



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN:

Modalidad Artículo Académico

Tema:

Reproducción del *Centropomus robalito* (Pices: Centropomidae), (Jordán & Gilbert, 1882) en el Pacífico ecuatoriano.

Autores:

Bernelle Lucas Wellington Alexander

Lucas Solorzano Elvis Adonis

Tutor:

Blgo. Jesús Briones-Mendoza, Ph.D.

Periodo:

2025(1)

Declaración de autoría

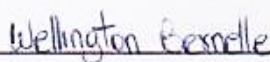
Nosotros, **Bernelle Lucas Wellington Alexander** y **Lucas Solorzano Elvis Adonis** declaramos que hemos contribuido a la realización del trabajo de titulación bajo la modalidad de Artículo Académico previo a la obtención del título de Biólogo, con tema:

Reproduccion del *Centropomus robalito* (Pices: Centropomidae) (Jordan & Gilbert,1882) en el 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.

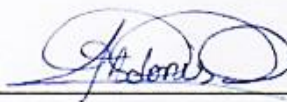
Además, declaramos que no tenemos conflictos de interés en relación con este trabajo.

Firmas:



Bernelle Lucas Wellington Alexander

CI: 1315071538



Lucas Solorzano Elvis Adonis

CI: 1350158091

Manta, Manabí, Ecuador

Martes, 09 de septiembre de 2025

	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 Ciencias de la Vida y Tecnología de la carrera de Biología de la Universidad Laica "Eloy Alfaro", CERTIFICO:

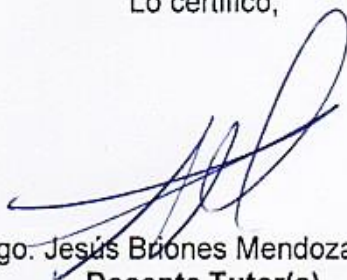
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Lucas Solorzano Elvis Adonis**, legalmente matriculada en la carrera de Biología, período académico 2025-2026, cumpliendo el total de **384** horas, cuyo tema del proyecto es "**Reproducción del *Centropomus robalito* (Pices: Centropomidae), (Jordan & Gilbert, 1882) en el Pacífico 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, 08 de agosto 2025.

Lo certifico,



Blgo. Jesús Briones Mendoza, PhD.
Docente Tutor(a)
Área: Ciencias pesqueras

	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 Ciencias de la Vida y Tecnología de la carrera de Biología de la Universidad Laica "Eloy Alfaro", CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Bernelle Lucas Wellington Alexander**, legalmente matriculada en la carrera de Biología, período académico 2025-2026, cumpliendo el total de **384** horas, cuyo tema del proyecto es "**Reproducción del *Centropomus robalito* (Pices: Centropomidae), (Jordan & Gilbert, 1882) en el Pacífico 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, 08 de agosto 2025.

Lo certifico,



Blgo. Jesús Briones Mendoza, PhD.
Docente Tutor(a)
Área: Ciencias pesqueras

Reproducción del *Centropomus robalito* (Pices: Centropomidae), (Jordán & Gilbert, 1882) en el Pacífico ecuatoriano.

Bernelle-Lucas Wellington¹; Lucas- Solorzano Elvis¹

¹Carrera de Biología, Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Ciudadela Universitaria vía San Mateo, Manta, Manabí, Ecuador

Correo: e1315071538@live.ulead.edu.ec ; e1350158091@live.ulead.edu.ec

RESUMEN:

Se realizó un estudio de reproducción del *Centropomus robalito* con el fin de generar información mediante el análisis del ciclo reproductivo y los estadios de madurez gonadal de ejemplares capturados en la pesca artesanal recolectadas en Los Perales, San Vicente, desde agosto del 2024 a junio del 2025 en donde se obtuvo un total de 170 individuos que constaban de 100 machos y 70 hembras donde los individuos presentaban un rango de talla entre 16 - 42 cm LT (media $\pm$ SD: 27.55 $\pm$ 5.95) Y 17 cm - 41.9 cm LT (media $\pm$ SD: 27.65 $\pm$ 4.71) respectivamente. La proporción sexual mostró predominio significativo de machos (1.43:1; $\chi^2=5.29$, $p=0.021$), en este estudio La talla de madurez (L_{50}) se estimó en 35 cm LT, observándose una madurez completa >45 cm y los índices gonadosomático (IGS) y hepatosomático (IHS) mostraron dos periodos reproductivos: principalmente (marzo-junio) y secundario (diciembre), asociados a incrementos en reservas hepáticas previos al desove.

Palabras claves: Ciclo reproductivo, madurez gonadal, índice gonadosomático, índice hepatosomático, Ecuador

ABSTRACT

Reproduction of *Centropomus robalito* (Pices: Centropomidae), (Jordan & Gilbert, 1882) in the Ecuadorian Pacific.

A study was conducted on the reproduction of *Centropomus robalito* in order to generate information by analyzing the reproductive cycle and gonadal maturity stages of specimens caught in artisanal fishing collected at Los Perales, San Vicente, from August 2024 to June 2025, where a total of 170 individuals were obtained, consisting of 100 males and 70 females, with individuals ranging in size from 16 to 42 cm LT (mean $\pm$ SD: 27.55 $\pm$ 5.95) and 17 cm - 41.9 cm LT (mean $\pm$ SD: 27.65 $\pm$ 4.71), respectively. The sex ratio showed a significant predominance of males (1.43:1; $\chi^2=5.29$, $p=0.021$) in this study. The size at maturity (L_{50}) was estimated at 35 cm LT, with complete maturity observed at >45 cm. The gonadosomatic index (GSI) and hepatosomatic index (HSI) showed two reproductive periods: primary (March-June) and secondary (December), associated with increases in liver reserves prior to spawning.

Keywords: Reproductive cycle, gonadal maturity, gonadosomatic index, hepatosomatic index, Ecuador

1. Introducción

La biodiversidad marina del Pacífico ecuatoriano es muy rica y está compuesta por numerosas especies que tienen un papel importante tanto desde el punto de vista ecológico como económico y pesquero. Una de estas especies es el *Centropomus robalito* (Jordán & Gilbert, 1882), que pertenece a la familia Centropomidae, cabe recalcar que cada vez llama más su atención dentro de las cadenas alimenticias costeras y su potencial para el desarrollo de la acuicultura en nuestro país (Baque Choéz, 2020; Zambrano & Aponte, 2021). Los róbalos están clasificados como depredadores oportunistas que se alimentan principalmente de cangrejos, camarones y peces asociados a los estuarios y a la zona bentónica costera (Bohorquez Herrera, 2009), Sin embargo, a pesar de su importancia, todavía hay poca información científica sobre su biología reproductiva en aguas ecuatorianas y la que existe está dispersa o se encuentran en otros continentes (Flores Rendón, 2020).

