérez Pérez Cristopher Josué 1, Santana Lucas Cristhian Enrique 1

1Facultad Ciencias de la Vida y Tecnología, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta-Ecuador

Resumen

El presente estudio determinó el periodo reproductivo y los parámetros de crecimiento de la mojarra *Eucinostomus currani* en el Pacífico ecuatoriano, durante el intervalo comprendido entre agosto de 2024 y agosto de 2025, a partir del análisis de desembarque pesquero. Se analizaron un total de 530 ejemplares. La relación longitud-peso fue descrita mediante una regresión potencial, obteniéndose para sexos combinados un coeficiente de crecimiento $b=2.68$, lo que indica un crecimiento de tipo alométrico negativo. La proporción sexual fue registrada de 0.7H:1M. La talla media de primera madurez sexual se estimó alrededor de 18-19 cm de longitud total para hembras y machos. Los valores más altos del índice gonadosomático (IGS) se registró en meses específicos del periodo de estudio, lo que sugiere periodos definidos de mayor actividad reproductiva.

Palabra clave: Índice gonadosomático, madurez sexual, Pacífico ecuatoriano, período reproductivo, relación longitud-peso.

Abstract

This study determined the reproductive period and growth parameters of the mojarra (*Eucinostomus currani*) in the Ecuadorian Pacific, from August 2024 to August 2025, based on fish landing data. A total of 530 specimens were analyzed. The length-weight relationship was described using power regression, yielding a growth coefficient $b=2.68$ for combined sexes, indicating negative allometric growth. The sex ratio was recorded as 0.7H:1M. The mean size at first sexual maturity was estimated at approximately 18-19 cm total length for both females and males. The highest values of the gonadosomatic index (GSI) were recorded in specific months of the study period, suggesting defined periods of increased reproductive activity.

Keywords: gonadosomatic index, sexual maturity, Ecuadorian Pacific, Reproductive period, length-weight.

1. INTRODUCCIÓN:

La familia Gerreidae, popularmente conocida como las mojaras, juega un papel significativo en términos biológicos, ecológicos y económicos, según (Tapia-García & Ayala Perez, 1996) se considera uno de los grupos de los peces de fondo más destacado en los ecosistemas acuáticos de regiones tropicales y subtropicales, como señala (Yáñez-Arancibia, 1980). Sus especies se encuentran en diversas áreas y son un recurso comercial valioso en las lagunas costeras de México, de acuerdo con (Grijalva-Chon et al, 1996).

Los peces de fondo son esenciales para los ecosistemas acuáticos, el cual actúan como reguladores claves de la energía. Consumen materia orgánica, zooplancton y vegetación, esto facilita la transferencia entre niveles tróficos. Su movilidad entre hábitats mejora la conectividad del sistema, lo que contribuye a la estabilidad ecológica. (Gonzalez-Bergonzoni, 2011) En este sentido, el análisis de sus características biológicas resulta indispensable para comprender la dinámica y funcionalidad de los entornos que habitan. Estas especies han desarrollado tácticas biológicas, reproductivas y alimenticias que les permiten reaccionar de manera efectiva tanto a las interacciones bióticas como a las condiciones ambientales que predominan en su ecosistema (Yáñez-Arancibia y Sánchez Gil, 1988).

El Golfo de California se encuentra en un área de dicho ajuste entre regiones tropicales y subtropicales, lo que crea un entorno complicado con particularidades únicas y cambios significativos a nivel espacial y temporal en condiciones climáticas del sistema océano-atmósfera (Lluch-Cota, 2000). Esto da lugar a un ecosistema acuático que es muy productivo para una amplia variedad de especies que poseen relevancia tanto ecológica como económica (García-Morales et al, 2017). Una muestra de esta enorme diversidad la encontramos en el Golfo de California, donde habitan más de 900 especies de peces (Brusca et al 2005, Hastings findley, 2006).

Diversas investigaciones en el Golfo de California (López-Martínez et al, 2010; Rábago-Quiroz et al, 2012) destacan la presencia constante de la familia Gerreidae. De todo este grupo, las que más llaman la atención son *Eucinostomus currani* y *Eucinostomus gracilis*. No obstante, a pesar de su relevancia ecológica y abundancia en la zona, persiste un vacío de información técnica respecto a su distribución y parámetros de su dinámica poblaciones (Rodríguez-Romero et al, 2012).

La mojarra *Eucinostomus currani* tiene una presencia amplia en el Pacífico, desplegándose desde el sur de California hasta las costas de Perú, sin dejar de lado zonas insulares como Galápagos y la isla del Coco (Froese, 2022). Particularmente en el Golfo de California, es muy común encontrar a los ejemplares adultos moviéndose en aguas que varían desde los 0 hasta 3 metros de profundidad (López-Martínez et al, 2011).

En Ecuador, los reportes de captura señalan que *Eucinostomus currani* se distribuye principalmente en la costa abierta y el Golfo de Guayaquil, destacándose la ausencia de registro de pesca en los estuarios del río Guayas (Herrera et al, 2017).

Respecto a su biología reproductiva, se estima que en el Golfo de California el desove ocurre entre marzo y agosto (López-Martínez et al, 2011), periodo en el cual los adultos liberan huevos de naturaleza planctónica (Johnson, 1984). Tras esa fase, las larvas mantienen un comportamiento pelágico, mientras que los juveniles colonizan diversos hábitats que incluyen ríos, lagunas, manglares, deltas y zonas de rompimiento en playas arenosas, extendiéndose hasta 20 km mar adentro (Lyons, 1990).

Se ha sugerido que las lagunas y estuarios funcionan primordialmente como áreas de reclutamientos y crianza (Ramos-Lozano et al, 2015), en contraste con la reproducción la cual ocurre en el océano.

Bajo estas consideraciones, el presente trabajo tiene como objetivo determinar el estado de los parámetros de vida de *Eucinostomus currani* en los puertos pesqueros de Playita Mia y Jaramijó. Con ello, se busca generar información técnica que contribuya al conocimiento de la biología y la dinámica poblacional de esta especie en la región.

