



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN PEDERNALES

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIOLOGO**

TÍTULO:

**ESTUDIOS DE AFECTACIONES ANTROPOGÉNICAS Y PROPORCIÓN SEXUAL DE
LAS TORTUGAS GOLFINAS (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA*) EN LA PLAYA DE
COJIMÍES AL NORTE DE MANABÍ, 2025**

AUTOR (A)

Caicedo Márquez María José

TUTOR (A)

Blga. Cecibel Monserrate Tenelema Delgado

PEDERNALES – ECUADOR

2025

CERTIFICACIÓN

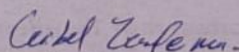
En la calidad de docente tutor de la Extensión Pedernales de la Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí" CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante Caicedo Márquez María José, bajo la opción de titulación del trabajo de investigación, con el tema: " ESTUDIOS DE AFECTACIONES ANTROPOGÉNICAS Y PROPORCIÓN SEXUAL DE LAS TORTUGAS GOLFINAS (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA*) EN LA PLAYA DE COJIMÍES AL NORTE DE MANABÍ, 2025 ".

La presente investigación ha sido desarrollada en el 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, suficientes para ser sometidos 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.

Lo certifico.


Blg. Cecibel Monserrate Tenelema

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador Certifica:

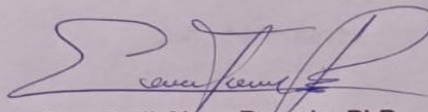
Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: "ESTUDIOS DE AFECTACIONES ANTROPOGÉNICAS Y PROPORCIÓN SEXUAL DE LAS TORTUGAS GOLFINAS (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA*) EN LA PLAYA DE COJIMÍES AL NORTE DE MANABÍ, 2025".

Realizado y concluido por la Sra. **María José Caicedo Márquez** ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.


El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 23 de febrero del 2026.

Para dar testimonio y autenticidad firman:

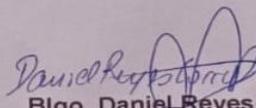


Ing. Derli Alava Rosado, PhD.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Henry Intriago

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Daniel Reyes

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORIA

Yo, María José Caicedo Márquez, con cedula de ciudadanía N°0804160125, declaro que el presente trabajo de titulación: "Estudios De Afectaciones Antropogénicas Y Proporción Sexual De Las Tortugas Golfinas (*Lepidochelys Olivacea*) En La Playa De Cojimíes Al Norte De Manabí, 2025", ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ellos me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.



María José Caicedo

C.C.: 0804160125

DEDICATORIA

Primeramente, le dedico a Dios quien ha sido mi luz y mi guía a lo largo de este proceso, quien en su infinita sabiduría me ha iluminado y fortalecido. Gracias por concederme la fuerza espiritual para continuar en los días que se sentían cansados y sin fin. Sin tu guía, nada de esto habría sido posible, y hoy reconozco que cada avance y cada pequeño triunfo se debe a tu gracia y a tu presencia constante en mi vida.

A mis padres, quienes me han brindado seguridad a lo largo de mi vida y han sido mi mayor ejemplo de esfuerzo y dedicación. Este logro también es de ustedes, porque siempre me han enseñado a no rendirme y a tener confianza en mis capacidades, a ser coherente en la vida.

También dedico este logro a mi hijo que se convirtió en mi más grande motivación en estos últimos meses de cansancio y frustración, que es y será lo mas valioso y por lo que seguiré avanzando día a día.

Hoy cierro esta etapa con el corazón lleno de gratitud, dedico estas páginas a quienes me acompañaron en este camino, me inspiraron a creer, a persistir y a dar lo mejor de mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme avanzar y estar hoy culminando una etapa importante en mi vida.

Gracias a mi padre José Caicedo por su apoyo incondicional en todo mi proceso académico, por confiar en mis capacidades y brindarme consejos sabios en días oscuros, a mi madre María Márquez quien ha sido mi mayor ejemplo de resiliencia y generosidad. Gracias a mis padres por su comprensión y por su firme apoyo incluso cuando yo misma dudaba de mi camino.

Gracias por cada día llenarme de palabras de ánimos, por cada sacrificio silencioso, por su paciencia, comprensión, y su infinito amor.

Todo lo que soy y todo lo que he logrado lleva impreso el reflejo de sus enseñanzas y de su entrega incansable.

También agradezco profundamente a mi pareja el Ing. Luis Piloza, por su amor incondicional y respaldo. Gracias por entender mis ausencias y motivarme a superar cada obstáculo para alcanzar esta.

Extiendo mi agradecimiento a la Universidad, por la formación académica recibida y por fomentar una educación orientada al compromiso social y profesional. De igual manera, agradezco a los docentes de la presente carrera, quienes, a través de sus conocimientos y experiencias, aportaron de manera significativa al desarrollo de mis competencias profesionales.

De manera especial, expreso mi sincero agradecimiento a mi tutora, por su orientación académica, acompañamiento constante y valiosos aportes metodológicos durante la elaboración de este trabajo de titulación. Su profesionalismo, dedicación y compromiso fueron fundamentales para la culminación exitosa de esta investigación.

RESUMEN

La presente investigación evalúa las principales afectaciones de origen antrópico que inciden sobre la playa de Cojimíes, ubicada al norte de la provincia de Manabí, así como su relación potencial con la proporción sexual (sex ratio) de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea*. El estudio se desarrolló durante la temporada reproductiva 2025-2026 mediante monitoreos matutinos sistemáticos de anidación, registro de nidos, identificación de amenazas humanas y recopilación de variables ambientales relevantes. Los resultados evidencian la presencia de presiones asociadas principalmente a la actividad turística, iluminación artificial y tránsito humano, factores que pueden alterar de forma indirecta las condiciones térmicas de incubación. La proporción sexual estimada mostró una tendencia concordante con lo reportado para poblaciones influenciadas por variaciones ambientales. Se concluye que la gestión adecuada del hábitat de anidación y la mitigación de impactos humanos constituyen elementos clave para la conservación de esta especie en la zona de estudio.

Palabras claves: Afectaciones antropogénicas, tortugas, amenazas, nidos, eclosión, sex ratio.

SUMMARY

The present study was conducted in the parish of Cojimés, located in the canton of Pedernales, with the objective of analyzing anthropogenic impacts and the main risk factors affecting Olive Ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*), a species of great ecological importance that currently faces multiple threats associated with human activities in coastal areas where they nest on Cojimés beach, and their possible relationship with the sex ratio of hatchlings. The research was carried out under a non-experimental design with a mixed approach (qualitative–quantitative), using the Didiher Chacón method to accurately calculate the hatching success rate on Cojimés beach and the temperature-dependent sex determination (TSD) method in reptiles. This was achieved through monitoring data on nest temperature, hatchling sex ratio, frequency and intensity of anthropogenic impacts (vehicles, waste, artificial lighting, constructions, among others), nest monitoring, as well as structured interviews with residents living near the coastal zone, personnel involved in the conservation of this species, and local stakeholders. The results showed that the local community has a high level of perception and willingness toward conservation; however, limitations were identified in specific knowledge about the species, highlighting the need to strengthen environmental education strategies and integrated management actions for the conservation of sea turtles in the study area.

Keywords: Anthropogenic impacts, turtles, threats, nests, hatching, sex ratio.

Índice de contenido

CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION	1
1.1 Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3.1 Variable independiente	5
1.3.2 Variable dependiente	5
1.3.3 Formulación del problema, hipótesis o preguntas de investigación.....	5
1.4. Hipótesis	6
H1: La población de crías producidas en Cojimés presenta una proporción sexual sesgada hacia hembras ($p_{\text{hembras}} > 0,5$), debido a que la temperatura de incubación durante el período termosensible es mayor que la temperatura pivotal (T_p), según el modelo de Girondot (1999).....	6
H0: La proporción sexual no está sesgada hacia hembras ($p \leq 0,5$).Hipótesis nula.....	6
1.5. Objetivos del proyecto del trabajo de titulación.....	6
1.5.1. Objetivo General.....	6
1.5.2. Objetivos Específicos	6
1.6. Justificación.....	8
1.7. Marco Teórico	11
1.7.1. Antecedentes.....	11
1.7.2. Bases Teóricas	13
1.7.3. Tortuga Golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	14
1.7.4. Proceso de Desarrollo Embrionario.....	15

1.7.5 Factores que influyen en la incubación de las tortugas	16
1.7.6. Mecanismo TDS en reptiles	17
1.7.7. Temperaturas críticas y proporción sexual en tortuga Golfina.....	18
1.7.8. Incremento de temperatura global y feminización de poblaciones	19
1.7.9. Estrategias de conservación y manejo de protección de nidos y traslados.....	19
1.8. Marco legal.....	20
CAPITULO 2: DESARROLLO METODOLOGICO.....	24
2.1. Enfoque de la Investigación	24
2.2. Diseño de la Investigación.....	24
2.3. Tipo de investigación, nivel o alcance	24
2.4. Métodos de investigación	24
2.4.1. Área de estudio	25
2.4.2. Monitoreo	26
2.4.3 Protección y selección de nidos.....	26
2.4.4 Monitoreo térmico	28
2.4.5. Índice de valoración de Impacto.....	29
2.4.6 Medición de Proporción sexual	30
2.4.7 Determinación de éxito de eclosión.....	31
2.5 Operacionalización de las variables	33
CAPITULO 3: RESULTADOS Y DISCUSION	36
3.1 Caracterización de las principales afectaciones antropogénicas de las tortugas marinas mediante observación	36

3.1.1 Varamiento	36
3.1.2 Identificación de actividades antropogénicas en nidos y su nivel de afectación	39
3.1.3 Percepción y nivel de conocimiento de la comunidad local.....	45
3.1.4 Relación de la temperatura de incubación de los huevos y proporción sexual de la tortuga marina Golfina.....	48
3.1.5 Éxito de Eclosión de Tortuga <i>Lepidchelys olicavea</i>	50
3.2 Discusión	53
Conclusiones.....	57
Recomendaciones	58
Bibliografía.....	60
Anexo 1 : Evidencias Fotográficas	71
Anexo 2: Encuesta realizadas con los resultados de cada pregunta	73
Anexo 4: Media de Temperatura en nidos monitoreados de tortuga golfina	77

INDICE DE TABLA

Tabla 1.	15
Tabla 2 <i>Magnitud</i>	29
Tabla 3 Significado del Impacto	30
Tabla 4 <i>Operacionalización de las variables</i>	33
Tabla 5 <i>Caracterización y numero de tortugas marinas varadas</i>	37
Tabla 6 <i>Influencias antrópicas</i>	40
Tabla 7 <i>Matriz de Valoración de Impacto</i>	42

Tabla 8 <i>Éxito de eclosión</i>	50
Tabla 9 <i>Información acerca de la anidación, la supervivencia y el deceso de tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i></i>	51

INDICE DE FIGURA

Figura 1 <i>Imagen satelital y largo del area de estudio comprendida entre Cojimies y Carrizales</i>	25
Figura 2. <i>La imagen muestra las marcas que dejo una tortuga cuando trataba de hacer su nido en Cojimíes, Manabí, teniendo como obstáculos cambios en el entorno</i>	26
Figura 3. <i>Implementación de mallas artesanales en nidos de tortugas marinas en Cojimíes, para garantizar la preservación de cada nido y prevenir la depredación por parte de perros</i>	27
Figura 4 <i>Nido protegido con palos en ausencia de mallas metálicas para evitar la pérdida del nido</i>	28
Figura 5. <i>Registro de temperatura a profundidad del nido</i>	29
Figura 6 <i>Afectaciones antrópicas sobre nidos de tortugas observadas in situ: a) desechos plásticos; b) iluminación artificial; presencia de depredadores domésticos; d) Transito vehicular; e) Extracción de arena; f) arado de perros</i>	41
Figura 7 <i>Tortugas Marinas</i>	45
Figura 8 <i>Tortuga Golfina anida en la playa</i>	46
Figura 9 <i>Tránsito de Vehículos en la playa</i>	47
Figura 10 <i>Presencia de basura en la playa</i>	47

Figura 11 <i>importancia de cuidar los nidos</i>	48
Figura 12 <i>Grafica de temperatura media comparada con la temperatura pivotal de Cojimíes</i>	49
Figura 13 <i>Proporción de Machos y Hembras en nidos de tortugas golfina (Lepidochelys olivacea), en 11 nidos monitoreados</i>	49
<i>Figura Suplementaria 1 Medición de tortuga Golfina largo de caparazon</i>	71
<i>Figura Suplementaria 2 huellas de llegada de tortuga</i>	71
<i>Figura Suplementaria 3 Reubicación de nido</i>	71

CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION

1.1 Introducción

Las tortugas marinas de acuerdo a (Comisión Permanente del Pacífico sur, 2023) son un grupo de reptiles marinos que se distribuyen en todos los océanos del mundo, principalmente en aguas tropicales y templadas. Tienen un ciclo biológico complejo que incluye largas migraciones de alimentación y reproducción, una madurez sexual tardía y la necesidad de arribar a la playa para poner huevos, en este mismo contexto (Pacheco, 2021) menciona que las tortugas marinas tienen un rol significativo en el ecosistema, ya que contribuyen al mantenimiento de hábitats y a la estabilidad de las dunas costeras donde anidan.