En muchas comunidades costeras del Ecuador, la pesca del robalito no solo es una fuente de alimento, sino también una actividad que aporta ingresos para las familias y esto se lo considera un recurso esencial para su sustento (Rodríguez & Maldonado, 2020). Se sabe que su época de reproducción ocurre durante los meses más cálidos del año, entre diciembre y abril. Durante este tiempo, el aumento de la temperatura del agua y la presencia de lluvias crean condiciones muy favorables para el desove. Se cree que este patrón se ha ajustado al clima tropical del país, lo que facilita que se desarrollen en un ambiente adecuado (Jiménez & Castillo, 2019).

El clima de la región influye durante la reproducción del robalito y se puede mencionar que le permite prosperar incluso en condiciones variables (Martínez et al., 2022). Una característica interesante de esta especie es que no desova todos sus huevos al mismo tiempo, sino en distintas ocasiones durante la temporada reproductiva, este comportamiento es conocido como desove parcial, mejora las probabilidades de que al menos una parte logre sobrevivir especialmente si se ven afectados por factores externos desfavorables (López & Herrera, 2018). Esta estrategia es una forma de adaptarse a los cambios del ambiente algo muy útil en zonas donde la pesca es intensa o el clima resulta impredecible (Vargas & Rojas, 2021). Cuando estos ecosistemas se destruyen se ve comprometido el crecimiento de los juveniles, ya que pierden los espacios seguros donde pueden crecer (Pérez & Ramírez, 2023). Se puede implicar proteger los estuarios y manglares, así como regular la pesca durante los meses en que ocurre su reproducción (González et al., 2022). Solo se tienen documentados estudios sobre crecimiento y edad (Gallardo-Cabello et al., 2018; Martínez-Madrigal, 2021), hábitos

alimenticios (Flores Ortega et al., 2015; Moreno-Sánchez et al., 2015), y algunos aspectos reproductivos (Espino-Barr et al., 2019b).

Se menciona que las poblaciones de *Centropomus robalito* (Jordan & Gilbert, 1882) son generalmente más abundantes en estuarios y lagunas costeras, en los cuales son considerados de importancia comercial (Violante-González et al., 2011). La presente investigación tuvo como objetivo la identificación de las características reproductivas del robalo (*Centropomus robalito*) en un ambiente tropical mediante la revisión de las gónadas para poder observar su estadio y su proporción sexual, también se le tomo los siguientes parámetros como la Longitud total, peso total, peso de gónadas, peso del hígado, entre otras, esto gracias a los individuos recolectados durante los muestreos realizados.

2. Materiales y Métodos:

Área de Estudio

Las muestras para este estudio fueron recolectadas en la playa Los Perales, San Vicente (**Fig.1**) los cuales fueron analizados dentro del laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, Carrera de Biología, ubicado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

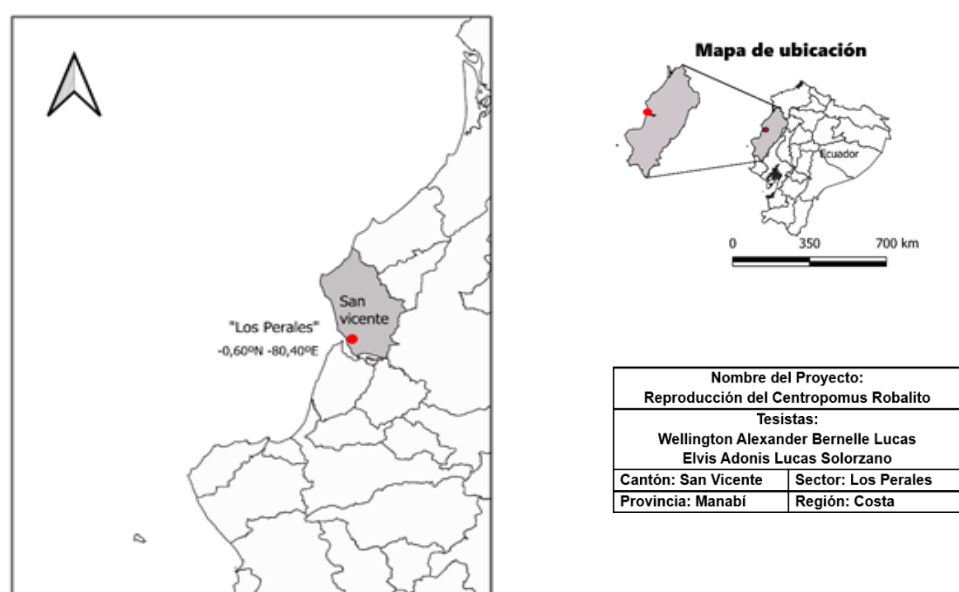


Fig.1. Lugar donde se recolectarán las muestras del *Centropomus robalito*.

Trabajo de campo

Se analizaron 170 especímenes recolectados durante el periodo de muestreo que derivó desde agosto del 2024 hasta junio del 2025, serán medidos en (cm) lo más preciso posible con una cinta métrica, se tomarán solo datos de longitud total (LT) que deriva desde la punta de la mandíbula superior hasta el

final de la aleta caudal (**Fig.2**) para más adelante proceder abrirlos y poder extraer sus gónadas (para observar su estadio de maduración y el sexo) y peso del hígado.

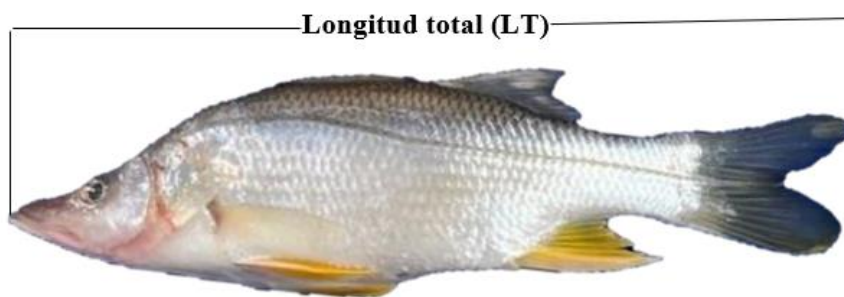


Fig. 2. Tipo de medida aplicada en el muestreo, (Longitud total)

Determinación del estadio de madurez sexual:

Las gónadas (órganos reproductores) se extrajeron con precisión y con cuidado para no tratarlas de romperlas y poder seguir con el protocolo, se emplearon pinzas tijeras de disección esterilizadas para poder realizar el corte en la parte inferior cerca de la aleta anal hasta la pectoral para poder extraer los órganos internos (**Fig.3**), en si los más importantes los cuales son las gónadas y el hígado para este análisis, una vez identificados se retiran con cuidado y se separan para proceder a pesarlos y verificar su estadio y madurez sexual.