2. Materiales y Métodos

2.1 Obtención de muestras

Los muestreos se llevaron a cabo a partir de las capturas obtenidas por la flota artesanal que opera en las zonas costeras de la ciudad. Los especímenes fueron recolectados durante los desembarques realizados en Playita Mia, Manta (00°56'60.0" S, 80°42'35.5") y en el puerto de Jaramijó perteneciente al mismo cantón (00°56'35.97" S, 80°38'18.27" W), ambos situados en la provincia de Manabí (Figura 1).

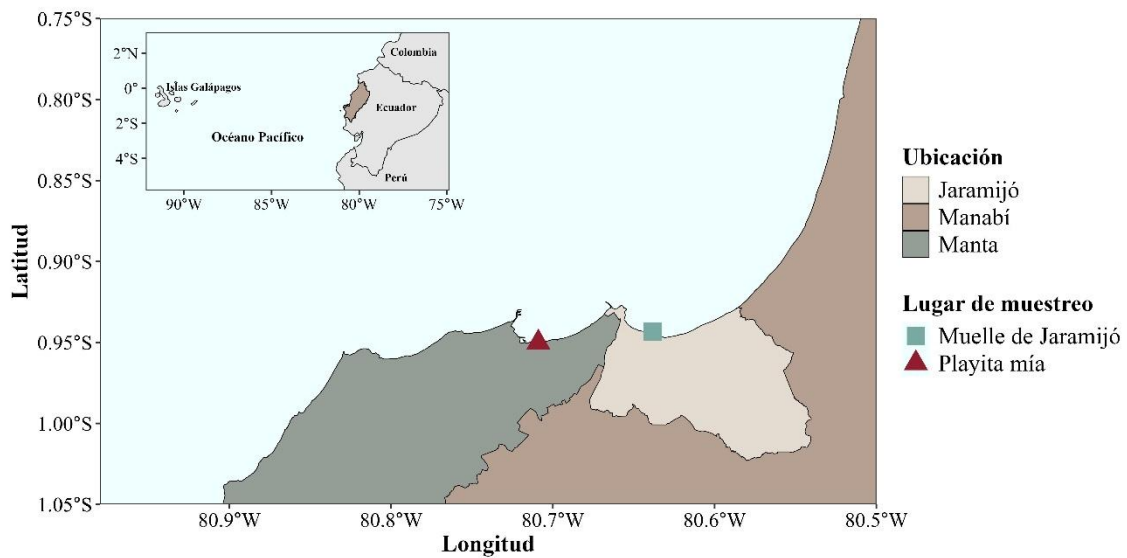


Figura 1. Localización geográfica de los sitios de muestreo: puertos pesqueros de Playita Mía y Jaramijó, Manabí.

Fase de laboratorio

En el laboratorio se realizó el análisis de las muestras para cada individuo donde se registró datos de longitud total (LT) mediante un ictiómetro artesanal, el peso total (PT) y peso eviscerado (PE). Se establecieron mediante una balanza digital marca Adam con capacidad de 1500g y una precisión de 0.01g, la determinación del sexo se realizó mediante la visualización macroscópica de sus gónadas basado en los criterios de (Holden y Raitt, 1974).

Complementariamente, se procedió a realizar una apertura longitudinal en la región ventral de los individuos con el fin de exponer la cavidad visceral y observar directamente las gónadas. Con base en sus características macroscópicas (tamaño, coloración y grado de desarrollo), se determinó el sexo y el estado de madurez gonadal. La madurez reproductiva se clasificó siguiendo la escala macroscópica propuesta por (Holden, 1974), la cual reconoce cinco estadios: el estadio I corresponde a ejemplares inmaduros, el estadio II a gónadas en fase de desarrollo inicial, el estadio III identifica a individuos en proceso de maduración activa, el estadio IV agrupa a organismos con madurez total y finalmente, el estadio V comprende a aquellos en fase de postdesove o regresión gonadal.

2.2 Análisis de datos

El procesamiento y tratamiento estadístico de la información se realizó mediante el uso de Microsoft Excel 2016, complementando con las herramientas analíticas de los softwares JASP (versión 0.19.3) y SPSS (versión 29.0).

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov para evaluar la distribución de las variables.

2.3 Relación longitud y peso

Para determinar la relación entre la Longitud total (L_t) y peso (W) se utilizó la ecuación por (Ricker, 1975).

$$W = a * L_t^b$$

Donde: W corresponde al peso total de la muestra (g), L_t a la longitud total (cm), a es el coeficiente de proporcionalidad del modelo y b es el exponente alométrico que caracteriza el tipo de crecimiento de la relación longitud-peso.

2.4 Periodo reproductivo

Al evaluar el comportamiento reproductivo de *Eucinostomus currani*, el análisis mensual del Índice Gonadosomático (IGS) permitió identificar picos claros de madurez. Este índice revelará la actividad reproductiva al calcular la proporción entre el peso somático y el peso de las gónadas del pez. Este método, es útil en estudios de peces y es bastante confiable para estudios biológicos, ya que muestrea bien los cambios fisiológicos relacionados con el desarrollo y la madurez de las gónadas a lo largo del ciclo reproductivo (Tomkiewicz et al, 2003).

La identificación del periodo reproductivo se realizó a partir del cálculo mensual del Índice Gonadosomático (IGS) mes a mes. Para realizar este análisis, utilizamos la metodología propuesta por (Sánchez-Cárdenas et al, 2007).

$$IGS = \left[\frac{PG}{PT - PG} \right] \times 100$$

En esta situación, IGS hace alusión al índice gonadosomático, PG indica el peso de la gónada en gramos y PT representa el peso total del individuo en gramos.