La tortuga Golfina (*Lepidochelys Olivacea*) tiene una longitud promedio de 65 cm pero puede llegar a medir los 76 cm y tiene un peso de 45 kg, es una especie carnívora pero también consume algas marinas, su apareamiento ocurre a cierta distancia de la costa y es submarino; las hembras tienen la capacidad de almacenar esperma de un solo individuo para fertilizaciones futuras, por lo que se estima que menos del 5% de la totalidad de los huevos que son puestos en una arribada logran eclosionar en un periodo de incubación que dura cerca de 54 días y depende del clima y el sitio de la ovoposición (Rodríguez, 2019).

El Ecuador es un país megadiverso y un paraíso único, pero sin embargo este no está exonerado de vivir cambios ambientales, las diferentes modificaciones ambientales en las playas de Ecuador, especialmente Manabí sufre alteraciones de manera directa en relación al desarrollo embrionario de las tortugas marinas, lo que daría como resultado a características morfológicas y fisiológicas de las tortugas, el tiempo de desarrollo, tamaño corporal y la tasa de crecimiento rendimiento locomotor (Menéndez & Tenelema, 2025).

Entre las principales afectaciones antropogénicas que impactan a las tortugas marinas la depredación humana y animal, la contaminación química, el desarrollo urbano, la extracción de arena, la destrucción de nidos, el esparcimiento, la captura incidental y el turismo son algunos ejemplos de las playas de anidación e iluminación, de las ya mencionadas la extracción de arena está en un alcance bajo en cuanto a su concurrencia en diferentes lugares de Manabí, por el contrario el exceso de contaminación artificial tiene un rango bastante alto, ya que aunque sea un solo objeto iluminador este puede afectar y causar desorientación para las tortugas que recién emergen de los nidos, como siguiente punto también la arena es removida por el recurrente paso de vehículos varios en las playas tanto de Esmeraldas como Manabí (Pacheco, 2021).

La erosión y la alteración del entorno natural son promovidas de manera significativa por el relleno o extracción de arena y la eliminación de las plantas nativas de las dunas. Lo que esto podría provocar resultaría de gravedad para estas especies, ya que estas dependen de los cambios que existan en la arena, lo que provocaría una alteración en la proporción de sexo de los embriones, dando un desequilibrio en hembras y machos, es decir, abundancia de una y disminución de la otra (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

La parroquia de Cojimíes, con su extensa línea costera, es un área potencialmente crucial para la anidación de tortugas Golfina (*Lepidochelys Olivacea*), clasificadas como vulnerables por la UICN. Sin embargo, la falta de estudios detallados en la región representa una brecha significativa para su conservación, por lo que amenazas como la contaminación lumínica afectan la orientación de las crías hacia el océano, subrayando la necesidad de caracterizar estos hábitats para desarrollar estrategias de conservación efectivas (Solorzano, 2025), por lo que en este contexto se planteó la presente investigación con el objetivo de analizar las afectaciones antropogénicas y los principales factores de riesgo que inciden en las

tortugas marinas que anidan en la playa de Cojimíes y su posible relación con el sex ratio de las crías, por medio de un diseño no experimental con enfoque mixto, integrando el análisis cuantitativo de variables ambientales y reproductivas con información cualitativa obtenida de observaciones de campo y entrevistas a actores locales. Los resultados obtenidos permitieron aportar con información científica relevante donde se establecieron estrategias de manejo y conservación de las tortugas marinas en esta área de estudio.

1.2. Planteamiento del problema

En el pasado, la vigilancia de las visitas de las tortugas en las playas ha ayudado de manera efectiva a contabilizar y registrar el aproximado número de poblacionales, pero durante los años 60's hasta principios de los 80's se estima que, durante la época de pesca masiva de tortugas, cientos de miles de ellas fueron sacrificados, por lo tanto una de las principales causas de su declinación es la depredación humana por su carne, huevos, y la mortalidad que provoca la captura incidental y contusiones con los barcos. A pesar de su extensa longevidad y alta fecundidad, el bajo éxito reproductivo como consecuencia de actividades antropogénicas y la baja tasa de reclutamiento las vuelve especialmente vulnerables (De la Vera, 2022).

Hace cincuenta años, investigadores descubrieron una relación entre la temperatura ambiente y el sexo de los embriones de tortuga. Recientemente, se han logrado avances significativos en la comprensión de la influencia de la temperatura en las tortugas de agua dulce. Sin embargo, nuestra comprensión de los factores genéticos clave en otros grupos de tortugas, como las marinas, sigue siendo limitada, por lo que, hasta el momento, no está claro si otros genes de las tortugas presentan empalme alternativo dependiente de la temperatura, por lo que se requieren más investigaciones para explorar este aspecto (Martínez et al., 2024).

De igual forma (Lockley & Eizaguirre, 2021) exponen que el calentamiento global podría amenazar a más de 400 especies con determinación sexual dependiente de la temperatura (TSD) en todo el mundo, incluyendo todas las especies de tortugas marinas. Durante el desarrollo embrionario, el aumento de las temperaturas podría provocar la sobreproducción de un sexo y, a su vez, sesgar la proporción de sexos de las poblaciones hasta el punto de poner en peligro su persistencia. Si las predicciones del cambio climático son correctas y las proporciones de sexos sesgadas reducen la viabilidad poblacional, las especies con TSD podrían extinguirse rápidamente a menos que existan mecanismos adaptativos, ya sean conductuales, fisiológicos o moleculares, para amortiguar estos efectos impulsados por la temperatura.

Es posible que sucedan en un tiempo breve fenómenos comunes como los frentes fríos, las tormentas tropicales, el norte y los huracanes; su ocurrencia puede ser muy variable de un año a otro. Las hembras que anidan pueden depositar sus huevos en la parte más baja de un escarpado, que se ha formado como resultado de la erosión. Esto hace que los nidos sean más propensos a inundaciones sucesivas debido al fenómeno de la marea. Las tortugas marinas han desarrollado un procedimiento para disminuir el impacto que la erosión natural tiene en las playas en las que ponen sus huevos. Este método implica reservar una cantidad significativa de huevos y distribuirlos no solo en términos de espacio, sino también a lo largo del tiempo. La erosión y las inundaciones que ocurren en las playas debido a tormentas pueden, en raras ocasiones, impactar la producción anual de crías. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

En el presente, la principal causa de la reducción drástica de las poblaciones de tortugas marinas es la explotación insostenible de estas especies y las prácticas irresponsables llevadas a cabo en zonas costeras y marinas por parte del ser humano. En Ecuador domina varias actividades humanas que generalmente son causantes de que exista gran mortalidad en las tortugas marinas y en sus procesos de anidación, la

cual tiene como principal inquietud la reducción continua de sus poblaciones. Esto sucede porque estos organismos sirven como indicadores de otras poblaciones que son de interés directo para la humanidad (Pacheco, 2021).

La playa de Cojimíes, cantón pedernales, provincia de Manabí, son unas de las playas con presencia de tortugas marinas como tortuga Golfina (*Lepidochelys Olivacea*), sin embargo, la zonas de anidación son contaminadas por la urbanización, la contaminación de residuos sólidos, el turismo y la luz artificial, por lo que las tortugas marinas enfrentan un conjunto de amenazas interconectadas que comprometen su ciclo de vida (Solorzano, 2025).

A partir de las problemáticas ya identificadas, se planteó como problema central de esta investigación en primer lugar, la deficiencia de información sobre las afectaciones antropogénicas y los factores de riesgo que inciden en las tortugas marinas Golfinas durante la anidación en la playa de Cojimíes, así como su posible influencia en el sex ratio de las crías; en segundo lugar, la falta de implementación de medidas de manejo y conservación adecuadas, poniendo en riesgo la viabilidad a largo plazo de la población local de *Lepidochelys olivacea*, finalmente se hace frente a una serie de amenazas provocada por las actividades humanas, especialmente en las épocas de anidación.

1.3. Identificación de variables

Variables Independientes y dependiente

1.3.1 Variable independiente: Temperatura de nidos, afectaciones antropogénicas

1.3.2 Variable dependiente: Tasa de proporción sexual, Nivel de conocimiento de la comunidad, Éxito de eclosión.

1.3.3 Formulación del problema, hipótesis o preguntas de investigación

Dentro del presente trabajo de investigación se plantearon las siguientes interrogantes e hipótesis, por medio de ellas se alcanzaron los objetivos planteados y se obtuvieron resultados favorables en el estudio de afectaciones antropogénicas y sex ratio de las tortugas Golfinas (*Lepidochelys olivacea*) en la playa de Cojimíes al norte de Manabí, 2025

¿Cuáles son las principales afectaciones antropogénicas en la playa y cuál es el nivel de conocimiento/percepción de la comunidad sobre ellas?

¿La temperatura de incubación durante el período termosensible en los nidos de *Lepidochelys olivacea* de la playa de Cojimíes determina una proporción sexual de crías sesgada hacia hembras respecto a 1:1?

1.4. Hipótesis

H1: La población de crías producidas en Cojimíes presenta una proporción sexual sesgada hacia hembras ($p \text{ hembras} > 0,5$), debido a que la temperatura de incubación durante el período termosensible es mayor que la temperatura pivotal (T_p), según el modelo de Girondot (1999).

H0: La proporción sexual no está sesgada hacia hembras ($p \leq 0,5$). Hipótesis nula

La vulnerabilidad de los sitios de anidación de tortugas marinas no está relacionada con la alteración y degradación de las características físicas y ambientales de las playas.

1.5. Objetivos del proyecto del trabajo de titulación

1.5.1. Objetivo General

Analizar las afectaciones antropogénicas y los factores de riesgo asociados a las visitas de la tortuga Golfina en las playas de Cojimíes, norte de Manabí, durante 2025.

1.5.2. Objetivos Específicos

Caracterizar las principales afectaciones antropogénicas en la playa de Cojimíes y evaluar el nivel de conocimiento y percepción de la comunidad local sobre dichas afectaciones y la conservación de *L. olivacea*.

Evaluar la relación entre la temperatura de incubación del nido y la proporción sexual (sex ratio) estimada de las crías.

Determinar el éxito de eclosión de huevos de la tortuga de *L. olivácea* en la temporada 2025.

1.6. Justificación

La presente investigación sobre “Estudios de afectaciones antropogénicas y sex ratio de las tortugas Golfinas (*Lepidochelys Olivacea*) en la playa de Cojimíes al norte de Manabí, 2025”, permitió analizar cómo las actividades humanas en la playa de Cojimíes, contribuyen al aumento de la temperatura del sustrato arenoso, lo cual puede influir en la proporción de sexos durante la incubación de nidos. Como se han mencionado las tortugas Golfinas cumplen funciones ecológicas esenciales en los ecosistemas marinos y su declive podría desencadenar desequilibrios significativos en la biodiversidad costera. Por lo tanto, al hacer esta investigación no experimental y emplear una metodología mixta (cuantitativa-cualitativa), se logró entender la relación entre las consecuencias antropogénicas y la proporción de sexos en esta especie, lo que fue un elemento crucial para establecer tácticas de conservación fundamentadas en pruebas científicas, que hagan posible aliviar estos efectos y garantizar la sostenibilidad de las poblaciones reproductoras en esta región prioritaria del litoral de Ecuador, las afectaciones antropogénicas y el sex ratio en esta especie, lo cual fue un factor clave para desarrollar estrategias de conservación basadas en evidencias científicas, que permitan mitigar estos impactos y asegurar la sostenibilidad de las poblaciones reproductoras en esta zona prioritaria del litoral ecuatoriano.

Las tortugas marinas poseen TSD, lo que refiere a estipular la inclinación del sexo de acuerdo al nivel o grado térmico de la arena, ya que hasta la actualidad no se ha observado algún rasgo que demuestre cual es la definición sexual de un neonato. Sin número de aportes investigativos mencionan que existe una gran predominancia de hembras en los lugares registrados como zona de incubación. En la tortuga Golfina los huevos que se encuentran en un grado térmico de 28°C darán como resultados machos totalmente y a un grado de 32°C será el sexo contrario, por lo cual, la temperatura de la arena es una de las causas que intervienen en la proporción de sexos y posiblemente en el aumento de mortandad de los neonatos (Sandoval et al., 2020).

En relación con lo anterior, (Hernández, 2019) menciona que la reproducción de tortugas marinas podría verse afectada por el cambio climático, pues la temperatura define su sexo: por debajo de los 28 grados se producen machos, y arriba de los 29 grados, hembras, por lo que las altas temperaturas parecen provocar un sesgo hacia la producción de más hembras.

Las tortugas marinas están cada vez más amenazadas por el cambio climático, especialmente durante la fase de nidificación, debido a que las áreas donde anidan son sensibles a los cambios en el medio ambiente. El aumento de la temperatura y el fortalecimiento de los aguajes son algunos de los efectos más relevantes, que afectan directamente a la proporción sexual de las crías, la cual está determinada por la temperatura en que se incuban. En Ecuador, las playas de anidación localizadas en la provincia de Manabí son áreas fundamentales para proteger a las tortugas marinas, sobre todo a la Golfina (*Lepidochelys Olivacea*). Estas playas no son solo lugares fundamentales para la reproducción de la especie, sino que también están expuestas a factores naturales y antropogénicos que intensifican las consecuencias del cambio climático, tal como el incremento de la temperatura en el terreno arenoso y los eventos extremos de las mareas (Pinargote, 2025).