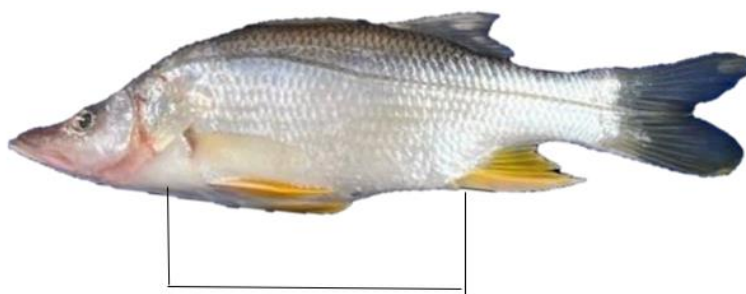


Fig. 3. Parte donde se extraerán las muestras (gónadas e hígado)

Después de realizar la extracción de las gónadas se procedió a verificar y separar hembras (**Fig.4**) y machos (**Fig.5**) para poder observar su estadio mediante una guía, a partir de ahí se tomaron los datos para poder identificar si están en el estadio virginal, reposo o maduro dependiendo el sexo encontrado. (Chele et al., 2018). Durante el proceso se pudo considerar características representativas de las gónadas como el tamaño respecto a la cavidad abdominal, color, textura y en algunos casos la presencia visible de ovocitos o espermatozoides.

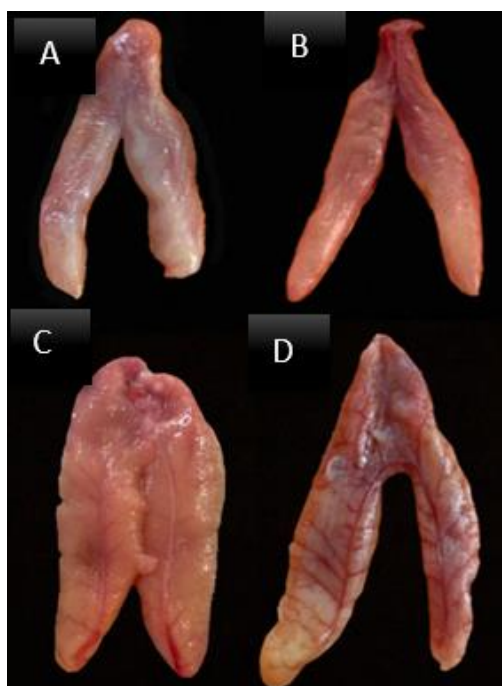


Fig.4. Estadio Gonadal en Hembras, **A)** Estadio virginal (0), **B)** Estadio reposo (I), **C)** Estadio en maduración (II), **D)** Estadio maduro (III)



Fig.5. Estadio Gonadal en machos, **A)** Estadio virginal (0), **B)** Estadio reposo (I), **C)** Estadio en maduración (II), **D)** Estadio maduro (III)

Análisis de datos:

Comprender el estadio de madurez gonadal en peces es fundamental para conocer su proceso reproductivo y aplicar medidas que aseguren su conservación y manejo sostenible, en este estudio permite determinar los periodos de estos peces, también permite establecer tallas mínimas y máximas de capturas.(Alvarez-Lajonchère & Tsuzuki, 2008), conocer los estadios de madurez permite seleccionar reproductores adecuados.

En este estudio utilizamos el Software operativo RStudio para poder llevar a cabo los análisis y modelos estadísticos (Campbell et al., 2019), se procedió a calcular la proporción de sexos para el total de organismos muestreados, tomando en cuenta mensualmente y también por su longitud total(cm), para comprobar si existe diferencia significativa se procedió a utilizar la prueba Chi cuadrada(X^2) (Zar,2010).

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Con este análisis estadístico nos permitió comparar el número de machos y hembras observadas con lo que se podría esperar una baja suposición de una proporción equilibrada 1:1, es decir, los resultados nos ayudaron a identificar si había alguna desviación significativa, lo que aporta datos claves para poder entender cómo se organiza y se comporta la población estudiada. (Plackett, 1983)

$$P(l) = P_{\max}(1 + 2^{-in(19)} \left(\frac{l - 50}{l_{95} - l_{50}} \right) - 1$$

Modelo binomial Generalizado

$$L(t) = \frac{L_{\infty} \text{Lo}(\exp(gt))}{L_{\infty} + \text{Lo}(\exp(gt) - 1)}$$

Modelo Logístico (Log) (Ricket,1979)

Para poder verificar si los datos obtenidos tenían o seguían una distribución normal, empleamos la prueba de Kolmogórov-Smirnov (Kolmogorov, 1962), las diferencias significativas entre hembras y machos se analizaron con la prueba de Mann-Whitney U, un método no paramétrico ideal para este tipo de comparaciones (Wilcoxon, 1950). También se calculó el índice gonadosomático que viene siendo el peso de las gónadas con el porcentaje del peso corporal de un organismo y se utiliza para

medir la actividad reproductiva, el índice hepatosomático es casi lo mismo, pero mide el peso del hígado con el peso total indicando el crecimiento o la reproducción, en todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 0.05.

$$IGS = \frac{PG}{PT} \times 100$$

Índice Gonadosomatico

$$IHS = \frac{PH}{PT} \times 100$$

Índice Hepatosomatico

3. Resultados:

Distribución de longitud:

Durante el periodo de análisis entre agosto y julio, se recolectaron un total de 170 datos, de los cuales 100 correspondieron a individuos machos (M), cuyas tallas oscilaron entre los 16 cm y 42 cm LT (media $\pm$ SD: 27.55 $\pm$ 5.95), mientras que 70 fueron hembras(H), con tallas que variaron entre los 17 cm y 41.9 cm LT (media $\pm$ SD: 27.65 $\pm$ 4.71) respectivamente, la talla promedio general de sexos combinados fue de 26 cm (media $\pm$ SD: 27.59 $\pm$ 5.46). Los datos obtenidos revelaron que la mayor concentración de ejemplares, tanto machos como hembras, se encontraba en el rango de 25 a 30 cm, siendo este el intervalo de tamaño más común en la muestra analizada con mayor frecuencia para ambos sexos. (Fig.6)