2.5 Talla media de primera madurez sexual

La talla media de primera madurez (L_{50}), definida como la longitud en el cual el 50% de la población ha desarrollado capacidad reproductiva (Saborido-Rey, 2008), fue estimada de forma independiente para ambos sexos. El cálculo se basó en las frecuencias relativas acumuladas de los ejemplares maduros por intervalo de clase, cuyos datos fueron posteriormente ajustados a una función logística, siguiendo los criterios metodológicos de (Chen & Paiohelmo, 1994)

$$P\% = \frac{1}{1 + e^{(a-b*Lt)}}$$

En este caso, P se estableció como el porcentaje de individuos adultos que se encuentran en cada rango de tamaño (Lt), mientras que a y b son las constantes que provienen de la regresión.

Las constantes a y b fueron obtenidas al aplicar una transformación logarítmica a la formula, que se presenta de la siguiente manera: $LN(1/P-1) = a-b*Lt$

Asimismo, se determinó la talla de primera madurez inicial (L_{50}) mediante la ecuación siguiente:

$$L_{50} = \frac{a}{b}$$

3. Resultados

3.1 Estructura de tallas

Se determinó una abundancia total de 530 organismos de *Eucinostomus currani*; de este total, se identificaron 320 especies de machos y 210 especies de hembras. Las medidas para ambos sexos variaron entre 13.1 y 25.3 cm de longitud total (promedio= 18.15 y ± 1.26) (Figura 2). Asimismo, los pesos oscilaron entre 46.89 y 157.35 gramos de peso total (Tabla 1). La proporción de sexos encontradas fue de 0.7H:1M. (Prueba $\chi^2 > 0.05$).

Tabla 1. Parámetros estadísticos descriptivos de la longitud y peso totales de *Eucinostomus currani* en el océano Pacífico ecuatoriano.

Estadísticos Descriptivos	
Lt (cm)	Pt (g)

N	530	530
Moda	18	74,20
Mediana	18	79,52
Media	18,15	80,30
Error Típico de la Media	0,055	0,70
Superior de la Media de los IC con 95%	18,26	83,67
Inferior de la Media de los IC con 95%	18,04	80,93
Desviación Típica	1,258	16,046
Coefficiente de Variación	0,069	0,195
Asimetría	0,917	1,230
Error Típico de la Asimetría	0,106	0,106
Curtosis	3,293	2,568
Error Típico de la Curtosis	0,212	0,212
Mínimo	13,10	46,89
Máximo	25,30	157,35

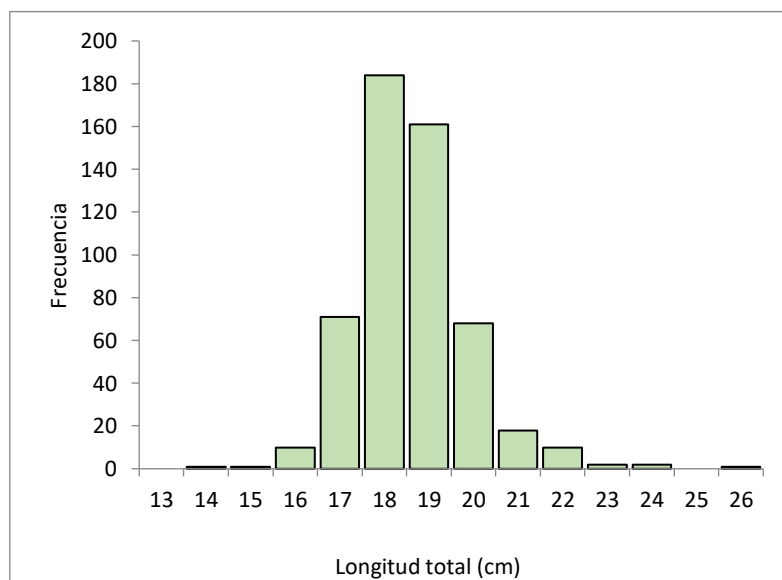


Figura 2. Estructura de tallas de *Eucinostomus currani* registrados en los puntos de desembarque en zonas pesqueras de Manta-Manabí.

Las pruebas de normalidad aplicadas a la longitud total indicaron que los datos presentaron desviaciones significativas respecto a una distribución normal ($p < 0.01$), lo que condujo al rechazo de la hipótesis nula de normalidad. En consecuencia, se optó por el uso de estadística no paramétrica para evaluar las posibles diferencias significativas en la talla entre sexos (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis en ejemplares de *Eucinostomus currani* mediante los métodos estadísticos de normalidad.

Normalidad		
Contraste	Estadístico	P
Kolmogorov-Smirnov	0.09	<.001

Las hembras registraron longitudes totales (Lt) entre 15.80 y 22.10 cm (promedio = 18.21 y SD=1.20) y un rango de peso de 46.89 a 142.65 g (promedio= 82.94 y SD= 16.66). por su parte, los machos exhibieron longitudes de 13.10 a 25.30 cm (promedio= 18.12 y SD=1.29) con pesos comprendidos entre 51.41 y 157.35 g (promedio 81.93 y SD= 15.65). Los análisis comparativos no revelaron diferencias estadísticamente significativas, lo que demuestra que la estructura de tallas y pesos es homogénea entre ambos sexos (Tabla 3 y 4)

Tabla 3. Parámetros estadísticos descriptivo de la longitud y pesos totales en hembras y machos de *Eucinostomus currani*

Estadísticos Descriptivos				
	Lt (cm)		Pt (g)	
	H	M	H	M
N	210	320	210	320
Moda	18,20	18	71,48	74,20
Mediana	18,10	18	79,01	79,55
Media	18,21	18,12	82,94	81,93
Error Típico de la Media	0,083	0,072	1,153	0,875
Superior de la Media de los IC con 95%	18,37	18,26	85,21	83,66
Inferior de la Media de los IC con 95%	18,04	17,98	80,67	80,21
Desviación Típica	1,199	1,294	16,66	15,65

Coefficiente de Variación	0,066	0,071	0,201	0,191
Asimetría	0,703	1,044	1,048	1,367
Error Típico de la Asimetría	0,168	0,136	0,168	0,136
Curtosis	0,738	4,611	1,641	3,388
Error Típico de la Curtosis	0,335	0,272	0,335	0,272
Mínimo	15,80	13,10	46,89	51,41
Máximo	22,10	25,30	142,65	157,35

Tabla 4. El contraste estadístico no reveló variaciones significativas en la longitud de *Eucinostomus currani* al comparar machos y hembras ($P>0.05$). indicando que ambos grupos alcanzan dimensiones corporales similares en las capturas analizadas.