De acuerdo a los criterios antes mencionados la presente investigación se justifica desde el punto de vista científico, porque permitió generar información relevante acerca del impacto de las afectaciones antropogénicas en el éxito de anidación y en el sex ratio de las crías de *Lepidochelys olivacea* durante el año 2025, desde el punto de vista medioambiental, los análisis de los resultados de la investigación permitieron identificar las zonas críticas de anidación y los principales factores de riesgo que enfrentan las tortugas Golfinas en la playa de Cojimíes, por lo que esta información es útil para fortalecer programas de manejo, conservación y educación ambiental, así como para apoyar la toma de decisiones por parte de autoridades locales y organizaciones dedicadas a la protección de la fauna marina, promoviendo de esta forma la concienciación de la comunidad local y nacional sobre la

importancia de conservar las tortugas marinas y sus hábitats, fomentando prácticas sostenibles que permitan un equilibrio entre las actividades humanas y la conservación de la biodiversidad costera.

1.7. Marco Teórico

1.7.1. Antecedentes

De acuerdo con estudios realizados por Pacheco, (2021) las tortugas marinas son especies de ciclo de vida complejo, por lo que analizó los tipos de tensores antropogénicos que ponen en peligro a las áreas marino-costeras donde las tortugas marinas anidan en Ecuador, estableciendo el nivel de impacto en las provincias de Santa Elena, Esmeraldas y Manabí. Desde el año 2011 hasta el 2020, reunió datos bibliográficos que le permitieron acceder a múltiples estudios acerca de las áreas de nidificación de la *Chelonia mydas*, la *Eretmochelys imbricata* y la *Lepidochelys olivacea*. Mediante observaciones e indagatorias. Como consecuencia, se examinó la depredación de nidos y el consumo de huevos, el turismo, la compactación de arena y 9 tensores detectados en cada lugar ocurren con más frecuencia. De igual manera, el 42.9% se refiere a las zonas de Manabí donde la frecuencia de tensores es alta; el 37.9%, a las de Santa Elena; y el 19.2%, a las de Esmeraldas. En la que el 25,4 % se debe a la depredación de nidos y al consumo de huevos.

En la misma línea de investigación Menéndez y Tenelema, (2025) realizaron una investigación en la que identificaron los peligros para la anidación de la tortuga Golfina en las costas de San Jacinto y Crucita, situadas al norte de Manabí, a partir del 2024 hasta enero del 2025. Para investigar el vínculo del desarrollo de huevos y el porcentaje de machos y hembras en la tortuga Golfina, utilizaron métodos cualitativos como la revisión bibliográfica y la observación, utilizando el modelo Girondot. Por lo tanto, en San Jacinto se registraron un 16,57% de machos y un 83,43% de hembras, mientras que en Crucita fue del 47,64% para los machos y del 52,36% para las hembras. Finalmente, se estableció el éxito de la incubación de los huevos de la tortuga Golfina. En la playa San Jacinto, esta cifra fluctuó entre el 84,35 % y el 95,74 %, mientras que en Crucita lo

hizo entre el 33,06 % y el 98,86 %. Esto evidencia una tasa elevada de éxito en la eclosión. (Menéndez & Tenelema, 2025).

Por la misma razón, Solorzano (2025) revisó las condiciones de los sitios de anidación a lo largo de la costa de Cojimíes en Manabí, Ecuador, desde octubre de 2023 hasta abril del año siguiente. Se revisaron los nidos y la textura arenosa, así como las temperaturas en ellos; se aplicaron medidas preventivas utilizando redes artesanales para evitar la depredación, y aquellos que estaban en peligro fueron trasladados. Los resultados de la eclosión variaron en porcentaje de eclosión y oscilaron entre el 35.1% y el 100%. Los nidos en áreas protegidas fueron más exitosos, pero las inundaciones eran más probables cerca de la línea de marea. Así que, para concluir, la playa de Cojimíes tiene condiciones ideales para la anidación, pero enfrenta serias amenazas que ponen en peligro el éxito reproductivo. Para mantener las poblaciones de tortugas marinas, se pueden aplicar estrategias extensivas que incluyan la gestión del turismo, el control de depredadores y la reducción de la contaminación.

La presente investigación evalúa las principales afectaciones de origen antrópico que inciden sobre la playa de Cojimíes, ubicada al norte de la provincia de Manabí, así como su relación potencial con la proporción sexual (sex ratio) de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea*. El estudio se desarrolló durante la temporada reproductiva 2024–2025 mediante monitoreos nocturnos sistemáticos de anidación, registro de nidos, identificación de amenazas humanas y recopilación de variables ambientales relevantes. Los resultados evidencian la presencia de presiones asociadas principalmente a la actividad turística, iluminación artificial y tránsito humano, factores que pueden alterar de forma indirecta las condiciones térmicas de incubación. La proporción sexual estimada mostró una tendencia concordante con lo reportado para poblaciones

influenciadas por variaciones ambientales. Se concluye que la gestión adecuada del hábitat de anidación y la mitigación de impactos humanos constituyen elementos clave para la conservación de esta especie en la zona de estudio.

1.7.2. Bases Teóricas

Estudio de Tortugas Golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Ecuador y Pacífico Oriental

Lepidochelys olivacea se distribuye en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico. Por otra parte, en el Pacífico se encuentra desde las islas Galápagos hasta California, se encuentra fácilmente en arrecifes, orillas, bahías y lagunas, en Ecuador se distribuye en la costa continental en la provincia de Esmeraldas y en las Islas Galápagos (Rodríguez, 2019).

Numerosos estudios indican que numerosas playas de la costa central ecuatoriana son lugares donde *Lepidochelys olivacea* pone sus huevos. Esto señala que se trata de un lugar de uso regular, lo que convertiría a la provincia de Manabí en una región relevante para nidificar. En la costa del Pacífico Oriental, estos quelonios son relativamente desconocidos; no obstante, se han detectado ciertas zonas que son relevantes para cuatro géneros de tortugas marinas: La tortuga golfina o *Lepidochelys olivacea*, la tortuga carey o *Eretmochelys imbricata*, la tortuga verde o *Chelonia mydas* y la tortuga laúd o *Dermochelys coriacea*. Adicionalmente, la tortuga cabezona (*Caretta caretta*), una quinta especie, se alimenta en las regiones más al norte y al sur del Pacífico. En Ecuador, en cambio, hay por lo menos cuatro especies, sobre todo porque se capturan de manera accidental a causa de la pesca y los varamientos (Mizobe & Contreras, 2014).

En relación a lo mencionado (De la Vera, 2022) menciona que en el litoral ecuatoriano se alberga a 4 de 7 especies de tortugas en el mundo, 2 de estas se catalogan como en peligro crucial de desaparecer *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriácea* y 2 con amenazas *Chelonia mydas* y *Lepidochelys olivácea*. La región continental del país muchos de los investigadores han categorizado varias playas como importantes en el accionar de anidación, tales sean Salitre y Playa Dorada, Puerto Cayo, Cabo San Lorenzo dentro de la provincia de Manabí.

1.7.3. Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*)

La Tortuga Golfina forma parte del género más pequeño de la familia Cheloniidae. Se distingue por poseer un caparazón casi circular y una longitud de 67 cm hasta 78 cm; el ancho es cerca del 90 % de su longitud recta. Por lo general posee 5 dorsales y más de 5 pares laterales, El plastrón presenta cuatro escudos inframarginales, cada uno con un poro; en el borde anterior de cada aleta, hay una o dos uñas. La cabeza es de tamaño medio, en forma de subtriángulo y cuenta con dos pares de escamas prefrontales y un pico corneo sin aserramiento que tiene un borde alveolar. El caparazón de los adultos es amarillento o gris oliváceo, el plastrón, en cambio, es crema a gris verdoso y tiene manchas oscuras en las puntas de las aletas. Las crías son de color negro o gris oscuro y tienen una longitud media de 5 cm. Por su parte, los adultos suelen pesar alrededor de 38 kg. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

Tabla 1.*Taxonomía de la tortuga golfina (Lepidochelys olivacea)*

 Reino: *Animalia*

Filum: Cordados

 Clase: *Sauropsida*

Orden: Testudines

 Familia: *Cheloniidae*

 Género: *Lepidochelys*

 Especie: *Lepidochelys olivacea*

Fuente: Descripción taxonómica de la tortuga Golfina (Noriega, 2019).

1.7.4. Proceso de Desarrollo Embrionario

Las tortugas Golfinas alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los 15 años, una edad temprana en comparación con otras tortugas marinas. Muchas hembras anidan cada año, algunas incluso dos veces por temporada, ponen nidadas de aproximadamente 100 a 110 huevos, que tardan entre 45 y 65 días en eclosionar. La hembra anidadora deja huellas de 70 a 80 cm de ancho con marcas asimétricas en las extremidades anteriores. No presentan marcas de arrastre de la cola, las tortugas Golfinas utilizan tres estrategias diferentes para anidar: arribadas, nidos solitarios y estrategia mixta (Ridley, 2025).

Durante la temporada de anidación, las tortugas marinas hembras llegan a la costa para poner huevos unas pocas semanas después del apareamiento. Las hembras luego usan sus aletas traseras para cavar un agujero más pequeño en el extremo del hoyo corporal llamado "cámara de huevos", en el cual depositan entre 50 y 200 huevos de cáscara blanda, dependiendo de la especie de tortuga marina. Posteriormente al desove la madre tortuga espera un tiempo mientras cubre los

huevos para finalmente regresar al océano, Sin embargo, este trabajo no queda allí, la tortuga vuelve después de varios días para un segundo desove. Aunque existen otras especies de tortugas que salen del mar aproximadamente de dos a siete veces en la temporada de desove (Estado de las Tortugas Marinas del Mundo (SWOT), 2025).

Factores intrínsecos (fisiológicos y genéticos) y extrínsecos (químicos, físicos, edafológicos, etc.) son significativamente parte del desarrollo de las crías. La modificación de estos elementos tiene un impacto en el desarrollo del embrión y puede ocasionar la aparición de algunas deformidades.12-18 Durante el periodo de desarrollo embrionario, los factores ambientales son cruciales para definir la constitución de las crías, no únicamente en términos de su sexo, sino también en relación con su crecimiento y fisiología. (Bárcenas & Maldonado, 2009).

1.7.5 Factores que influyen en la incubación de las tortugas

Durante el desarrollo de los embriones en el interior de los huevos existen algunos factores ambientales que influyen en su formación y eclosión; como, por ejemplo, la humedad, temperatura, salinidad y tamaño del grano de la arena; siendo la temperatura y la humedad los más determinantes, estando directamente relacionadas a pesar de ser variables independientes, también existen valores mínimos y máximos de temperatura que detienen el desarrollo de los huevos hasta producir la muerte, lo que está definido por temperaturas inferiores a los 24 °C y superiores de los 34 °C (Carrasco & Berroa, 2023).

De igual manera (Arzola, 2007) señala que la humedad, entre otros elementos del entorno, tiene un impacto en el crecimiento de los embriones, temperatura, salinidad y tamaño del grano de la arena; que son esenciales para el éxito de la incubación, entre otros factores. La humedad y la temperatura, a pesar de que no dependen mutuamente, están particularmente vinculadas. El efecto combinado de estos dos factores se empieza a notar desde que los huevos están en el nido hasta que las crías aparecen.

1.7.6. Mecanismo TDS en reptiles

La Determinación de Sexo por Temperatura (DST), se basa en que una temperatura apropiada favorece la liberación de hormonas que conducen a la feminización o masculinización del embrión. En las hembras, se liberará el estradiol y la aromatasa; en los machos se liberarán la dihidrotestosterona y la 5-reductasa. En esta clase de determinación sexual, existen tres sistemas: el primero tiene lugar solo en las tortugas y se basa en que los machos son producidos a partir de temperaturas bajas y las hembras a partir de temperaturas elevadas; el segundo lo comparten algunas especies de lagartos, tuataras y cocodrilos, y se apoya en la idea de que los machos son generados por medio de altas temperaturas y las hembras por medio de bajas; Finalmente, en el tercer caso, las temperaturas extremas (ya sean frías o calurosas) dan lugar a hembras, mientras que las temperaturas moderadas producen machos. Este grupo incluye a las tortugas, los cocodrilos y los lagartos (Cortés, 2025).

El sexo de un embrión de reptil resulta en parte de la producción de hormonas sexuales durante el desarrollo, y uno de esos procesos para producir esas hormonas depende de la temperatura del entorno del embrión. La producción de hormonas sexuales puede resultar únicamente de la genética o de la genética en combinación con la influencia de factores ambientales. En la determinación sexual genotípica, también llamada determinación sexual genética o cromosómica, los genes de un organismo por sí solos determinan qué hormonas se producen. La determinación sexual dependiente de la temperatura (TSD), donde la temperatura del entorno del embrión influye en su desarrollo sexual, es un proceso no genético extendido de determinación sexual entre los vertebrados, incluidos los reptiles. Todos los cocodrilos, la mayoría de las tortugas, muchos peces y algunos lagartos exhiben TSD (Moeller, 2013).

Menciona (Egea, 2025) La determinación del sexo sucede en una fase crítica del desarrollo embrionario, a la que se le conoce como "periodo sensible a la temperatura", el cual típicamente tiene lugar en el tercio medio de la incubación del huevo. Durante este periodo, puede suceder que fluctuaciones menores de uno o dos grados inclinen la balanza a favor de un sexo u otro. Las directrices de TSD varían según la especie. Los investigadores los han clasificado en tres categorías fundamentales:

Tipo I-A: Las temperaturas frías dan lugar a machos, y las cálidas, a hembras. Esto ocurre con un número elevado de tortugas.