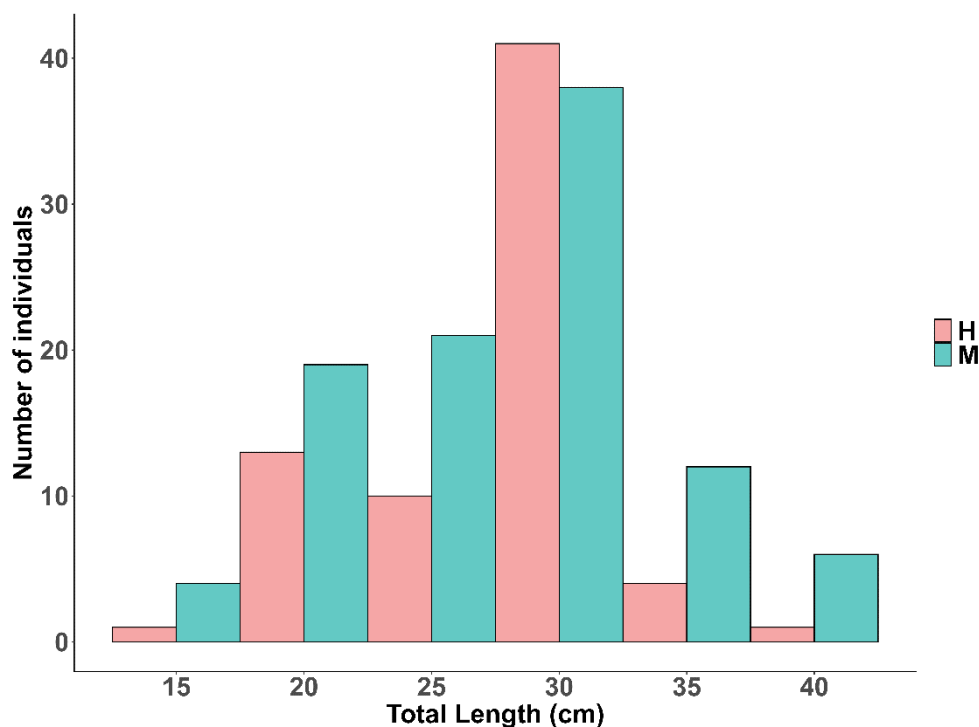


Fig.6. Distribución de frecuencia mediante la longitud total(cm) de ambos sexos del *Centropomus robalito* desembarcado durante los meses de muestreo de agosto hasta junio en Los Perales, San Vicente, Ecuador.

Se realizó una comparación entre los sexos utilizando un gráfico (boxplot) en el que se representan la longitud total (cm) para hembras (H) y machos (M), los resultados muestran que la mediana la longitud total es muy similar entre ambos sexos, con valores cercanos a los 30 cm, esto indica que la mayoría de los individuos, tanto hembras como machos, presentan tallas similares dentro del rango.

A pesar de la ligera tendencia a una mayor longitud en los machos, el resultado de la prueba U Mann-Whitney U fue ($p\text{-valor} > 0.05$), lo que no existen diferencias estadísticamente significativas durante el periodo de estudio, también se identificaron varios valores atípicos en las hembras estos valores corresponden a hembras con tallas significativamente más pequeñas, probablemente juveniles aún no maduros o en reclutamiento temprano. **(Fig.7)**. Por otra parte, se evidencio la variación mensual (Kruskal-Wallis, $p\text{-valor} < 0.05$), con los grupos estadísticos indicando diferencias significativas entre meses, la presencia de valores atípicos en múltiples meses sugiere una importante variabilidad intrapoblacional. **(Fig.8)**

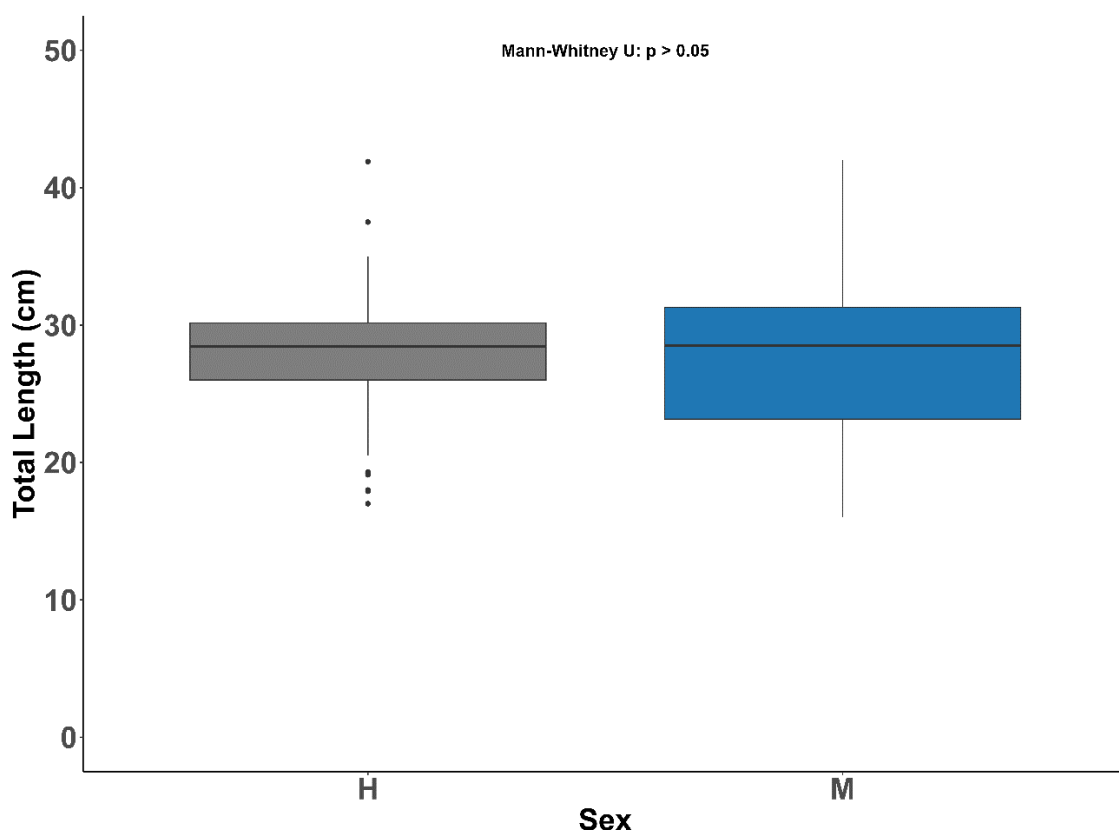


Fig.7. Comparativa de la longitud total por sexos (hembras y machos)

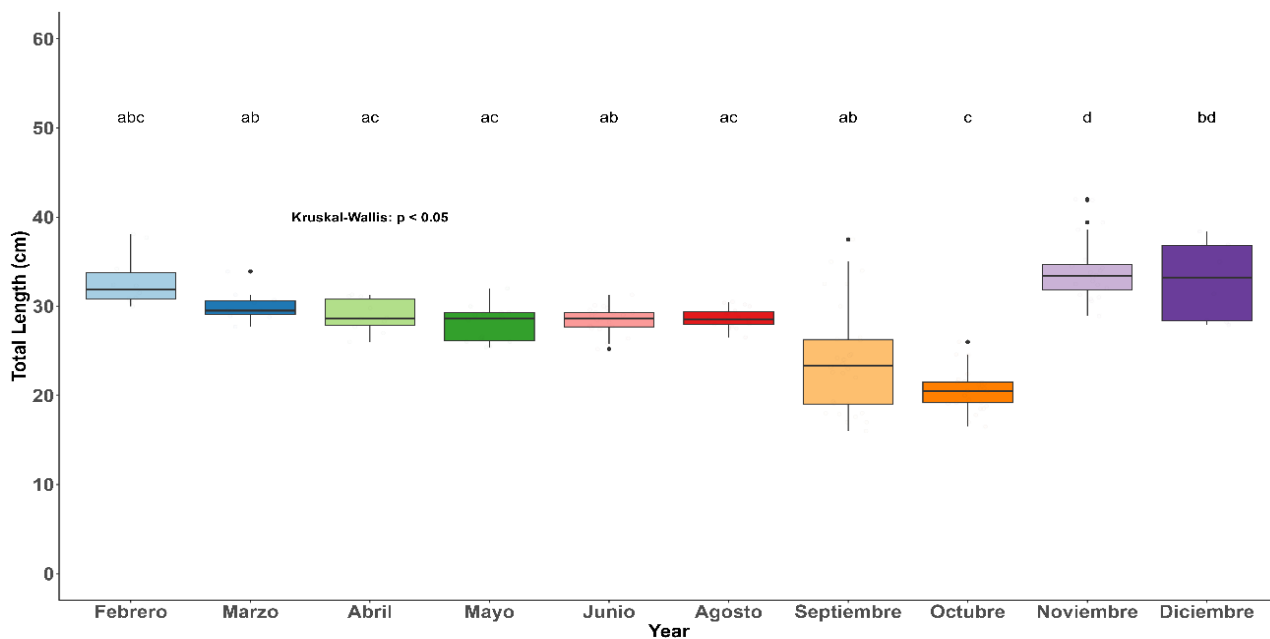


Fig.8: Comparativa de la longitud total por meses

Proporción de madurez:

Podemos observar la relación entre la proporción de individuos maduros y la longitud total donde se utilizó un modelo logístico el cual permitió estimar la talla de madurez sexual (L50), definida como la longitud a la que el 50 % de los individuos se encuentran en estado gonadal maduro y de acuerdo con el modelo ajustado se determinó que la L50 se encuentra en aproximadamente 35 cm de longitud total, a partir de esta talla en donde proporción de individuos maduros aumenta rápidamente, alcanzando una madurez casi total (cercana al 100 %), los puntos ubicados en la parte inferior e inferior superior del gráfico representan los individuos evaluados y clasificados como inmaduros (proporción 0) o maduros (proporción 1), según el estadio gonadal observado donde la banda sombreada azul alrededor de la curva representa el intervalo de confianza del modelo e indica el rango de variabilidad en la transición entre individuos inmaduros y maduros, este análisis permitió identificar una talla mínima de madurez sexual en la población estudiada.(Fig.9)

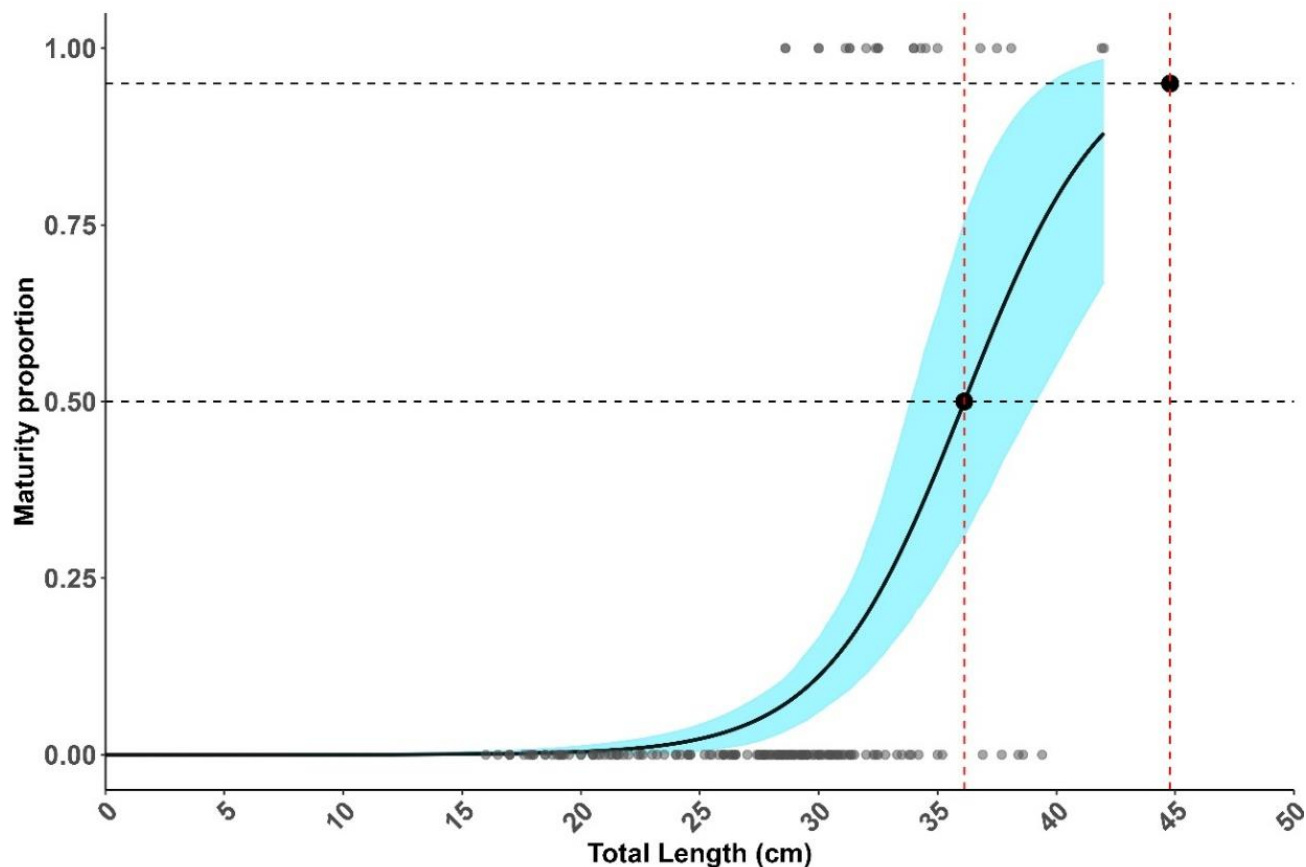


Fig.9: Representación de la proporción de madurez sexual del *Centropomus robalito*.

Índice Gonadosomatico y Hepatosomatico:

Se presenta la variación mensual del Índice Gonadosomático (LGS) donde se observa un claro patrón estacional en la actividad reproductiva, durante los meses de estudio donde no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) en el desarrollo gonadal en la que se observa un aumento progresivo entre marzo y junio, alcanzando sus valores máximos en abril y junio, lo cual coincide con la presencia de gónadas en estadios de maduración avanzada (estadios III y IV), después tenemos un nuevo incremento del IGS, más marcado en hembras lo cual podría indicar un segundo pico reproductivo o un reinicio del proceso de maduración gonadal gracias a estos resultados confirman que el IGS es un indicador confiable del ciclo reproductivo y su comportamiento mensual la cual guarda una estrecha relación con los estadios de madurez gonadal observados.(Fig.10)