Contraste t para muestras independientes								
							IC del 95% para Para	
							metros de Posición	
	Contraste	Estadístico	Gl	p	Parámetro de posición	Diferencia del Error Típico	Inferior	Superior
LT (cm)	Mann-Whitney	34914		0.391	0.1		-0.1	0.3

3.2 Relación Talla-Peso

El análisis de la relación longitud-peso para sexos combinados determinó un crecimiento de tipo alométrico negativo ($b = 2.6761$) este resultado fue confirmado mediante la prueba t ($t_s = -5.60$; $p < 0.05$) con un nivel de confianza del 95%, el cual se situó en un intervalo de 2.56 a 2.79. Asimismo, el ajuste al modelo potencial destacó un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.8351$, lo cual indica una alta bondad de ajuste de la regresión, demostrando que el modelo explica satisfactoriamente la variabilidad de los datos observados. (Figura 3).

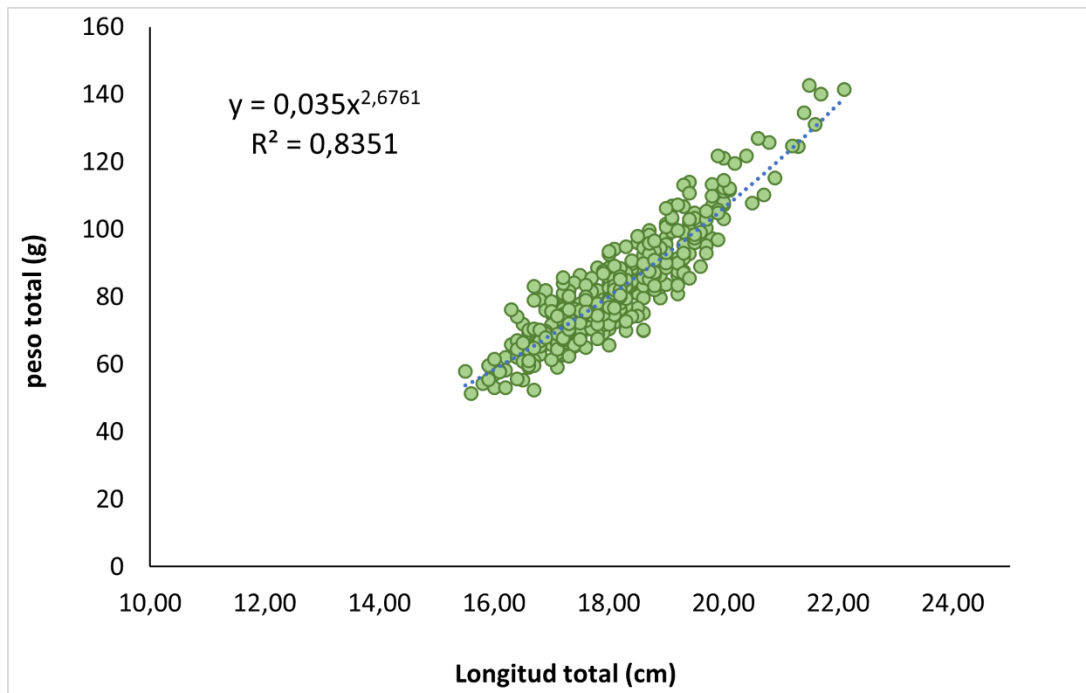


Figura 3. Relación talla-peso de *Eucinostomus currani* para sexos combinados con intervalo de confianza al 95%

3.2 Índice gonadosomático

Los resultados muestran una distribución entre los cuatro niveles de madurez identificados. La mayor proporción de los ejemplares se ubicó en el estadio I con un 44.61%, mientras que los valores descendieron progresivamente hacia los estadios II con un 33.84%, el estadio III con un 19.85% y una presentación mínima del estadio IV con 1.70% (Figura 4). En cuanto a la dinámica temporal, la actividad reproductiva de *E. Currani* para ambos sexos mostro picos de mayor intensidad en los meses de octubre de 2024, así como en febrero, mayo y agosto de 2025(Figura5).