Tipo I-B: Las temperaturas bajas dan lugar a individuos de sexo femenino, mientras que las altas generan individuos de sexo masculino, como en algunas especies de lagartos.

Tipo II: Las temperaturas extremas producen hembras, pero las temperaturas intermedias generan machos. Hace referencia a los cocodrilos.

1.7.7. Temperaturas críticas y proporción sexual en tortuga Golfina

En la ecología reproductiva de las tortugas marinas, particularmente en lo concerniente a la identificación del sexo de sus crías, los patrones complejos relacionados con el cambio climático tienen una influencia directa. Este proceso, es dependiente del estado térmico en las que se desarrollan los huevos recibe el nombre de determinación del sexo por influencia térmica. Por lo tanto, cuando las temperaturas son elevadas, la población de hembras aumenta; en cambio, cuando las temperaturas son más bajas, los individuos masculinos prevalecen (Pinargote, 2025).

Menciona Amantegui, (2022) los cambios térmicos que vive el planeta están amenazando a algunas especies que dependen naturalmente de los niveles térmicos en su entorno para existir, aunque esta no sea la única razón. En el mismo sentido, (Gómez & Porta, 2020) Indican que la temperatura a la que se incuban los huevos de tortuga marina decide el sexo de los neonatos y que en años recientes ha existido una tendencia hacia las hembras en la proporción sexual, por lo tanto, el nivel térmico del sustrato es el que más interviene en cuanto a su variedad sexual.

1.7.8. Incremento de temperatura global y feminización de poblaciones

En relación a las altas temperaturas ambientales marinas, investigadores estaban atentos a que la inclinación sexual de hembras fuera alta. Debido a que los huevos de tortuga tardan 60 días para que eclosionen, donde en el segundo tercio de estos días, el grado de temperatura dará la sexualidad de estos animales (Amantegui, 2022).

Debido a los altos grados térmicos que se espera tener dentro de algunos años, algunas de las comunidades de especies marina como la tortuga estarán altamente amenazadas a tener índices altos de mortandad y una prevalencia específicamente de hembras, la tortuga *Chelonia mydas* es una de las especies que habitan en la mayor parte del mundo están en una constante amenaza de desaparecer debido a diversos factores antropogénicos, según la LRUICN, al igual que las diferentes especies de estas (Ansede, 2018).

1.7.9. Estrategias de conservación y manejo de protección de nidos y traslados

Para que la conservación de las tortugas marinas sea exitosa, es esencial la participación activa de los ciudadanos, las autoridades, los científicos y las ONGS. Por lo tanto, (Huerta et al., 2006) mencionan que durante los recorridos y las colectas se deben observar las siguientes normas:

No perturbar a las tortugas; emplear la menor cantidad de luz posible y evitar apuntarla directamente hacia ellas, ya que esto puede asustarlas o desorientarlas.

Los recorridos tienen que realizarse cada día y a lo largo de toda la noche.

Estar seguros de haber tomado todos los huevos posteriores al desove

Procurar ubicar los huevos separados de acuerdo a cada especie

La reubicación de los huevos deberá realizarse de mejor manera en embaces seguros

Es preferible recogerlos con las manos o con la bolsa, en lugar de arrojarlos.

Evite combinar huevos de distintas especies de tortugas y adquiera una nidada por bolsa.

Realizar la reubicación de los huevos en el menos tiempo posible y con el mayor cuidado

1.8. Marco legal

En base a la Constitución de la República del Ecuador (2008) se reconocen los derechos de la naturaleza y el deber estatal de prevenir la extinción de especies como lo son las tortugas marinas, estos artículos se detallan a continuación:

Art.14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 71.- La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda

persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema

Art.72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art.73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Estos artículos apoyan la preservación y protección de las playas de anidación, así como de especies en peligro, como la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), garantizando que se implementen acciones preventivas, restaurativas y sostenibles para conservar el balance de los ecosistemas marino-costeros ya que promueven la prevención de acciones que amenacen a la biodiversidad y establecen el deber de rehabilitar los ecosistemas deteriorados.

Por otro lado, el Código Orgánico del Ambiente (COA) en sus 3 de sus artículos prohíbe su captura y obliga a la conservación de la biodiversidad.

Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende en el numeral

2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros;

Art.56.- De los tipos de áreas especiales para la conservación de la biodiversidad Las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad son las siguientes: 1. Áreas o sitios reconocidos por instrumentos internacionales ratificados por el Estado; 2. Zonas de amortiguamiento ambiental; 3. Corredores de conectividad; y, 4. Servidumbres ecológicas

Art. 318.- en el numeral 2 menciona que ; La caza, pesca, captura, recolección, extracción, tenencia, exportación, importación, transporte, movilización, aprovechamiento, manejo, comercialización de especies de vida silvestre, sus partes, elementos constitutivos, productos o sus derivados, de especies migratorias, endémicas o en alguna categoría de amenaza, que no cuenten con autorización administrativa se le aplicara la sanción mencionada en el numeral 2 del Art. 320 “ Decomiso de las especies de vida silvestre, nativas, exóticas o invasoras, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados para cometer la infracción.

Con esto se indicaría que estos artículos brindan respaldo legal a la preservación de especies en peligro, como la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), y también a la protección de las playas donde anidan, que son hábitats esenciales para su reproducción y supervivencia.

Código Orgánico Integral Penal (COIP)

Sanciona penalmente los delitos contra la fauna silvestre en base a los siguientes artículos:

Art. 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica - La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando:

1. Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales.
2. Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con engaño o falsas promesas.

Art. 247.- Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies; o, en veda.
2. El hecho se realiza sobre especies amenazadas, en peligro de extinción, endémicas, transfronterizas o migratorias.

este hace referencia a traficar o movilizar algún animal silvestre que se encuentre protegido, en este caso es penado portar o vender huevos de tortuga marina e incluso mantener partes de esta especie sin permisos previos.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

Aunque el enfoque es nacional, Ecuador es parte de instrumentos importantes como la Convención sobre el Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Tiene por finalidad velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las mismas. Todas las tortugas marinas están en Apéndice I de CITES que incluye a las especies que están en peligro de extinción y para las cuales se prohíbe el comercio internacional, salvo cuando sea con fines no comerciales bajo las previsiones previstas en esta convención.

Este instrumento internacional refuerza el compromiso del estado con la investigación y la conservación de la tortuga golfina.

CAPITULO 2: DESARROLLO METODOLOGICO

2.1. Enfoque de la Investigación

El estudio tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, al recopilar y analizar datos numéricos relacionados con las temperaturas de los nidos, la proporción sexual en las crías, la frecuencia y la intensidad de afectaciones humanas (basura, luces, vehículos, construcciones, etc.).

2.2. Diseño de la Investigación

En este estudio se realizó un diseño no experimental con un enfoque mixto en el que se analizaron variables cuantitativas (medición de variables térmicas, éxito de eclosión (números de huevos eclosionados), número de crías muertas, número de huevos sin desarrollo y proporción de sexo, así también como ver la proporción estimada del sexo de las crías teniendo en consideración la influencia de la temperatura en la incubación de los nidos, estas variables se registraron mediante mediciones sistemáticas comprendidas en las temporadas de anidación en las fechas de Agosto del 2025 a Enero del 2026.

2.3. Tipo de investigación, nivel o alcance

El alcance es explicativo, ya que busca comprender cómo las temperaturas elevadas en sitios de anidación, exacerbadas por el cambio climático y actividades humanas, alteran la proporción natural de en las tortugas Golfinas. El desarrollo Efectivo de embriones de estos reptiles marinos se da en temperaturas de grado específicos, por el contrario, será desfavorable si se encuentra en 25°C y por encima de 35°C,

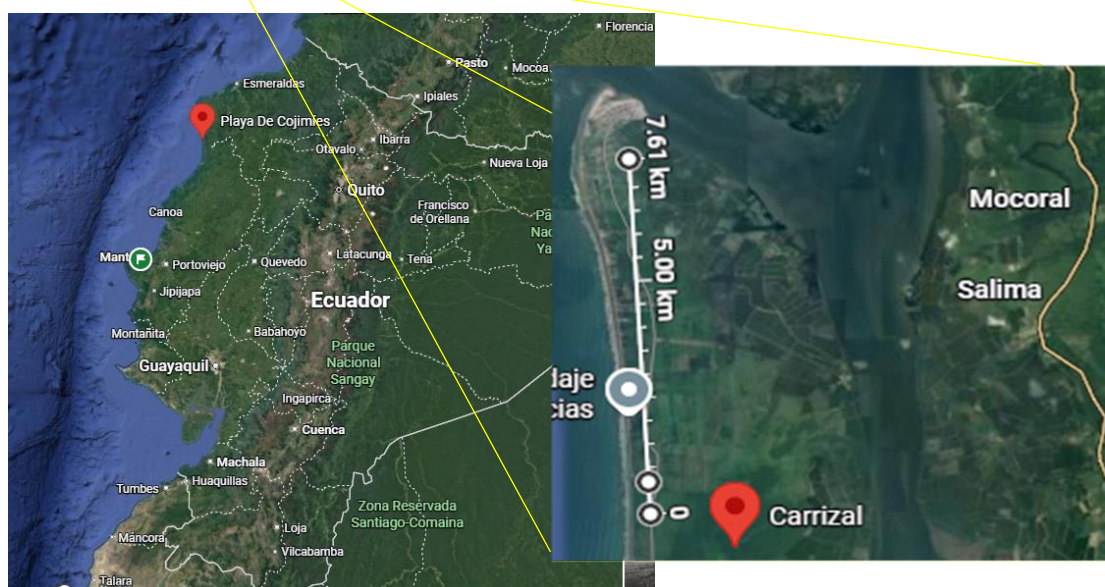
2.4. Métodos de investigación

2.4.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde a la playa de Cojimíes, ubicada en el cantón Pedernales, provincia de Manabí, Ecuador (Coordenadas 0°21'56.28"N, 80°02'30.29"O). La zona monitoreada abarcó desde Coco Playa hasta Carrizales, siendo 3 km de área costera.

INAMHI, 2022 menciona Cojimíes se caracteriza por un clima tropical húmedo, con temperaturas promedio entre 25°C y 31 °C durante el año. Su temporada lluviosa se extiende de enero a mayo, mientras que la seca abarca de junio a diciembre. La zona se ve influenciada por fenómenos oceanográficos como El Niño y la corriente de los cuales modifican las condiciones térmicas y de humedad de la playa, influyendo directamente en los procesos de incubación de los nidos.

Figura 1 Imagen satelital y largo del area de estudio comprendida entre Cojimies y Carrizales



Fuente Google Earth Pro.

2.4.2. Monitoreo

Se efectuaron recorridos cada semana caminando durante la época de anidación (de agosto de 2025 a enero de 2026), se registraron los eventos de anidaciones, se identificaron marcas de entrada y salida de las tortugas en la arena donde desovaron los huevos o, incluso, donde estas trataron de anidar.

En el caso de registro de varamientos se realizó una valoración externa de los especímenes, considerando la presencia de lesiones visibles, fracturas y traumatismos.

Figura 2. *La imagen muestra las marcas que dejó una tortuga cuando trataba de hacer su nido en Cojimíes, Manabí, teniendo como obstáculos cambios en el entorno*



Nota. M. Caicedo (2025)

2.4.3 Protección y selección de nidos

Se utilizaron mallas de metal tejidas a mano con un tamaño de 80 x 80 cm y agujeros de 10 x 10cm como protección de los nidos. Estas redes aseguran la protección de los nidos frente a los depredadores más comunes, como los perros. Este sistema de protección es confiable, ya que cuenta con aberturas que facilitan el paso

de los neonatos hacia el océano en el momento de su salida, las mallas eran cubiertas de arena que permitía que la protección se mantenga estable.

Figura 3. *Implementación de mallas artesanales en nidos de tortugas marinas en Cojimíes, para garantizar la preservación de cada nido y prevenir la depredación por parte de perros*



Nota. M. Caicedo (2025)

Figura 4 Nido protegido con palos en ausencia de mallas metálicas para evitar la pérdida del nido



Nota. M. Caicedo (2025)

En ausencia de mallas se marca el lugar con una estaca larga y visible que permita identificar el nido, esta es ubicada a un costado del nido teniendo mucho cuidado de no tocar los huevos, junto a estas se formaban camas de protección contra depredadores y a manera de señalización para los pobladores locales y externos.

2.4.4 Monitoreo térmico

El registro térmico de los nidos se llevó a cabo realizando un hoyo a 30cm del nido en el cual con la ayuda de una vara de monel se introducía la sonda del termómetro hasta la profundidad percibida del nido, este permanecía en un intervalo de 30- 60 min dentro de la cámara lo que permitía poder obtener datos seguros.

Figura 5. Registro de temperatura a profundidad del nido



Nota. M. Caicedo (2025)

2.4.5. Índice de valoración de Impacto

Para realizar la tabla de valoración de impacto que tienen los diferentes factores antropogénicos en tortugas golfinas *Lepidochelys Olivacea* que anidan en la playa de Cojimies se tomara en cuenta las tablas de magnitud y significado de la valoración del impacto.