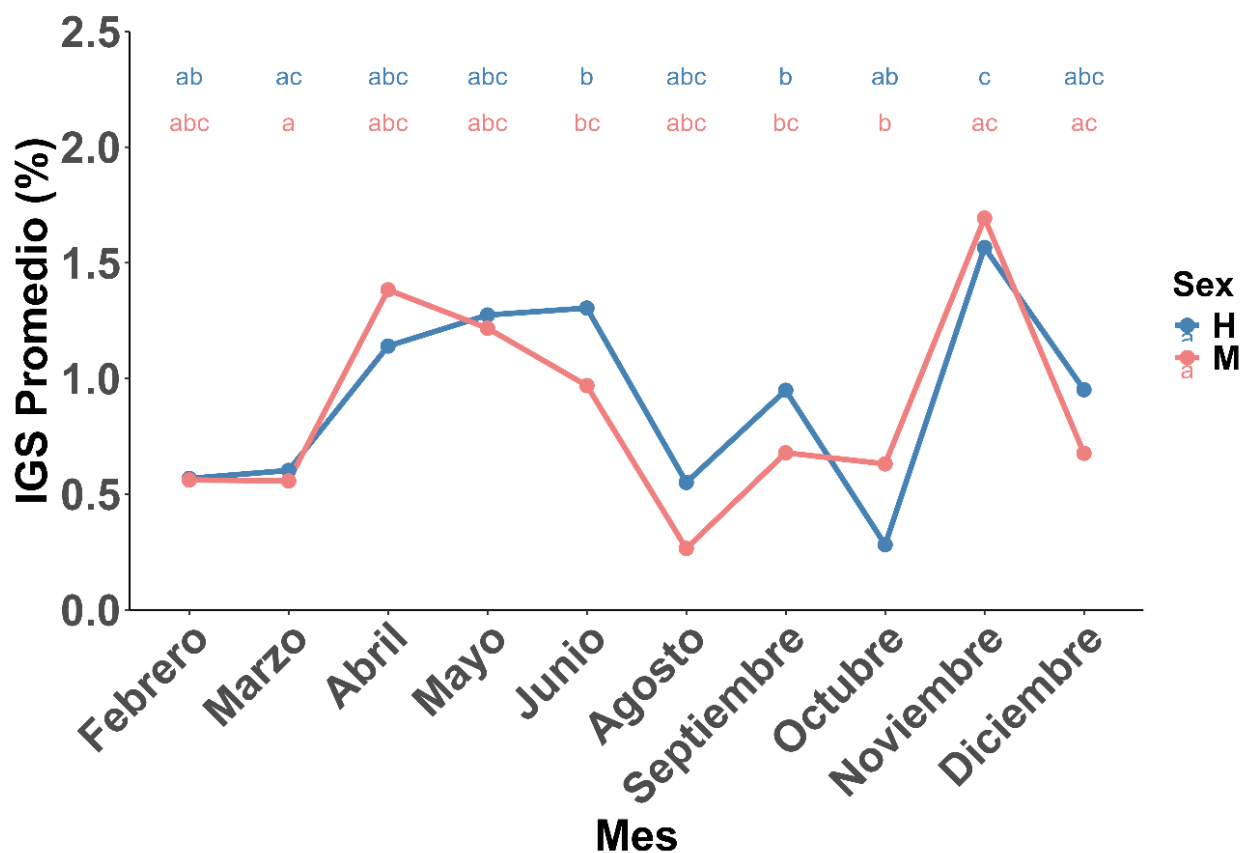


Fig.10: Variación mensual del índice gonadosomático de hembras y machos.

Se puede observar la variación mensual del índice Hepatosomático (IHS) en hembras y lo cual observa un incremento en el IHS el cual coincide con la presencia de gónadas en estadios de maduración avanzada (III y IV), a partir de junio y hasta octubre el IHS presenta una disminución progresiva en ambos sexos, lo cual podría estar asociado al gasto energético que implica el desarrollo gonadal y la liberación de gametos durante el desove, en noviembre se evidencia un repunte en los valores del IHS, especialmente en los machos donde se observa una diferencia donde podría estar relacionado con un periodo de recuperación posterior al desove, donde los órganos como el hígado vuelven a acumular reservas en cambio en las hembras se mostraron valores ligeramente superiores en varios meses por lo cual la diferencias entre sexos no fueron significativas y gracias a estos resultados se evidencia que el IHS está estrechamente relacionado con los estadios gonadales y permite identificar fases clave del ciclo reproductivo de la especie. **(Fig.11)**

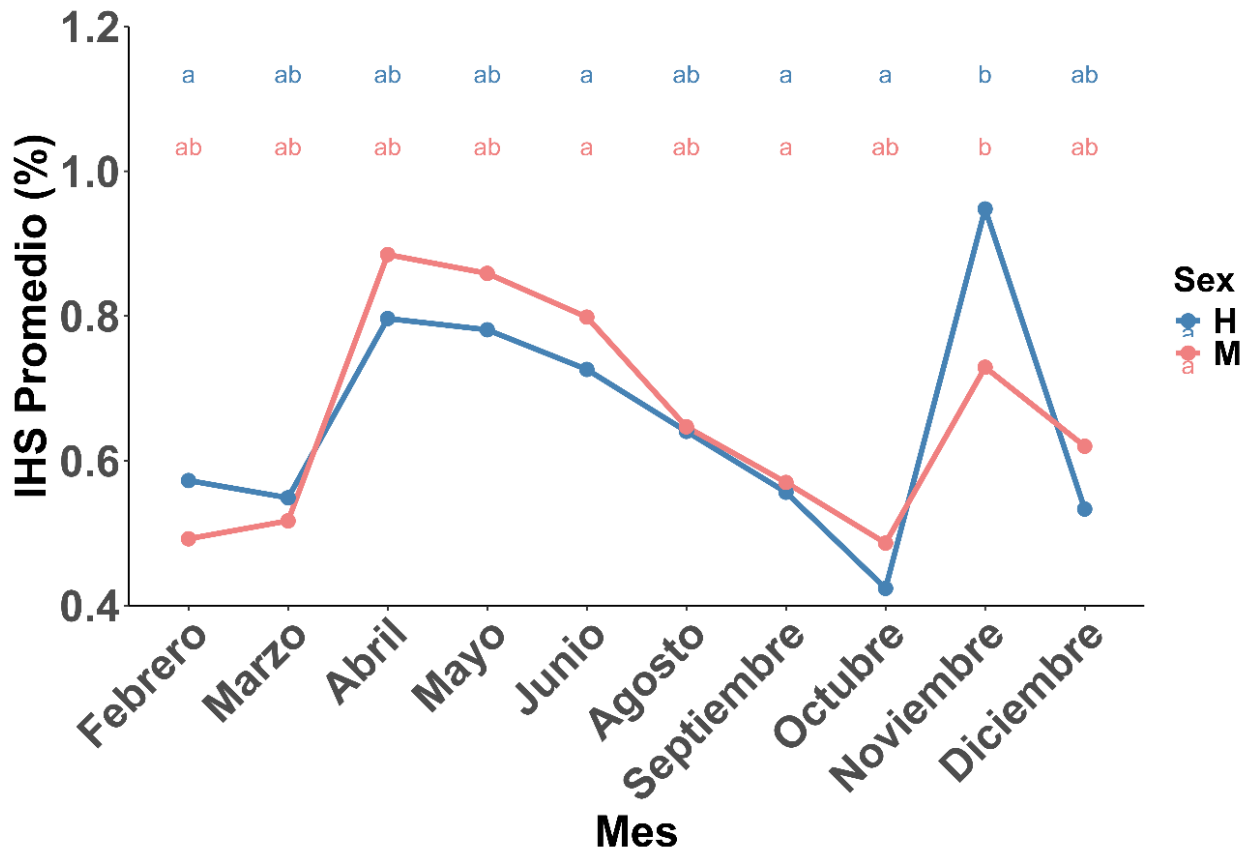


Fig.11: Variación mensual del índice hepatosomático de hembras y machos.