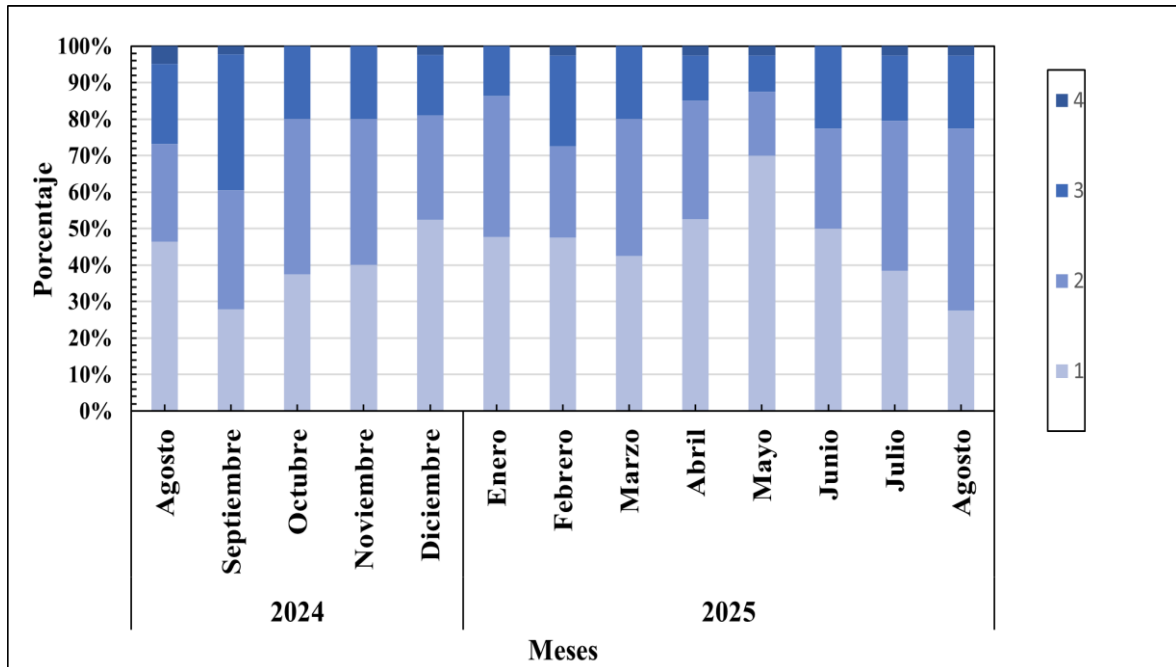


Figura 4. Análisis de la frecuencia mensual de los estadios de madurez gonadal de *Eucinostomus currani*, analizados durante el periodo de estudio.

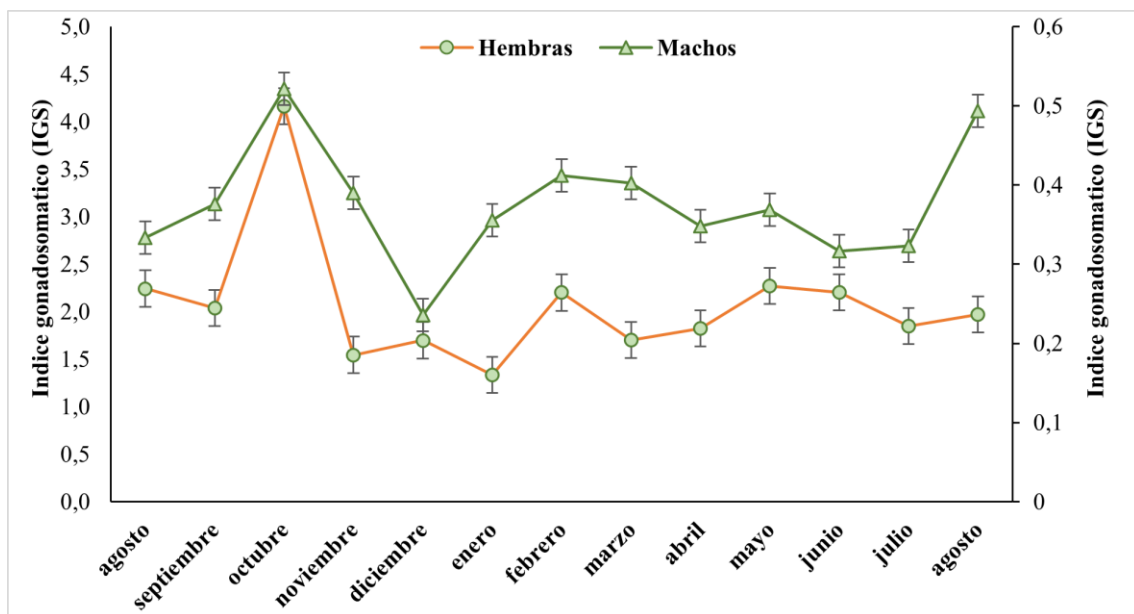


Figura 5. Análisis de la variación temporal del Índice Gonadosomático (IGS) para hembras y machos de *Eucinostomus currani*, durando el periodo de investigación.

3.3 Talla media primera madurez sexual

La talla de madurez sexual (L_{50}) se determinó mediante el ajuste de una función logística, la cual describe la relación entre la proporción de ejemplares maduros y su longitud total. En el caso de las hembras, la curva de madurez evidencio la madurez reproductiva en los 18.68 cm de L_t (Figura 6).