Tabla 2 *Magnitud*

Numero	Magnitud
1	Muy Bajo
2	Bajo
3	Moderado
4	Alto
5	Critico

(Menéndez & Tenelema, 2025)

Tabla 3 Significado del Impacto

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICADO DEL IMPACTO
<20	Bajo
≥ 20 - < 30	Moderado
≥ 30 - < 40	Alto
≥ 40 - > 50	Critico

(Menéndez & Tenelema, 2025)

2.4.6 Medición de Proporción sexual

Considerando un período de incubación aproximado de 60 días, la temperatura del nido se registró prioritariamente durante el segundo tercio (días 21–40), correspondiente al período termosensible, utilizando dataloggers LCD con intervalo de registro de 30–60 min. Para el análisis de proporción sexual se empleó la temperatura promedio del período termosensible en el modelo de Girondot (1999).

Para calcular la proporción sexual o la relación de sexo se aplicó el modelo de (Girondot, 1999), con los siguientes parámetros:

modelo de Girondot (1999).

$$SR = \frac{1}{1 + e^{\left(\frac{1}{S}\right) \cdot (P-t)}}$$

Donde:

- sr = proporción de machos
- t = temperatura promedio de incubación
- P = temperatura pivotal (29.9 °C)
- S Factor que define la pendiente de la transición térmica en la obtención de hembras y machos = -0,60

Los valores de temperatura pivotal y el parámetro que define la pendiente de la transición de temperatura entre la producción de machos y hembras son datos obtenidos por las estimaciones de Sandoval *et al.*, (2017), donde: $t = 29,95$ °C y $S = -0,63$ (p. 64).

Para obtener una clara interpretación sobre la relación de la temperatura y la evolución de los embriones de *Lepidochelys olivácea* se tomó en cuenta la temperatura pivotal, esta temperatura es usada generalmente en biología para determinar la proporción de sexo en reptiles, como las tortugas marinas.

Esta temperatura hace referencia a la cantidad equilibrada de machos y hembra, es decir un 50/50, en especies como la tortuga golfina el sexo está determinado por la temperatura en la que se encuentran los huevos durante los días de incubación.

2.4.7 Determinación de éxito de eclosión

El periodo de incubación de los huevos de *L. olivácea* son entre 45 y 60 días desde que los huevos son depositados en la arena, días cercanos a la fecha de eclosión se realizaron monitoreos continuos hasta ver emerger a los neonatos hacia las superficies o en su defecto realizar exhumación, para obtener resultados precisos sobre la eclosión se utilizó el método de Didiher Chacón (Chacon, 2008), en el que se calculó el porcentaje de eclosión en la playa de Cojimíes (Chacon,2008). con la siguiente fórmula: Enseguida, se presenta la fórmula utilizada:

Ecuación de Éxito de eclosión

$$\text{Éxito de eclosión} = \frac{(CM + CV)}{Nt} \cdot 100$$

Nota. La Ecuación 1 permite determinar el porcentaje de viabilidad de una muestra biológica. Las variables se definen a continuación:

CM (Crías Muertas): Cantidad de embriones que no sobrevivieron al proceso de incubación.

CV (Crías Vivas): Número de individuos que eclosionaron exitosamente.

Nt (Número Total): Sumatoria total de huevos en la muestra evaluada.

100: Constante utilizada para expresar el resultado en términos porcentuales.

A través de este estudio se logró determinar la eficacia en el proceso de incubación de los huevos de acuerdo a sus condiciones.

2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 4 Operacionalización de las variables

<i>Variable</i>	<i>Tipo de variable</i>	<i>Definición de operación</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Instrumento / técnica</i>	<i>Unidad / escala de medición</i>	<i>Tipo de datos</i>	<i>Frecuencia de medición</i>	
<i>Temperatura de los nidos</i>	Ind	T	Te	Datalog	G	C	R	
	pendiente	temperatura del sustrato del nido de <i>Lepidocheilus olivacea</i> registrada durante la incubación, con énfasis en el período termosensitivo (TSP)	temperatura media, mínima y máxima; temperatura media del TSP	germómetro/termómetro de suelo instalado a profundidad del nido o adyacente	rangos Celsius (°C)	cuantitativa continua	registro continuo (cada 30–60 min) o lecturas programadas durante la incubación	
<i>Activaciones antropogénicas</i>	Af	Ind	Pr	Co	Observ	E	O	P
	pendiente	Activaciones antropogénicas presentes en la playa de Cojimíes	Contaminación de luz artificial; Residuos de basuras, circulación	Activación utilizando bitácoras de campo.	Observación directa de = ausente, 1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto) e	escala ordinal (0 índice. =	por turno de patrulla y por nido.	

		que	indebida de		índice de				
		representa	vehículos,		impacto.				
		n una	Animales						
		amenaza	Domésticos						
		para el	(caninos);						
		desove de							
		las tortugas							
		y el							
		desarrollo							
		de							
		embriones							
	É	De	P	Nú	Excava	P	C	U	
xito de	pendiente	orcentaje	mero	de	ción y conteo	orcentaje	uantitativa	na vez	
eclosión		de huevos	huevos		post-eclosión	(%)	continua	por nido	
		que	eclosionado		mediante ficha			al	
		eclosionan	s; número		de nido			finalizar	
		exitosamen	de huevos					la	
		te por nido	no					incubaci	
			eclosionado					ón (~60	
			s;					días)	
			porcentaje						
			de eclosión						

Esta tabla muestra la organización metodológica que se empleo para traducir las ideas teóricas del estudio en variables medibles y verificables en el campo, en la (tabla 2) se define como fue la operalización, indicadores, instrumentos, escalas de medición, los tipos de datos y la frecuencia de registro.

Como primer punto, se determina la temperatura de los nidos de *Lepidochelys olivacea* como la temperatura del sustrato registradas en el periodo de incubación, haciendo énfasis en el periodo termosensible, la cual es una fase crítica en la determinación sexual (TSD). Esta

variable se midió mediante termómetros de suelos ubicados en la profundidad del nido, se expresa en grados Celsius (°C) lo que corresponde a datos cuantitativos y la medición se realizó de manera continua (cada 30 – 60 minutos) esta operacionalización aseguro la exactitud térmica y permitió correlacionar condiciones con parámetros reproductivos. A continuación, se estableció como variable dependiente el nivel de conocimientos de la comunidad acerca de las tortugas marinas, sus amenazas y medidas de conservación. Su operacionalización se dio mediante puntajes obtenidos en unas encuestas que fueron aplicadas a los residentes, lo que permitió ordenar los resultados en tipos de conocimientos, bajo, medio y alto. La unidad de medición corresponde al puntaje numérico (0-X) con escala ordinal para su categoría .estos datos cuantitativos discretos y ordinales se realizó una vez por encuestado. Esta variable permitió examinar el aspecto social del estudio y su relación conexión con las prácticas de conservación.

Para culminar se constituyo a las afectaciones antropogénicas como variable independiente ya que se define como el conjunto de presiones humanas que existen en la playa de Cojimíes, representando serias amenazas para el desove y el desarrollo de embriones. Los indicadores abarcan contaminación lumínica, presencia de residuos sólidos, circulación vehicular indebida y presencia de fauna domestica (principalmente perros). La recolección de datos se dio mediante observación directa usando bitácoras de campo, usando una escala ordinal de intensidad (0= ausente, 1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto) y la construcción de un índice de impacto. Los datos son de tipo ordinal y se registraron por turno de patrullas y nido, lo que posibilito una vigilancia sistemática de la presión antrópica en el área investigada

CAPITULO 3: RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Caracterización de las principales afectaciones antropogénicas de las tortugas marinas mediante observación

3.1.1 Varamiento

Hubo un registro de 20 especímenes de tortugas marinas (tabla 3), las cuales estarían identificadas como tortuga Golfina (*Lepidochelys olivácea*), se encontraron 7 tortugas las cuales al sexarse 6 fueron hembras y un macho.

Las medidas registradas del largo curvo del caparazón y ancho curvo del caparazón (LCC–ACC en cm) estarían aproximadamente entre 57 y 75 cm (tabla 3) esto indico que la mayor cantidad de individuos corresponden a ejemplares semi-adultos y adultos, es decir, que estos especímenes encontrados serian individuos dentro de la etapa reproductiva.

Durante el hallazgo todos los individuos estarían en considerable estado de descomposición avanzado, ya que en su mayoría estos presentaban restos de tejido blandos y en algunos casos solo caparazón, las lesiones observadas fueron identificadas como : fracturas craneales, golpes en la cabeza, caparazón y presencia de hilos sintéticos en algunos individuos (tabla 3) , esta presencia de material sintético demuestra una posible interacción con actividades pesqueras como captura incidental o incluso que estas hayan quedado enredadas en alguna red de pesca. Las Observaciones permitieron manifestar que en su mayoría estas sufrieron fracturas debidos a golpes, los cuales fueron evidentes en el hallazgo.

Tabla 5 *Caracterización y numero de tortugas marinas varadas*

Individuo	Especie	Medida		Estado	Lesiones	Fecha
		LCC-	Sexo			
		ACC (cm)				
1	Golfina	67- 72	macho	muerta	Sin cabeza, con apertura amplia en el lado izquierdo del caparazón y estado de descomposición	10/8/2025
2	Golfina	64 - 70	Indeterminado	Muerta	En descomposición, consumida por los gallinazo solo el caparazón y una parte de una alte en	10/8/2026
3	Golfina	66 - 69	Indeterminado	Muerta	descomposición, extremo del caparazón con apertura Estado avanzado de descomposición , parcialmente comida por carroñeros, se	10/8/2025
4	Golfina	66 -75	Indeterminado	Muerta	encontró fragmentos de hilo sintético en su cuerpo y con pérdida de la mitad la cabeza	10/8/2025

5	golfina	66 -69	Indeterminado	Muerta	Sin cabeza, alneas completas y en estado parcial de descomposición	10/8/2025
6	Golfina	64 - 70	Indeterminado	Muerta	Con aletas y cabeza presentes, pero con rigidez y deterioro solo caparazón y restos de piel,	10/8/2025
7	Golfina	66 - 70	Indeterminado	Muerta	consumida totalmente por carroñeros	10/8/2025
8	Golfina	66 - 69	Indeterminado	Muerta	Solo caparazón y con aberturas	10/8/2025
9	Golfina	67 - 72	Indeterminado	Muerta	Golpe en la cabeza, aletas completas, En descomposición solo caparazón y restos de piel,	10/8/2025
10	Golfina	66 - 69	Indeterminado	Muerta	consumida totalmente por carroñeros	10/8/2025
11	Golfina	64 - 69	Indetermiando	Muerta	Recién muerta, con fractura en el cráneo	10/8/2025
12	Golfina	66 - 69	Indeterminado	Muerta	Golpe Craneal y en el caparazón	10/8/2025
13	Golfina	66 - 72	Indeterminado	Muerta	Recién varada, sin fracturas externas	10/8/2025

14	Golfina	60 -70	Hembra	Muerta	Enredada en hilos sintético, recién 24/8/2025 Varada
15	Golfina	66 - 69	Indeterminado	Muerta	Sin lesiones externas, recién 24/8/2025 varada
16	Golfina	66 -72	Indeterminada	Muerta	En estado de descomposición 24/8/2025
17	Golfina	65 - 70	Indeterminado	Muerta	Estado descomposición 24/8/2025
18	Golfina	60 -65	Indeterminado	Muerta	Con restos de hilo sintético, en estado avanzado de descomposición 24/8/2025
19	Golfina	60 -69	Hembra	Muerta	Golpe extremo en la cabeza, recién 31/8/2025 varada
20	Golfina	57 - 59	Indeterminado	Muerta	Solo caparazón con orificio 5/10/2025

Nota. Esta tabla muestra la caracterización de las tortugas marinas se basó en la identificación de la especie *Lepidochelys olivacea*, el análisis morfológico externo y la observación de traumatismos visibles para determinar la causa probable del varamiento. M. Caicedo (2025).

3.1.2 Identificación de actividades antropogénicas en nidos y su nivel de afectación

En la siguiente tabla se muestra las principales afectaciones antropogénicas que fueron identificadas en los nidos de tortugas marinas registrados durante el periodo de estudio, gracias a la realización de observación directa se registró cinco influencias antrópicas: contaminación plástica, luz artificial, extracción de arena. Tránsito vehicular y arado de perros.(tabla 4)

Tabla 6 *Influencias antrópicas*

Nido	Contaminación plástica	Lu z Artificial	Extracción de Arena	Tránsito vehicular	Arados de perros
1	X			X	X
2	X			X	X
3	X			X	
4	X			X	
5					X
6					
7	X				X
8	X				
9	X	X			
10	X				
11					
12	X	X			X
13	X				X

Nota. registro de amenazas detectadas en 13 nidos de la muestra. M. Caicedo (2025)

Los resultados obtenidos indican que la contaminación plástica es una de las afectaciones más frecuentes evidenciado en 11 de los 13 nidos registrados con un 62,2% de residuos sólidos. La luz artificial presenciada en 3 nidos evidencia la influencia de fuentes luminosas en las playas.

Aunque en la extracción de arena se obtuvo un índice bajo esto no deja de ser un problema debido a que es perjudicial para el sustrato de la arena. Se encontraron 4 nidos cerca de zonas en donde los vehículos pasaban recurrentemente tomando en cuenta las maquinarias que laboran cerca de las residencias playeras lo que estaría representando un riesgo en la destrucción de los nidos. Así mismo se obtuvo un registro de huellas de perros cerca de los nidos, de los cuales 6 fueron reubicados por seguridad ya que estos habían sido arados, pero sin ser consumidos en su totalidad. (figura 6)

Figura 6 *Afectaciones antrópicas sobre nidos de tortugas observadas in situ: a) desechos plásticos; b) iluminación artificial; presencia de depredadores domésticos; d) Transito vehicular; e) Extracción de arena; f) arado de perros*



Nota: M. Caicedo (2025)

Además de los nidos seleccionados y registrados, se observó el arado de 15 nidos en su totalidad, caso que es continuo y representa una gran amenaza para la conservación de las tortugas.