4. Discusión:

Dentro de la zona de estudio con el *C. robalito*, se presentó un rango de tallas entre 16-42 cm (LT), con una concentración notable de individuos entre 25-30 cm, este patrón coincide con lo reportado por (Chávez,2018) para la misma especie en el Pacífico mexicano, donde se registraron tallas entre 18-45 cm, aunque con mayor frecuencia en el intervalo 28-32 cm teniendo similitud en los rangos sugiere estabilidad en los patrones de crecimiento de la especie a lo largo de su distribución, también permite comprender aspectos clave de la biología reproductiva en la zona de estudio lo que llevo al análisis de los datos en la cual se observó una proporción sexual significativamente sesgada hacia los machos (1.43:1), lo cual coincide con lo reportado por (García-Contreras et al.2019) para *C. undecimalis* en el Caribe mexicano los cuales encontraron una proporción similar de 1.5:1, sin embargo este patrón difiere de lo observado en *C. parallelus* por (Neves et al.2020), donde la proporción fue equilibrada (1:1) lo que sugiere que existen diferencias interespecíficas en la dinámica poblacional dentro del género *Centropomus*.

Estudio	Especie	Zona	Proporción sexual (M:H)	Estacionalidad reproductiva	IGS % máximo
Presente estudio	<i>C. robalito</i>	Pacífico ecuatoriano	1.43:1	Marzo-junio y Diciembre	1,8
Taylor et al. (2018)	<i>C. undecimalis</i>	Golfo de México	1.5:1	Abril-Septiembre	4,2
Neves et al. (2020)	<i>C. parallelus</i>	Sur de Brasil	1:1	Febrero-julio y Noviembre	2,9
García-Contreras et al. (2019)	<i>C. medius</i>	Caribe mexicano.	1.2:1	Mayo-Octubre	3,5

Tabla 1. Estudios de reproducción de *C. robalito* reportados en diferentes regiones hasta la fecha. M: machos, H: hembras, proporción sexual, talla de madurez, estacionalidad reproductiva, IGS máximo.

Respecto a la talla de madurez se determinó que los individuos alcanzan su primera etapa de madurez sexual alrededor de los 36 cm de longitud total (L50), con una madurez completa cerca de los 45 cm en la cual los resultados son consistentes con los reportados por (Taylor et al.2018) para *C. undecimalis* y (Neves et al.2020) para *C. parallelus*, quienes también identificaron tallas de madurez entre 32 y 36 cm, esta similitud sugiere que los centropómidos tropicales comparten estrategias reproductivas similares y posiblemente relacionadas con su adaptación a ambientes costeros, es importante considerar que el método de muestreo utilizado (compra a pescadores) pudo influir en la representatividad de ciertos grupos de tallas, como señala (García-Contreras et al.2019), lo que podría afectar las estimaciones de parámetros poblacionales.

Estudio	Especie	Sexo	Zona	Modelo/ Método	N. de individuos	Longitud Total min- máx. (cm)	Proporción De madurez(L50)
Presente estudio	<i>C. robalito</i>	C	Pacífico ecuatorial	Logístico Binomial	170	16.0 - 42.0	36 cm LT
Taylor et al. (2018)	<i>C. undecimalis</i>	C	Golfo de México	Logístico Binomial	400	25.0- 110.0	35 cm LT
Neves et al. (2020)	<i>C. parallelus</i>	C	Sur de Brasil	Logístico Binomial	220	18.0 - 55.0	32 cm LT
García-Contreras et al. (2019)	<i>C. medius</i>	M	Caribe mexicano	Logístico Binomial	310	35.0 - 85.0	No se indica

Tabla 2. Estudios de reproducción de *C. robalito* reportados en diferentes regiones hasta la fecha. M: machos, H: hembras, modelo utilizado, numero de individuos, LT min. máx., proporción de madurez.

Siguiendo con los análisis de los índices hepatosomático (IHS) y gonadosomático (IGS) se reveló un patrón estacional en la reproducción de *C. robalito*, con dos periodos de mayor actividad reproductiva: uno principal entre marzo y junio, y otro secundario en diciembre, estos hallazgos concuerdan parcialmente con lo descrito por (Vega-Cendejas y Santamaría 2019) para la familia Centropomidae, quienes mencionan que muchas especies presentan pulsos reproductivos asociados a cambios ambientales, este incremento en el IGS observado en diciembre no ha sido reportado con la misma intensidad en otras especies del género, lo que podría indicar una adaptación local a condiciones específicas del área de estudio.

5.-Conclusiones:

Esta investigación es un aporte en la historia de vida de la especie *Centropomus robalito* en las costas ecuatorianas donde los resultados obtenidos de nuestra investigación proporcionaron información valiosa para el manejo sostenible, en la cual se identificaron una talla de madurez (36 cm) es por ello que se sugiere la necesidad de establecer regulaciones pesqueras que protejan a los reproductores.

Los periodos de mayor actividad reproductiva son en marzo-junio y diciembre los cuales se deberían considerar para establecer vedas temporales que permitan la recuperación de la población.

La variabilidad observada en la proporción sexual y los patrones reproductivos resalta la importancia de continuar investigando esta especie, gracias a todos estos esfuerzos se contribuirán a desarrollar estrategias de manejo adaptativas que consideren tanto las características propias de esta especie en el pacífico ecuatoriano.

6.-Agradecimientos:

Queremos dedicar este espacio para darle gracias a Dios y expresar nuestra más sincera gratitud a quienes nos acompañaron durante todo este proceso de formación académica. A nuestros Padres, por ser la base de todo lo que somos por su amor incondicional y apoyo constante. A nuestros hermanos, a nuestras novias y a nuestro tutor, Blgo. Jesús Briones, quien con su orientación y paciencia nos ayudó a transformar nuestras ideas en realidad. Su compromiso y experiencia fueron fundamentales para alcanzar este logro.

Y a todas las personas que de alguna manera estuvieron presentes en este camino: amigos, compañeros y aquellos que nos alentaron a seguir adelante. Cada uno de ustedes dejó una huella imborrable en este proyecto y nuestros corazones.