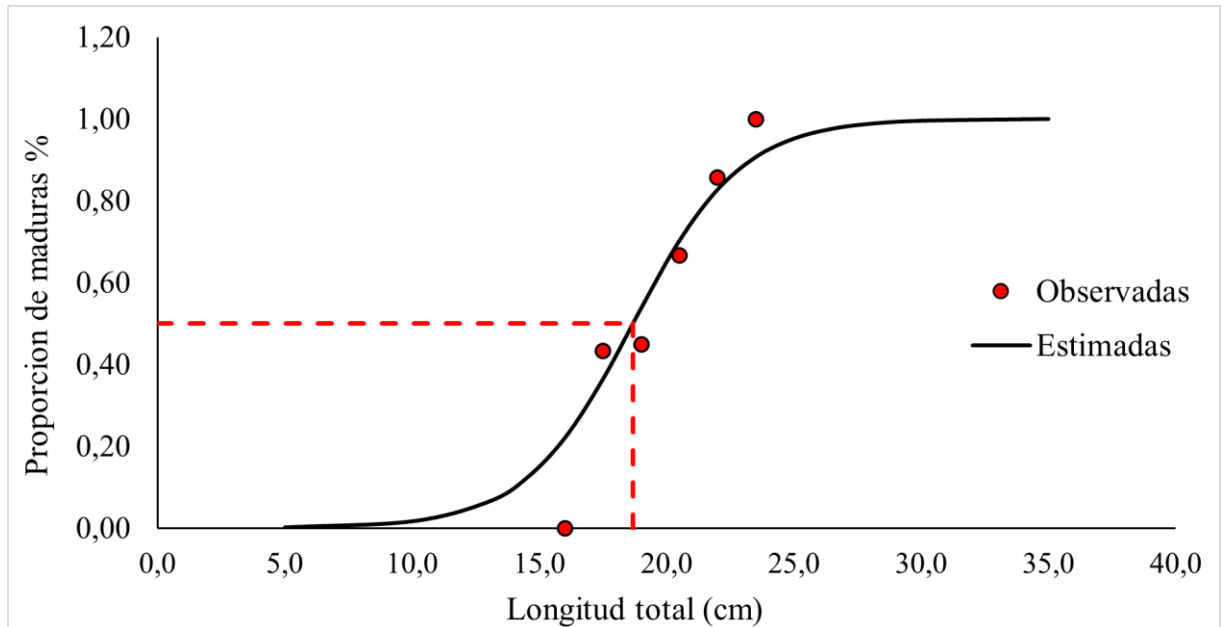


Figura 6. Estimación de talla media de primera madurez para los organismos hembras de *Eucinostomus currani*.

En el caso de los machos, la curva logística mostro un comportamiento similar al observado en las hembras, estableciendo la talla media de primera madurez (L_{50}) con un valor de 19.06 cm de longitud total (Figura 7). Estos resultados indican que, en la zona de estudio, ambos sexos de *E. currani* alcanzan su madurez reproductiva a tamaños equiparables.

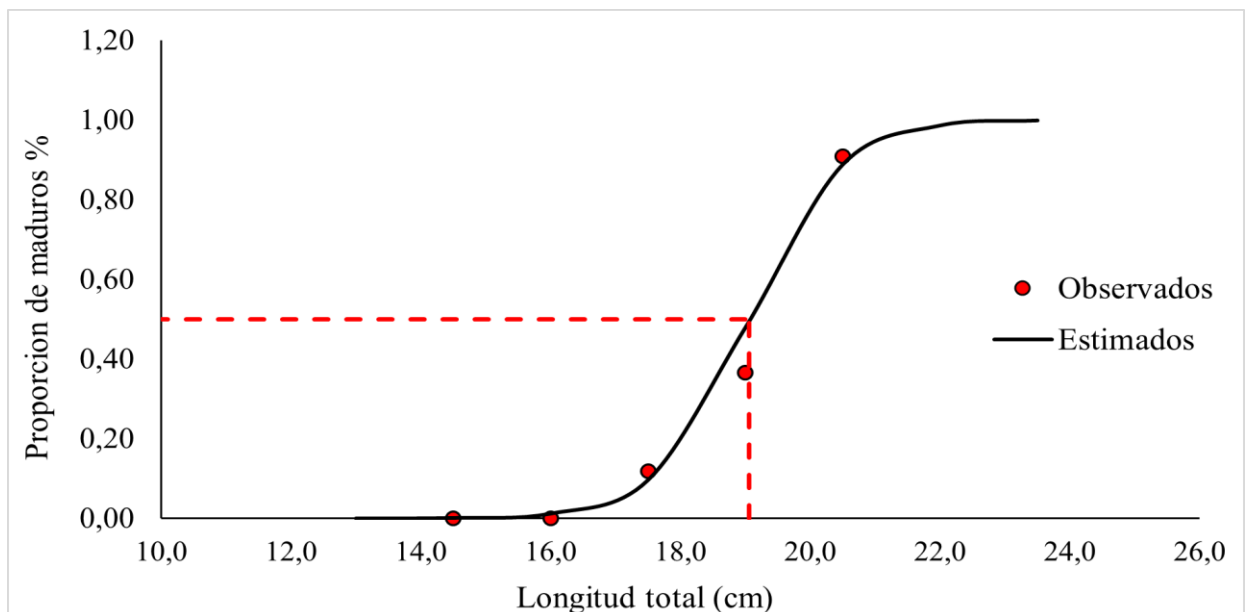


Figura 7. Estimación de talla media de primera madurez ara los organismos machos de *Eucinostomus currani*.

3.4 Descripción macroscópica del desarrollo gonadal

A través del examen macroscópico de las gónadas de *E. currani*, se identificaron cuatro estadios de madurez sexual en ambos sexos. Dicha clasificación se basó en la caracterización de atributos morfológicos externos, tales como la coloración, el volumen, la consistencia y la visibilidad de gametos (ovocitos o fluido espermático). Estos criterios permitieron diferenciar las fases sucesivas del ciclo reproductivo de la especie (Tablas 5^a y 5b).

Tabla 5. Caracterización macroscópica de los estadios de madurez sexual para ejemplares de *Eucinostomus currani*: a) hembras y b) machos.

a)

Estadio I Virgen	Estadio II Maduración	Estadio III Maduro	Estadio IV Desovante
			
Gónadas poco consistentes, color amarillo pálido, poco traslucido. Escaso o nulo desarrollo vascular.	Gónadas medianamente consistentes, color rosado pálido. Presencia de ovocitos a simple vista, se observa desarrollo vascular.	Gónadas consistentes, color amarillo intenso. Presencia de ovocitos a simple vista. Desarrollo vascular marcado	Gónadas consistentes a grado de desove, color pálido claro. Presencia de ovocitos.

b)

Estadio I Virgen	Estadio II Maduración	Estadio III Maduro	Estadio IV Desovante
			
Se observaron gónadas finas y pequeñas, con un color que va del banco al gris. No se aprecia red vascular.	Se aprecian gónadas medianas con textura blanda y poca firmeza. Presencia de poco desarrollo vascular.	Gónadas de tamaño mediano a grande. Color blanco intenso. Moderado desarrollo vascular.	Gónadas de tamaño mediana a grande. Color blanco lechoso, con presencia de tonalidades rozadas en ciertas zonas. Liberan espermatozoides a ligera presión.