Estos resultados evidenciaron que las diferentes presiones antropogénicas están relacionadas principalmente a la acumulación de desechos plásticos y la interacción de animales domésticos seguido de las actividades humanas recurrentes en esta área de estudio.

Tabla 7 *Matriz de Valoración de Impacto*

Factor de Impacto	Variable Afectada	Magnitud (1- 5)	Duración (1-5)	Reversibilidad (1-5)	Impacto total (M*D*R)	Significado del Impacto
Contaminación Plástica	Dificultad en el acceso de tortuga en zonas de Anidación	5		1	25	Moderado
Contaminación Lumínica	Desorientación para Tortugas que llegan a anidar y neonatos	4		3	48	Critico
Extracción de Arena	Daños de sitios de Anidación	5		2	50	Critico
Tránsito Vehicular	Compactación de Arena y Destrucción de nidos	4		3	36	Alto
Fauna Domestica (Perros)	Depredación de Nidos	3		4	36	Alto
Varami ento	Aumento de mortalidad	5		2	40	Critico

M. Caicedo (2025)

La estimación de la Matriz de valoración de nivel de afectación fue realizada siguiendo a Menéndez & Tenelema (2025) que se emplea para los factores más significativos que inciden sobre las tortugas marinas en las zonas de anidación, posibilita determinar la prioridad y el grado de seriedad de cada riesgo a través del cruce entre duración, magnitud y reversibilidad. Con respecto a la contaminación por plásticos, se observa una duración y una extensión máximas (5 y 5), debido a que los desechos de residuos sólidos crean barreras físicas que obstaculizan el acceso de las hembras a las playas donde anidan. Si no se gestiona bien, esta circunstancia puede extenderse. Sin embargo, su reversibilidad es baja (1), lo cual quiere decir que el impacto puede ser atenuado en forma relativamente rápida mediante medidas correctivas como la limpieza periódica. Por lo tanto, se estima que el valor total es 25, un nivel moderado. No obstante, si la acumulación permanece constante durante el periodo reproductivo, podría aumentar a nivel ecológico.

La contaminación lumínica tiene un impacto importante (4) porque perturba el comportamiento natural de orientación, tanto en las hembras que anidan como en los neonatos. Estos últimos se orientan por la brillantez natural del horizonte marítimo para alcanzar el océano. Su duración es alta (4), en particular en áreas urbanas o turísticas donde la luz no cesa, y su reversibilidad media (3) señala que se requieren medidas estructurales como el rediseño y la regulación de la iluminación costera. Su efecto acumulativo, aunque se considera alto con un valor total de 48, tiene el potencial de aumentar la mortalidad temprana.

La extracción de arena tiene el efecto más severo, con un alcance y una duración máxima de cinco (5), ya que implica la eliminación directa del hábitat donde se produce la reproducción, lo que provoca alteraciones en la geomorfología costera a lo largo de largos periodos. La reversibilidad es escasa (2) porque la recuperación se basa en procesos naturales de sedimentación que pueden demorar años. Se estima que una puntuación de 50 tiene un

impacto directo en la capacidad de reproducirse exitosamente y en la disponibilidad futura de sitios para anidar.

Cuando los vehículos transitan por la playa, compactan el sustrato y arrasan con los nidos, lo cual afecta negativamente la permeabilidad y el intercambio de gases necesario para que el embrión se desarrolle. Presenta una magnitud alta (4), una duración media (3) y una reversibilidad media (3), alcanzando un valor total de 36, lo que se considera un impacto alto. La depredación de nidos se debe, en particular, a la presencia de animales domésticos, especialmente perros. La desaparición de los huevos durante el periodo reproductivo es irreversible, aunque su magnitud sea media (3). Esto resulta en un nivel de reversibilidad alto (4) y en un valor total de 36, lo que también se clasifica como un impacto elevado.

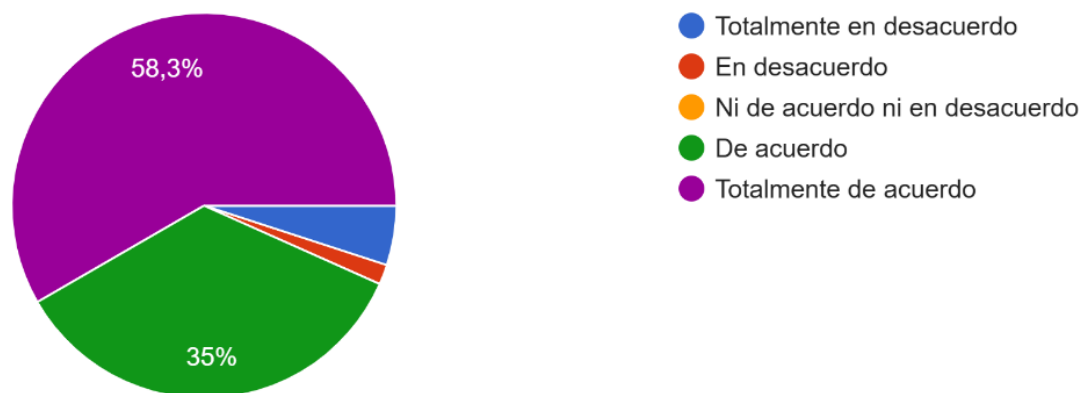
Finalmente, el varamiento es una de las amenazas más serias, pues implica la muerte directa de individuos y tiene una duración elevada (4) cuando está vinculado con la captura incidental, la contaminación o las actividades pesqueras. Su reversibilidad es escasa (2) ya que no se puede volver de la muerte. El valor total es 40, que se clasifica de forma crítica dado su impacto directo en la dinámica poblacional.

3.1.3 Percepción y nivel de conocimiento de la comunidad local.

Los resultados de las encuestas indican que la mayor parte de la comunidad de Cojimíes está altamente familiarizada con la visita de las tortugas marinas a sus playas y apoyan en gran parte al cuidado de estas especies, sin embargo, se carece de información para identificar las especies. A continuación, se presentan los resultados alcanzados:

Pregunta 1 ¿Conozco que las tortugas marinas utilizan la playa de Cojimíes para anidar? En esta pregunta, se identificó que gran parte de las personas encuestadas reconocen que las tortugas marinas utilizan la playa de Cojimíes para poner sus huevos, el 58,3% respondió con “totalmente de acuerdo” el 35% “de acuerdo” dando un 93,3% de respuestas positivas, dando a conocer que si existe un claro entendimiento de lo importante que son estas playas para la llegada de las tortugas marinas.

Figura 7 Tortugas Marinas

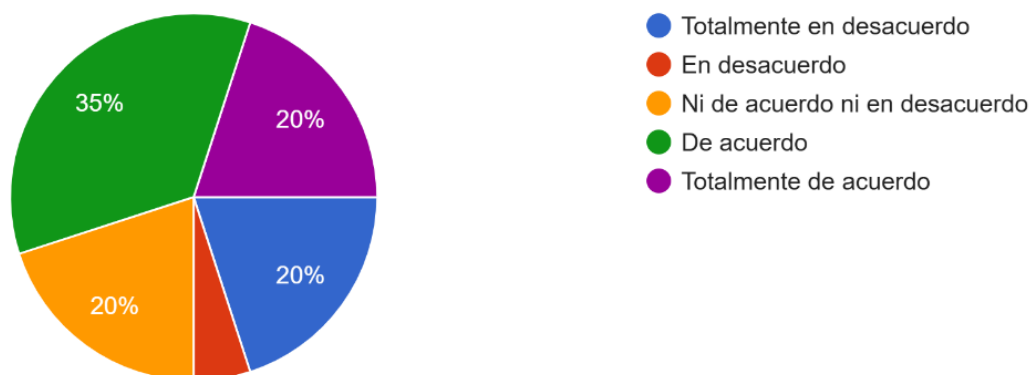


Nota. M. Caicedo (2025)

Pregunta 2: ¿Sé que la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) anida en la playa de Cojimíes? En relación a esta pregunta se obtuvieron respuestas varias, dando un total de 55% en respuesta a la opción “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” en conocer que esta es una de

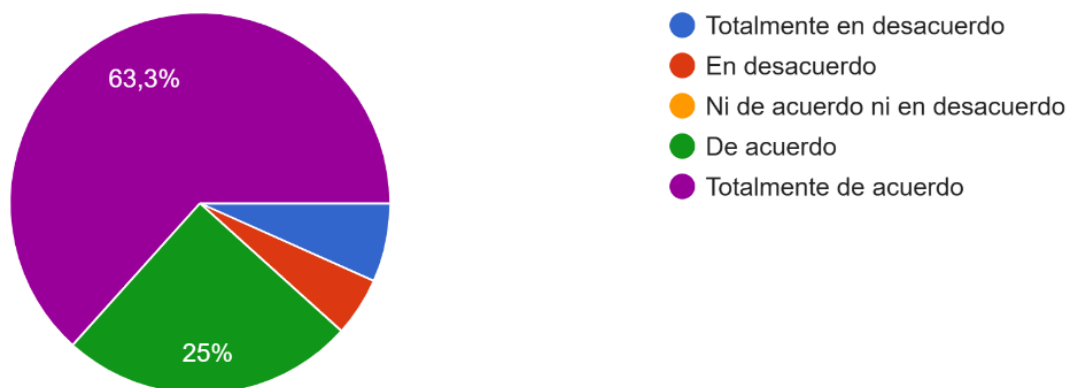
las especies que visita la playa, sin embargo, el 40% se encontraba entre “desacuerdo” y neutral.

Figura 8 Tortuga Golfina anida en la playa

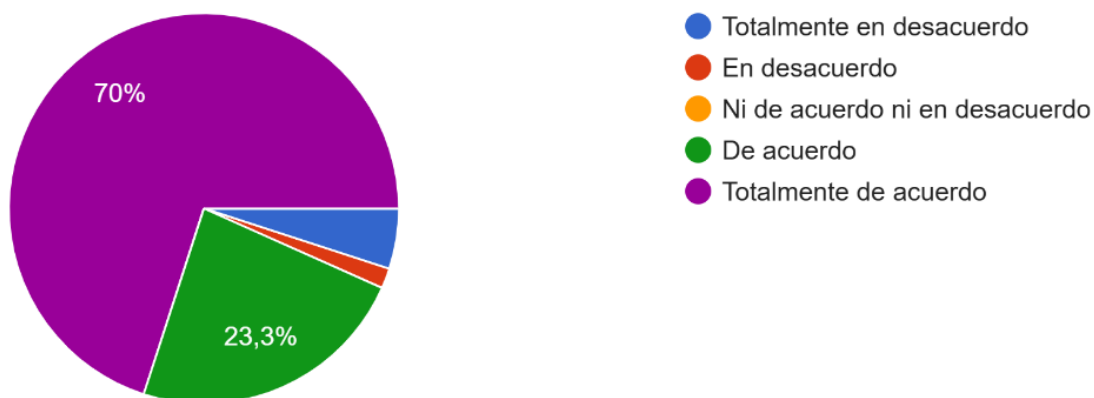


Nota. M. Caicedo (2025)

Pregunta 3: ¿Pienso que el tránsito de vehículos en la playa perjudica los nidos de tortugas marinas? ¿La presencia de basura en la playa representa un riesgo para las tortugas marinas? Se obtuvo resultados que indican que las personas cercanas a estas playas tienen plena conciencia de las amenazas que están enfrentando las tortugas marinas. Teniendo con el 88,3% en “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” en respuesta al impacto que causa el tránsito vehicular en las playas y en relación a la contaminación por basura se obtuvo un 93,3% de acuerdo y totalmente de acuerdo, lo que nos indicaría un gran problema ambiental en estas zonas.

Figura 9 Tránsito de Vehículos en la playa

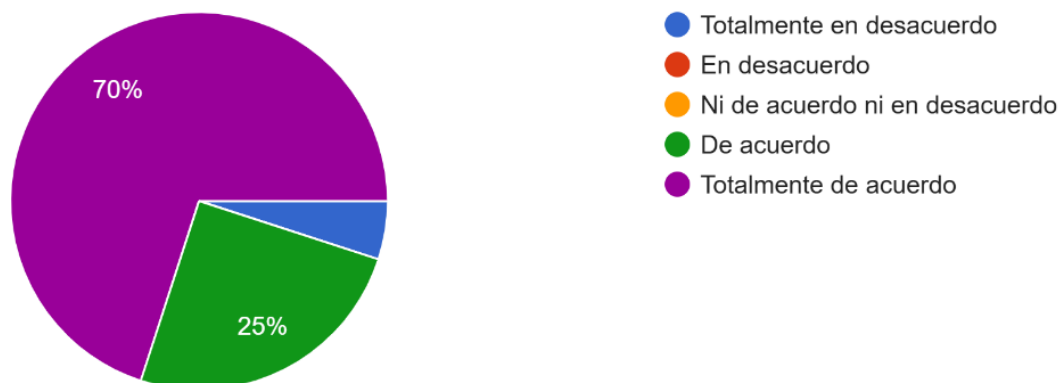
Nota. M. Caicedo (2025)

Figura 10 Presencia de basura en la playa

Nota. M. Caicedo(2025)

Pregunta 4 ¿Considero importante proteger los nidos de tortugas marinas en la playa de Cojimíes? El 95% de los encuestados consideran importante la protección de los nidos de tortugas, lo que nos muestra sensibilidad ante las amenazas que enfrentan estas especies.