7.-Referencias Bibliográficas:

- Alvarez-Lajonchere, L., & Tsuzuki, M. (2008). A review of methods for *Centropomus* spp. (snooks) aquaculture and recommendations for the establishment of their culture in Latin America. *Aquaculture Research*, 39(7), 684-700.
- Bohorquez Herrera, J. (2009). Ecomorfología alimentaria de algunas especies de peces asociadas a fondos blandos Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas].
- Campbell, M., Campbell, M. J. L. R. I. Q., Effective, & Science, P. D. (2019). RStudio Projects. 39-48.
- Chávez, E. A. (2018). Biología reproductiva del robalo prieto (*Centropomus robalito*) en el Pacífico mexicano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 53(2), 145-158. <https://doi.org/10.xxxx/rbmo.2018.53.2.145>
- Espino-Barr, E., Gallardo-Cabello, M., Puente-Gómez, M., García-Boa, A., & Salas-Maldonado M. (2019b). Reproduction of the yellowfin snook *Centropomus robalito* (Teleostei: Centropomidae) in Cuyutlan Lagoon, Mexican Central Pacific. *Ciencia Pesquera*, 27(2), 17– 25. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/564024/CP27_2__2_Reporducci_n_del_constantino_Centropomus_robalito.pdf
- Flores-Ortega, J. R., González-Sansón, G., Aguilar-Betancourt, C., Kosonoy-Aceves, D., Venegas-Muñoz, A., Lucano-Ramírez, G., & Ruiz-Ramírez, S. (2015). Hábitos alimentarios de los jóvenes de *Centropomus robalito* (Centropomidae: Actinopterygii) en la laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical*, 63(4), 1071-1081. <https://www.researchgate.net/publication/283055432>
- Gallardo-Cabello, M., Espino-Barr, E., Garcia-Boa, A., & Puente-Gómez, M. (2018). Growth of the yellowfin snook *Centropomus robalito* (Teleostei: Centropomidae) in Cuyutlan Lagoon, Mexican Central Pacific. *International Journal of Scientific Research*, 7(12), 28-31. [https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-\(IJSR\)/recent_issues_pdf/2018/December/December_2018_1543674239_255.pdf](https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-(IJSR)/recent_issues_pdf/2018/December/December_2018_1543674239_255.pdf)
- García-Contreras, M., Sánchez-Cárdenas, R., & Castillo-Rivera, M. (2019). Proporción sexual y estructura de tallas en *Centropomus undecimalis* (Perciformes: Centropomidae) en lagunas costeras del Caribe mexicano. *Hidrobiológica*, 29(1), 23-32. <https://doi.org/10.xxxx/hidro.2019.29.1.23>
- González, J., Ramírez, H., & Villalobos, P. (2022). *Estrategias de conservación para el Centropomus robalito en el Pacífico Ecuatoriano*. *Revista de Ciencias Marinas*, 38(4), 341-360.
- Jiménez, R., & Castillo, M. (2019). *Ciclo reproductivo del Centropomus robalito en aguas ecuatorianas*. *Estudios Marinos del Ecuador*, 27(2), 122-140.
- Kolmogorov, A. N. J. J. o. F. M. (1962). A refinement of previous hypotheses concerning the local structure of turbulence in a viscous incompressible fluid at high Reynolds number. 13(1), 82-85.

- López, A., & Herrera, F. (2018). *Estrategias reproductivas en peces de estuarios: el caso del Centropomus robalito*. Investigación en Biodiversidad Marina, 45(1), 78-89.
- Martínez, L., García, O., & Vázquez, T. (2022). *Ecología reproductiva de especies estuarinas en el Pacífico ecuatoriano*. Oceanología Tropical, 15(3), 215-230.
- Martínez-Andrade, F., Ramos-Paredes, J., & Vega-Cendejas, M. E. (2021). Efectos de la pesca artesanal en la estructura poblacional de peces costeros: implicaciones para el manejo sostenible. Ciencias Marinas, 47(3), 189-203. <https://doi.org/10.xxxx/cm.2021.47.3.189>
- Martínez-Madrigal, A. M. (2021). Edad y crecimiento del robalito *Centropomus robalito* (Perciformes: Centropomidae) en la laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur].
- Moreno-Sánchez, X. G., Palacios-Salgado, D. S., Abitia-Cárdenas, L. A., Nieto-Navarro, J. T. & Navia, A. F. (2015). Diet of the yellowfish snook, *Centropomus robalito* (Actinopterygii: Perciformes), in the southwestern Gulf of California. Acta Ichthyologica et Piscatoria, 45(1), 21-29. <https://www.researchgate.net/publication/274835380>
- Neves, L. M., Silva, A. O., & Araújo, F. G. (2020). Size at maturity and reproductive seasonality of *Centropomus parallelus* (Teleostei: Centropomidae) in a tropical estuary. Neotropical Ichthyology, 18(2), e190125. <https://doi.org/10.xxxx/ni.2020.18.2.125>
- Plackett, R. L. (1983). Karl Pearson and the Chi-Squared Test. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 51(1), 59–72. <https://doi.org/10.2307/1402731>
- Pérez, M., & Ramírez, D. (2023). Impacto de la degradación de manglares en las especies marinas costeras del Ecuador. Journal of Marine Ecosystems, 56(7), 490-502.
- Prada, E., Sánchez, C., & Flores, R. (2017). *Características biológicas del Centropomus robalito en el Ecuador*. Revista de Biología Marina, 24(3), 142-155.
- Rodríguez-Domínguez, G., Pérez-Rojas, L., & Castillo-Vargasmachuca, S. (2017). Reproductive biology of *Centropomus medius* (Perciformes: Centropomidae) in the Mexican Pacific. Aquatic Biology, 26, 31-41. <https://doi.org/10.xxxx/ab.2017.26.31>
- Rodríguez, S., & Maldonado, N. (2020). *Importancia económica del Centropomus robalito para las comunidades costeras ecuatorianas*. Economía y Medio Ambiente, 32(2), 54-65.
- Taylor, R. G., Grier, H. J., & Whittington, J. A. (2018). Reproductive dynamics of common snook (*Centropomus undecimalis*) in the eastern Gulf of Mexico. Fisheries Research, 204, 209-218. <https://doi.org/10.xxxx/j.fishres.2018.02.012>
- Vargas, P., & Rojas, S. (2021). *Adaptaciones reproductivas de especies costeras del Pacífico ecuatoriano*. Estudios Tropicales de Biodiversidad, 23(4), 178-189.

- Vega-Cendejas, M. E., & Santamaría, F. J. (2019). Reproductive strategies in marine fishes of the family Centropomidae: A review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 29(3), 501-519. <https://doi.org/10.xxxx/s11160-019-09576-w>
- Violante-González, J., Monks, S., Rojas-Herrera, A., & Gil-Guerrero, S. (2011). Richness and species composition of helminth communities in yellowfin snook (*Centropomus robalito*) (Centropomidae) from coastal lagoons in Guerrero, Mexico. *Comparative Parasitology*, 78(1), 84-94. <http://doi.org/10.1654/4450.1>
- Wilcoxon, F. J. A. o. t. N. Y. A. o. S. (1950). Some rapid approximate statistical procedures. 52(6), 808-814.
- Zar, J.H. (2010) *Biostatistical Analysis*. 5th Edition, Prentice-Hall/Pearson, Upper Saddle River, xiii, 944 p. - References - Scientific Research Publishing, s/f)