4. Discusión

La mojarra tricolor del océano pacífico es la especie más común en la captura incidental del camarón (López-Martínez et al, 2010). Habita en zonas costeras con profundidades que van de 3 a 77 metros. Esta mojarra es un pez que vive en el fondo, en ambientes tanto de agua dulce como salada utilizando lagunas para refugio y alimentación durante sus primeras etapas de crecimiento (Amezcuza, 1977; Grijalva-Chon et al, 1996). Su extenso rango de distribución en diferentes profundidades les permite mantener una alta productividad, lo que le permite competir dentro del ecosistema donde el pez se beneficia del hábitat y la alimentación (Rodríguez-Romero et al, 2008). Tanto la distribución en latitud como la de profundidad de esta especie puede verse afectada por barreras relacionadas con la temperatura, la presión y por características topográficas presentes. La diferenciación en cuanto a profundidad (5-77m) de esta especie podría explicarse por la existencia de extensas áreas costeras de arena y barro, que forman zonas sumamente productivas en la costa, donde se sostiene una rica diversidad de especies de peces y otros organismos, incluyendo esta especie (Grijalva-Chon, 1996; López-Martínez et al, 2010).

En el presente estudio, las tallas de *Eucinostomus currani* varían entre 13.1 y 25.3 cm de Longitud total, con una proporción sexual de 0.7H:1M. Estos valores presentan características interesantes al compararlos con lo reportados por (Gracia Alicia Gómez Anduro et al, 2021), quienes para el periodo 2015-2016 registraron un rango de tallas más amplio de 6.5 a 23.7 cm y una proporción de 1.2H:1M. Si bien ambos estudios muestran una tendencia cercana al equilibrio 1H:1M, en nuestra zona de muestreo se observó un descenso en la frecuencia de hembras, lo que desplazo la dominancia hacia los machos en comparación con los registros anteriores.

Los resultados confirman que *E. currani* presenta una alometría negativa $b=2.67$. Este valor, significativamente menor a 3, indica que la especie experimenta un incremento en masa corporal proporcionalmente menor al aumento de su longitud total, esto sugiere que los individuos tienden a volverse más delgados al momento de alcanzar tallas mayores durante su desarrollo, en comparación con el estudio realizado de la misma especie se han registrados valores de coeficiente de crecimiento ($b<3$) valor que se encuentra en comparación con resultados de $b=2.81$ reportados por (Gracia Alicia Gómez Anduro et al, 2021) en la zona costera del golfo de California. Lo que indica un patrón de crecimiento alométrico negativo sugiriendo que los parámetros de crecimientos no varían mucho con nuestra investigación. Esta proporción de variabilidad puede ser provocada por ocurrencias de un evento el cual puede elevar las temperaturas del mar y disminuir la productividad. Lo anterior mencionado coincide por lo planteado por (Mexicano Cíntora, 1999), quien sostienen que la proporción entre la longitud y el peso de los ejemplares varían en función de la temperatura anual y el estado de madurez biológica.

Los registros del Índice Gonadosomático (IGS) para *E. currani* reflejaron un comportamiento estacional de la madurez, donde el estadio I se destacó con un (44.61%), así mismo se observaron 4 picos de desove durante octubre 2024, febrero, mayo y agosto del 2025 indicando 4 posibles estacionales de reproducción. En un estudio realizado en el golfo de California (López-Martínez et al, 2011), reportó que en la especie *E. currani* evidencia un periodo reproductivo marcado de marzo y agosto con un pico máximo que coincide con la veda del camarón en el golfo de California, lo que sugiere que la diferencia se debe probablemente a la latitud en zonas subtropicales (Mexico) y tropicales (Ecuador), donde la temperatura es más estable permitiendo eventos reproductivos más prolongados a lo largo del año.

La talla media de primera madurez sexual (L_{50}) estimada para *E. currani* en hembras de 18.68 cm de longitud total y en machos de 19.06 cm de longitud total, estos resultados indican que tanto las hembras como los machos de *E. currani* alcanzan la madurez sexual a tallas similares. Estos valores son superiores a los reportados por (Rabago-Quiroz et al, 2020), el cual fue comparado con una especie congénere *Eucinostomus gracilis* los cuales habitan en nichos similares, dichos valores de longitudes de talla de primera madurez sexual en hembras fueron de 12.9 cm de longitud total y en machos de 13.5 cm de longitud total. Es importante notar que en nuestra investigación predominaron los organismos en estadios I con un 44.61% de la muestra. La alta presencia de juveniles en la zona costera de Manta y Jaramijó coincide con lo descrito por (López-Martínez et al, 2011), quienes señalan que los juveniles de *E. currani* habitan comúnmente en zonas protegidas y costeras, mientras que los adultos suelen migrar en aguas más profundas. La diferencia en la talla de primera madurez sexual podría sugerir que la población en Ecuador alcanza la madurez en una talla mayor o bien, podría estar influenciado por la estructura de tallas capturadas por flotas en la pesca artesanal local, la cual podría estar incidiendo mayoritariamente sobre la fracción en adultos de la población.

5. Conclusiones

El estudio de *Eucinostomus currani* mostro que la población analizada presento una mayor proporción de machos (0.7 hembras por cada macho), sin diferencias significativas en la distribución de talla entre sexos. La relación longitud-peso indico un crecimiento alométrico negativo ($b=2.67$), lo que significa que los individuos aumentan más en longitud que en peso a medida que crecen. La actividad reproductiva se extendió a lo largo del año, con cuatros picos reproductivos identificados en octubre 2024, febrero, mayo y agosto 2025, según el índice gonadosomático. Un hallazgo relevante es la alta proporción de individuos juveniles capturados con un 44.61%, lo que posiciona a Playita Mia y Jaramijó como puntos estratégicos para el desarrollo de la especie. En este estudio, la talla de primera madurez sexual es de 18.68 cm para hembras y 19.06 cm para machos. Estas cifras al ser valores superiores a los reportados en otras regiones, buscamos garantizar estas variaciones locales al establecer las reglas de manejo pesquero.