Figura 11 importancia de cuidar los nidos

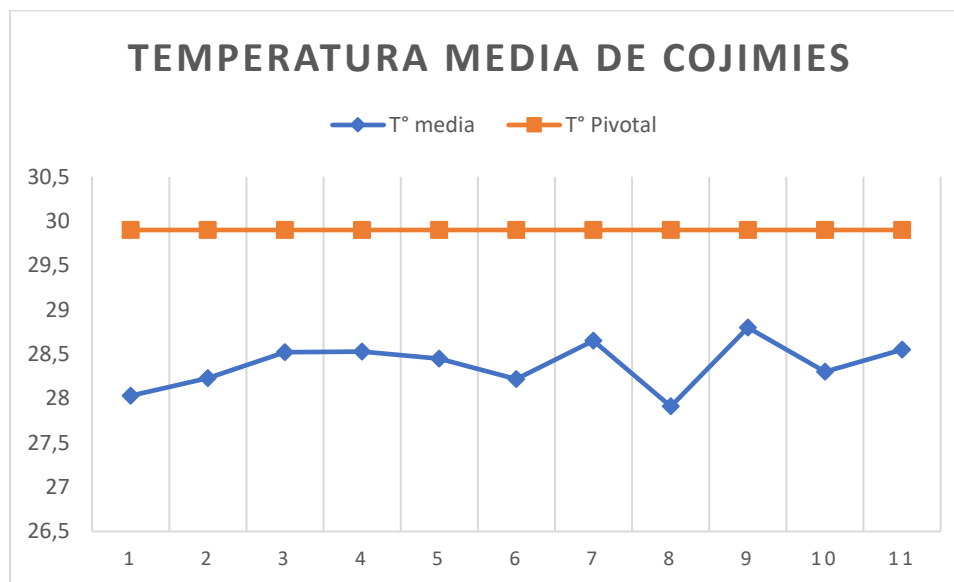


Nota. M. Caicedo (2025)

3.1.4 Relación de la temperatura de incubación de los huevos y proporción sexual de la tortuga marina Golfina.

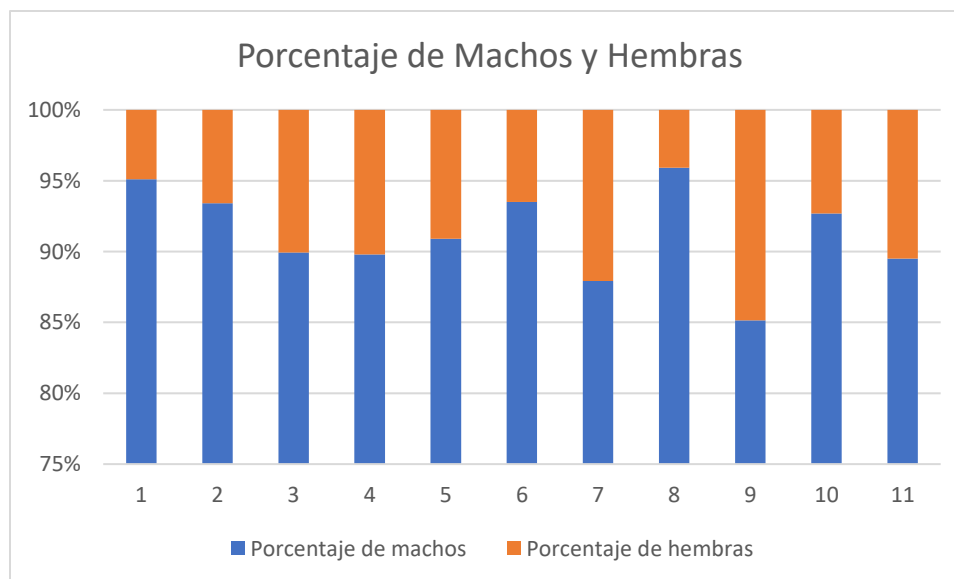
Los resultados obtenidos muestran que la temperatura de maduración de los huevos de *Lepidochelys olivácea* a lo largo del tiempo de monitoreo se mantuvo en una temperatura media de 28,38 °C, lo que indica que esta temperatura es menor en comparación con la temperatura pivotal de esta especie.

Figura 12 Grafica de temperatura media comparada con la temperatura pivotal de Cojimies



Nota. M. Caicedo (2025)

Figura 13 Proporción de Machos y Hembras en nidos de tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), en 11 nidos monitoreados



Nota. M. (Caicedo 2025)

Los resultados nos muestran que hay una inclinación más elevada en proporción de machos y una decadencia de hembras, lo que indicaría un gran riesgo en cuanto a la reproducción en poblaciones de tortugas marinas.

3.1.5 Éxito de Eclosión de Tortuga *Lepidochelys olivacea*

Los porcentajes de éxito de eclosión usando el método de Didiher Chacón (2008) oscilaron entre el 0% y 96,42% de huevos viables que pudieron eclosionar. El promedio general del éxito fue de 53,72% de huevos viables que pudieron eclosionar dando como resultados a una cría de tortuga marina *Lepidochelys olivacea* mostrando un resultado moderado en la supervivencia de los embriones durante su proceso de incubación.

Tabla 8 Éxito de eclosión

Numero de Nido	Categoría	Éxito de eclosión
1	Reubicado	0%
2	Reubicado	0%
3	Natural	94,04%
4	Natural	96,42%
5	Reubicado	25%
6	Natural	92,47%
7	Reubicado	45,16%
8	Reubicado	11,11%
9	Reubicado	94,89%
10	Natural	69,87%
11	Reubicado	80%
12	Reubicado	39,47%
13	Reubicado	50%
Media		53,72%

Nota: M. Caicedo (2025)

Tabla 9 Información acerca de la anidación, la supervivencia y el deceso de tortuga *Lepidochelys olivácea*

Nid o	Fecha de anidación	fecha de eclosión	Eclosionados vivos	Crías Muertas	Sin desarrollo	Total de huevos
1	10/08/2025	Sin éxito	0	0	0	97
2	10/08/2025	Sin éxito	0	0	75	75
3	07/09/2025	2/11/2025	69	10	5	84
4	06/09/2025	4/11/2025	79	2	3	84
5	21/09/2025	20/11/2025	6	3	27	36
6	21/09/2025	23/11/2025	83	3	10	93
7	28/09/2025	23/11/2025	11	3	17	31
8	12/10/2025	Sin exito	0	3	24	27
9	19/10/2025	15/12/2025	88	5	5	98
10	19/10/2025	15/12/2025	58	0	25	83
11	19/10/2025	20/12/2025	4	0	1	5
12	04/11/2025	03/01/2026	8	7	23	38
13	09/11/2024	04/01/2026	2	1	3	6

M. Caicedo (2025)

La tabla indica que existe una variabilidad considerable en el éxito de eclosión de los nidos que fueron registrados. Los registros numeran niveles altos, moderados y bajos en

diferentes nidos, uno de los casos de éxito alto fueron los nidos 3 (69/84), 4 (79/84), 6 (83/93) y 9 (88/98), así como nidos con éxito moderado o bajo, como el 5 (6/36), 7 (11/31), 12 (8/38) y 13 (2/6). También se observó con un (0%) de éxitos a los nidos 1,2, y 8.

En mención a los diferentes resultados de éxito en las reubicaciones se atribuye una posible inviabilidad ya sea de infertilidad o afectaciones en las primeras fases del desarrollo. Aunque exista una manipulación cuidadosa durante las reubicaciones, siempre existirá un riesgo biológico durante el proceso de extracción y traslado, especialmente si esto se realiza en las etapas sensibles posteriores a la oviposición, ya que hay que tener en cuenta que si existe una mínima rotación del huevo, ubicación contraria a la puesta inicial o si varía la profundidad esto puede alterar el disco germinal y comprometer el desarrollo.

Es probable que las diferencias en la humedad, la compactación del sustrato o la exposición térmica al lugar original tuvieran un impacto en los nidos trasladados con éxito de manera moderada o baja (25%, 50%, 11,11%, 39,47% y 45,16%). En la reubicación, a diferencia de los nidos naturales, donde la hembra escoge con atención el lugar, es imprescindible reproducir artificialmente esas condiciones. Cambios sutiles en la textura o profundidad de la arena tienen el potencial de alterar tanto la estabilidad térmica como el intercambio gaseoso.

Es importante indicar que no todos los nidos reubicados tuvieron un éxito bajo por ejemplo el nido 9 con un porcentaje alto (94,89%) indica que las condiciones del nuevo lugar si fueron favorables y la manipulación con fue realizada en etapas temprana, es decir cuando la tortuga recién había dejado el nido lo que mostro que la tasa fue parecida a la de un nido natural.

Esto confirma que, a pesar de que la reubicación no es necesariamente mala, su éxito depende en gran parte del método y el momento usados, así como de las condiciones microambientales del nuevo sitio.

3.2 Discusión

La tortuga marina *Lepidochelys olivácea* se está viendo afectada de manera directa por factores antropogénicos como el exceso de basura plástica en las costas playeras de Cojimíes. Un gran problema también reportado en estudios realizados en de Güibia, República Dominicana, donde menciona que existe una considerable abundancia de microplásticos y mesoplásticos (Suero & Gamboa, 2025). Estos contaminantes no solo alteran el sustrato, si no también son un gran obstáculo para las tortugas que llegan a depositar sus huevos y también para los neonatos que tienen como primer contacto la arena en su paso hacia el océano. Estudios de (Zambrano Witong et al., 2024) también reporto hallazgos de micro plásticos en las playas de San Vicente, Manabí, Ecuador, haciendo énfasis de lo amenazante que es esta problemática para la salud de ecosistemas marinos.

Aunque esta no es la única afectación que presentan las playas de Cojimíes, la podemos mencionar que el arado y depredación de nidos por parte de perros domésticos forma parte del gran impacto negativo que enfrentan las tortuga golfina, la investigación realizada en el sur de Bahía, Brasil donde afirman también que estos depredadores domésticos están representando una preocupación para las tortugas en zonas de anidación (Aguilar et al., 2022). Lo que coinciden con nuestros resultados, ya que se evidencia que las playas de Cojimíes enfrentan presiones antropogénicas constantes y de alta gravedad, aun cuando estas no siempre sean visibles de forma inmediata. La presencia de perros, la mortalidad de tortugas y la acumulación de residuos plásticos reflejan una interacción humana descontrolada que compromete seriamente la supervivencia de *Lepidochelys olivacea*. que estas amenazas sean congruentes con estudios a nivel global y nacional confirma que no son exclusivas, sino que pertenecen a un problema regional que requiere acciones inmediatas de

control, gestión y educación ambiental. El propósito es garantizar la protección efectiva de las tortugas marinas y sus sitios de anidamiento.

La presencia de luz artificial en áreas de anidación concuerda con lo expuesto por (Wiley, s. f.) afirmaron demostrando que la contaminación lumínica provoca desorientación en tortugas adultas durante el proceso de anidación y en neonatos al abandonar el nido, interfiriendo con sus señales naturales de orientación hacia el mar. En el presente estudio, esta presión fue clasificada como un impacto crítico, lo que refuerza su relevancia como amenaza prioritaria.

De igual manera, el tránsito vehicular y la presencia de fauna doméstica, los resultados son comparables con los reportados por (Schlacher et al., 2008) quienes señalan que el paso frecuente de vehículos compacta la arena y puede destruir nidos, mientras que los perros representan una de las principales causas de depredación de huevos en playas intervenidas por actividades humanas. Estas presiones, al igual que en el área de estudio, se asocian a un impacto alto sobre la conservación de las tortugas marinas.

En conjunto, la comparación con la información científica permite afirmar que las presiones antropogénicas identificadas especialmente los desechos plásticos, la iluminación artificial y la interacción humana directa representan amenazas recurrentes y ampliamente documentadas en playas de anidación, coincidiendo con la valoración de impacto ambiental obtenida en esta investigación.

Los datos indican, que la presión humana en la playa de Cojimíes es una amenaza grave para el resguardo de las tortugas marinas. La contaminación lumínica, el tráfico vehicular y la existencia de animales domésticos son las causas principales de esta situación. Para que la intervención humana en las zonas de anidación se reduzca y los nidos se protejan eficazmente, es necesario que la supervisión y gestión de acciones sean priorizadas, como lo corroboran investigaciones anteriores.

Los hallazgos indican que la población de Cojimíes está muy informada sobre la importancia de las playas como lugares donde las tortugas marinas ponen sus huevos, y también tiene una postura positiva hacia su protección.

. Esta conducta concuerda con la declaración de Rees et al. (2022) sobre que las comunidades costeras que tienen interacción directa con las playas de anidación suelen estar más sensibilizadas y dispuestas a preservar. Sin embargo, la limitada identificación de especies particulares en la comunidad concuerda con lo que (Godley et al., 2020) afirman; estos autores indican que el saber local normalmente se centra en la presencia de las tortugas y su valor ecológico, pero no es preciso desde una perspectiva biológica, lo que pone de manifiesto la urgencia de fortalecer los programas educativos sobre medio ambiente.