Referencias Bibliográficas:

- Amezcu, L. (1977). Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. *Un. Inst. Ciencia. Mar Limnol, UNAM, México.*
- brusca_et_al_2005.* (n.d.).
- Chen, Y, & Paohelmo, E. (1994). *Robust estimation of fish mortality rates with a cohort-based model.* www.nrcresearchpress.com
- Cooper, A. B. (2006). A Guide to Fisheries Stock Assessment . *New Hampshire Sea Grant .*
- Froese, R. P. D. (2022). *Eucinostomus currani Zahuranec 1980, Pacific flagfin mojarra.*
- García-Morales, R., López-Martínez, J., Valdez-Holguin, J. E., Herrera-Cervantes, H., & Espinosa-Chaurand, L. D. (2017). Environmental variability and oceanographic dynamics of the central and southern coastal zone of sonora in the Gulf Of California. *Remote Sensing*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/rs9090925>
- Gracia Alicia Gómez Anduro, D., Juana López Martínez Directora de Tesis José Arturo Sánchez Paz, D., & Herrera Cervantes, H. (2021). *LA COMISIÓN REVISORA.* <https://orcid.org/0000-0001-5467-9619>
- Grijalva-Chon, M. , S. N. R. Q. & L. Castro. (1996). Ictiofauna de la laguna costera La Cruz,. *Ciencias Marinas.*
- hastings_findley.* (n.d.).
- Herrera, M. ; S. I. ; F. S. ; C. D. ; S. C. P. (2017). Peces del perfil costero ecuatoriano— primera milla náutica. *Instituto Nacional de Pesca.*
- Hilborn, R. W. C. J. (1992). Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics, and Uncertainty. *Springer Science + Business Media.*
- Holden, M. J. , & R. D. F. S. (1974). Manual of fisheries science. Part 2: Methods of resource investigation and their application. *Marine and Coastal Fisheries.*
- J. Rodríguez-Romero, J. L.-M. E. H.-V. S. H.-V. A. A.-Cervantes. (2012). “Elenco taxonómico de los peces acompañantes de la captura de camarón en la porción oriental del Golfo de California”. *Centro de Investigaciones Biológicas Del Noroeste S.C. (CIBNOR) y Fundación Produce Sonora, México.*
- Johnson, G. D. (1984). Percoidei: Development and Relationships. *Allen Press Inc.*
- Lluch-Cota, S.-E. (2000). *Coastal upwelling in the eastern Gulf of California.*
- López-Martínez, J. , E. H.-V. J. R.-R. & S. H.-Vázquez. (2010). Composición taxonómica de peces integrantes de la fauna de acompañamiento de la pesca industrial de camarón del Golfo de California, México. *Revista Biologica Tropical*

- López-Martínez, J., Rodríguez-Romero, J., Hernández-Saavedra, N. Y., & Herrera-Valdivia, E. (2011). Population parameters of the Pacific flagfin mojarra *Eucinostomus currani* (Perciformes: Gerreidae) captured by shrimp trawling fishery in the Gulf of California. In *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN* (Vol. 59, Number 2).
- López-Martínez, J. ; R.-R. J. ; H.-S. N. Y. ; H.-V. E. (2011). Population parameters of the Pacific flagfin mojarra *Eucinostomus currani* (Perciformes: Gerreidae). *Revista de Biología Tropical*.
- Lyons, J. ; S. D. W. (1990). Factors influencing fish distribution and community structure in a small coastal river in southwestern Costa Rica. *Hydrobiologia*.
- Mexicano Cíntora Guadalupe. (1999). *Crecimiento y Reproducción de la Mojarra, Eucinostomus gula de Celestún, Yucatán, México*.
- Rábago-Quiroz, C. H., López-Martínez, J., Valdez-Holguín, J. E., Nevárez-Martínez, M. O., & Acevedo-Cervantes, A. (2012). Fish assemblages in the bycatch of bottom shrimp trawls on the west side of the Gulf of California, Mexico. *Marine Biology Research*, 8(9), 865–876. <https://doi.org/10.1080/17451000.2012.692161>
- Rabago-Quiroz, C., Padilla-Serrato, J., López-Martínez, J., García-Borbón, J., & Magaña, J. D. (2020). Population aspects of graceful mojarra *eucinostomus gracilis* (Perciformes: Gerreidae) in a coastal lagoon in the tropical eastern Pacific. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(12), 845–855. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v20_12_01
- Ramos-Lozano, L. ; G.-A. A. ; C.-A. G. ; R.-C. G. (2015). Seasonal variation in the composition and abundance of mojarra species (Teleostei: Gerreidae) in a mangrove ecosystem in the Gulf of California, Mexico. *Nova Science Publishers, Inc.*
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations . *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* .
- Rodríguez-Romero, J., Palacios-Salgado, D. S., López-Martínez, J., Hernández-Vázquez, S., & Ponce-Díaz, G. (2008). Composición taxonómica y relaciones zoogeográficas de los peces demersales de la costa occidental de Baja California Sur, México. In *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN* (Vol. 56, Number 4).
- Saborido-Rey, F. (2008). *Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos*.
- Sánchez-Cárdenas, R., Ceballos-Vázquez, B. P., Arellano-Martínez, M., Valdez-Pineda, M. C., & Morán-Angulo, R. E. (2007). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42(3): 385-392, diciembre de 2007.
- Tapia-García, M. , A. P. . (1996). Clave para la determinacion de las especies de mojarra de Mexico. *Biologia Tropical*.
- Tomkiewicz, J., Morgan, M. J., & Saborido-Rey, F. (2003). Available Information for Estimating Reproductive Potential of Northwest Atlantic Groundfish Stocks. In *J. Northw. Atl. Fish. Sci* (Vol. 33). <http://journal.nafo.int>

- Yanez- Arancibia, A. , P. S.-G. (1988). Ecología de los recursos demersales marinos .
AGT Editorial, S.A. Mexico .
- Yáñez-Arancibia, A. (1980). Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de
peces en las lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico Mexicano. . *Instituto
de Ciencias Del Mar y Limnología*.