Asimismo, la forma en que la comunidad ve las amenazas causadas por el ser humano, como el tráfico vehicular y la contaminación por basura, coincide con lo que Hays et al. (2021) observan: el reconocimiento social de estos efectos es clave para impulsar acciones colectivas que vayan dirigidas a cuidar los nidos y a manejar las playas donde anidan de forma sostenible. Los hallazgos presentados sugieren que la localidad de Cojimíes tiene una perspectiva positiva y un nivel adecuado de conciencia con respecto a la presencia de tortugas marinas y la protección de sus nidos. Sin embargo, la limitada identificación de las especies indica que es fundamental fortalecer los procesos de educación ambiental orientados a aumentar el conocimiento específico. La conciencia sobre las amenazas antrópicas representa una oportunidad para fomentar la participación comunitaria, la cual puede convertirse en un eje fundamental para la conservación efectiva de las tortugas marinas en la zona de estudio.

La temperatura de incubación registrada en los nidos de *Lepidochelys olivacea* se mantiene por debajo de la temperatura pivotal, lo que explica la predominancia de individuos machos observada en el área de estudio. Este comportamiento coincide con lo descrito por

Mrosovsky y Pieau (1991), quienes establecen que temperaturas inferiores a la pivotal favorecen la diferenciación sexual masculina en tortugas marinas. Asimismo, la aplicación del modelo propuesto por Girondot et al. (2018) confirma que pequeñas variaciones térmicas durante el periodo de incubación generan cambios significativos en la proporción sexual, lo que puede provocar desequilibrios poblacionales si estas condiciones se mantienen de forma constante en el tiempo.

De igual manera, Hays et al. (2021) advierten que los sitios de anidación que producen de manera recurrente un sesgo sexual representan un riesgo para la estabilidad reproductiva futura, especialmente en escenarios de cambio climático. En este contexto, los resultados obtenidos resaltan la importancia del monitoreo térmico y del manejo adecuado de los nidos como estrategias clave para la conservación de la tortuga Golfina.

En el presente trabajo se evidencian que las condiciones térmicas de incubación en la playa de Cojimíes están generando un desequilibrio en la proporción sexual de *Lepidochelys olivacea*, con una clara predominancia de machos. La continuidad a largo plazo de la población corre el riesgo de verse comprometida, debido a que un decrecimiento constante de hembras podría tener un impacto negativo en el éxito reproductivo. Por ende, me parece esencial realizar estrategias de gestión que incluyan la reubicación controlada y la alteración del sustrato, así como aumentar el monitoreo de las temperaturas en los nidos para promover una mejora sostenible de la tortuga golfina en sus ecosistemas.

Los hallazgos demuestran variabilidad en el éxito de eclosión de nidos naturales versus reubicados, en línea con lo que Santidrián Tomillo et al. (2020) explicaron que las condiciones microambientales del nido temperatura, humedad y manejo durante la reubicación tienen efectos directos sobre la supervivencia embrionaria de las tortugas marinas.

De manera similar, Chacón et al. (2019) señalan que, aunque la reubicación de nidos es un método inevitable para contrarrestar las amenazas antropogénicas, si el sustrato, la

profundidad y el tiempo de transferencia no se controlan adecuadamente, es perjudicial para la formación embrionaria y eso explica por qué ciertos nidos experimentan baja supervivencia embrionaria.

Los resultados finalmente coinciden con lo que Fuentes et al. (2021) enfatizan que la mortalidad embrionaria y la falta de características de desarrollo de algunos huevos están asociadas con factores ambientales y perturbaciones humanas; por lo tanto, se concluye que un control técnico estricto de los nidos es imperativo para aumentar el éxito de eclosión y la conservación de *Lepidochelys olivacea*.

Los resultados desde el punto de vista del autor, que el éxito de eclosión de *Lepidochelys olivacea* en la playa de Cojimíes depende principalmente del manejo de los nidos y las condiciones ambientales locales. Si bien la reubicación se presenta como una medida necesaria frente a diversas amenazas, los resultados evidencian que, sin un control técnico adecuado, puede comprometer la supervivencia embrionaria. Esto resalta la necesidad de fortalecer los protocolos de manejo y monitoreo, con el fin de mejorar el éxito reproductivo y contribuir de manera efectiva a la conservación de la especie.

Conclusiones

La investigación permitió identificar que las principales afectaciones antropogénicas presentes en la playa de Cojimíes durante la temporada 2025 están relacionadas con el tránsito vehicular, la presencia de residuos sólidos, la iluminación artificial y otras actividades humanas propias de las zonas costeras, las cuales representan factores de riesgo directos para los procesos de anidación de la tortuga marina Golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Se concluye que la comunidad local tiene un gran nivel de conciencia y percepción acerca de lo importante que es la playa de Cojimíes como lugar para que las tortugas marinas aniden y reconoce las amenazas a las que se enfrentan; no obstante, existen limitaciones en la comprensión detallada de cómo identificar a la especie *Lepidochelys olivacea*, lo cual pone de manifiesto la

necesidad de reforzar los procedimientos de educación ambiental centrados en la protección de esta especie.

Los nidos durante el periodo termosensible estuvieron por debajo de la temperatura clave reportada para *Lepidochelys olivacea* tuvo un impacto directo en una proporción sexual sesgada hacia la producción de machos, descartando una proporción equilibrada cercana a 1:1 o una inclinación hacia hembras.

El análisis del éxito de la eclosión mostró una gran variabilidad entre los nidos analizados, con cifras que indican un grado intermedio de supervivencia embrionaria a lo largo del proceso de incubación, lo que indica que las condiciones del medio ambiente y las acciones humanas tienen un impacto importante en el crecimiento y la eclosión de los huevos.

Los resultados del análisis confirman que las condiciones térmicas de los nidos y las modificaciones provocadas por los seres humanos son factores decisivos para el éxito en lo que respecta a la demografía futura y a la reproducción de la tortuga Golfina en Cojimíes, haciendo hincapié en lo crucial que es implementar estrategias exhaustivas de monitoreo, administración y conservación en el campo de estudio

Recomendaciones

Se recomienda crear un sistema de monitoreo diario en temporadas de anidación ya que a pesar de realizar visitas constantes no siempre se veían señas antropogénicas recientes, se encontraban nidos escarbados por perros que habitan cerca de estas zonas, los cuales solían estar diferentes horas del día. También se encontraron tortugas muertas en la orilla con daños en el caparazón o la cabeza, lo cual es un asunto serio para proteger a estas criaturas en la zona

Por otro lado, en la playa Cojimíes, especialmente cuando se acerca la temporada de anidación, el control del tráfico debe ser realizado por las autoridades locales, organizaciones públicas y privadas, con señalización adecuada; demarcación de zonas de exclusión para

proteger a la *Lepidochelys olivácea*; y controles adecuados para prevenir impactos directos en los nidos.

Así mismo, la gestión de residuos plásticos y otros a nivel costero necesita mejorar considerablemente mediante actividades de limpieza continua, establecimiento de puntos de recolección y educación ambiental para la comunidad local y los visitantes para prevenir la contaminación y los peligros asociados,

Realizar campañas ambientales y publicar folletos informativos para que los ciudadanos puedan identificar adecuadamente a la tortuga golfina, entender su ciclo reproductivo y apreciar su valor ecológico. Adjuntar una imagen mucho más amplia de la especie e invitarlos a ayudar a protegerla., dado que la temporada de incubación influye en el sexo de las crías.

Se recomienda que se situé un sitio seguro en donde se puedan realizar las reubicaciones de los nidos y así tener vigilancia permanente.

Se sugiere que la continuación y expansión de los programas de monitoreo de nidos y éxito de eclosión en temporadas adicionales con un mayor número de nidos y un período de observación más largo resultaría en información más precisa para la mejora de los esfuerzos de conservación y manejo de *Lepidochelys olivacea* en la playa de Cojimíes.

Por último, se propone mejorar la coordinación entre instituciones académicas, agencias ambientales, organismos de conservación, partes interesadas y actores locales, y que un enfoque coordinado para controlar, organizar y asumir todo el mecanismo de gestión y preservación podría promover el cuidado tanto para las tortugas como para el entorno donde ellas desovan, promoviendo así una estrategia efectiva de manejo y conservación de las tortugas marinas en el área de estudio.

Bibliografía

- Álvarez Gutiérrez, Y. (29 de mayo de 2023). *Anidación y mortalidad de las tortugas marinas en las playas de Manabí, Ecuador*. Obtenido de Universidad de Córdoba: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/26021/2023000002741.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Amantegui, G. A. (03 de 08 de 2022). *El aumento de las temperaturas provoca un exceso de tortugas hembra*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/natural/cambio-climatico/20220803/8447461/aumento-temperaturas-provoca-exceso-tortugas-hembra-pmv.html>
- Ambientico. (2020). Obtenido de https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/20996/202_13-15.pdf
- Amorocho D, J. A.-Z. (2015). *Plan de manejo de las tortugas marinas del Parque Nacional Natural Gorgona*. Calii: WWFColombia y Parques Nacionales Naturales.88pp.
- Ansede, M. (18 de 01 de 2018). *El calentamiento global convierte en hembras al 99% de una población de tortugas marinas*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de https://elpais.com/elpais/2018/01/17/ciencia/1516210937_227287.html
- Arzola, G. J. (12 de 2007). Humedad y temperatura en nidos naturales y artificiales de tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschsholtz 1829). *Revista de biología marina y oceanografía*, 42(03). Recuperado el 12 de 12 de 2025, de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-19572007000300017#:~:text=Humedad%20y%20temperatura%20en%20nidos,golfina%20Lepidochelys%20olivacea%20\(Eschsholtz%201829\)](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-19572007000300017#:~:text=Humedad%20y%20temperatura%20en%20nidos,golfina%20Lepidochelys%20olivacea%20(Eschsholtz%201829))

- Azanza, J. P. (2023). *Impactos del cambio climático en las tortugas marinas: Retos para la conservación en tiempos de crisis ambiental*. *Revista Cubana de Investigaciones Marinas*, 12(2), 45-58. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2304-01062023000200010&script=sci_arttext
- Bárcenas, I. A., & Maldonado, G. A. (12 de 2009). Malformaciones en embriones y neonatos de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Nuevo Vallarta, Nayarit, México. *Veterinaria México*, 40(04). Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://www.redalyc.org/pdf/423/42311926003.pdf>
- Carrasco, A. P., & Berroa, R. D. (2023). *nfluencia de factores ambientales que determinan el éxito de la eclosión de los huevos de la tortuga lora-golfina Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829), en la playa La Marinera, durante la temporada 2022-2023*:. UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA, Panamá. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de https://up-rid.up.ac.pa/8878/1/paola_carrasco.pdf
- Chacon, D. (2008). *15-manualcipt.pdf*. Costa Rica: Secretaria Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas. Obtenido de <http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/15-manualcipt.pdf>
- Chacón, D., Fonseca, L., & Valverde, R. A. (2019). Reproductive ecology and conservation of olive ridley sea turtles. *Marine Biology Research*, 15(6), 563–575.
- Comision Permanente del Pacifico sur. (2023). *Tortugas Marinas*. Recuperado el 11 de 12 de 2025, de Comision Permanente del Pacifico sur: <https://cpps-int.org/index.php/tortugas-info>

- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, & C. (2012). *Estado de conservación y uso de hábitats de las tortugas marinas en el Océano Pacífico Oriental (Informe Técnico CIT-CC8-2011-Tec.1)*. Obtenido de https://www.iattc.org/getattachment/1bccfbcd-3d4b-44b1-acd5-43a80346e4f5/SAC-03-MISC_Situacion-de-conservacion-y-uso-de-habitat-de-las-tortugas-marinas-en-el-OPO.pdf
- Cortés, B. E. (2025). *Reproducción de los Reptiles*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://www.veterinariareptilesyanfibios.com/reproduccion-de-los-reptiles-vol-2/#:~:text=lagartos%20y%20tortugas,-,Determinaci%C3%B3n%20Ambiental%20del%20Sexo,algunos%20cocodrilos%2C%20lagartos%20y%20tortugas.>
- CREMA. (2 de Octubre de 2013). *LONGLINE FISHERY IN COSTA RICA KILLS THOUSANDS OF SEA TURTLES AND SHARKS*. Obtenido de <https://www.cremacr.org/en/longline-fishery-in-costa-rica-kills-thousands-of-sea-turtles-and-sharks/>
- De la Vera, V. C. (2022). *ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA ANIDACIÓN DE TORTUGAS GOLFINAS *Lepidochelys olivacea* EN PLAYAS DEL CANTÓN ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS ECUADOR*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas . Recuperado el 11 de 12 de 2025, de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/650470c5-52ee-4aba-9d67-cec2f11a3822/content>
- Ecoteer, F. (s.f). *Ultimate guide to Sea turtles in Asia*. Obtenido de <https://www.fuze-ecoteer.com/sea-turtles-in-asia/>

- Egea, Z. A. (05 de 06 de 2025). *¿Macho o hembra? La temperatura determina su destino... y el cambio climático lo complica*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://muyinteresante.okdiario.com/naturaleza/determinacion-sexo-temperatura-tortugas-cambio-climatico.html>
- Estado de las Tortugas Marinas del Mundo (SWOT) . (2025). *Ciclo de vida de las tortugas marinas*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://www.seaturtlestatus.org/sea-turtle-lifecycle#:~:text=A%20lo%20largo%20de%20varios,esta%20etapa%20de%20oc%C3%A9ano%20abierto>.
- Fretey, J., & Triplet, P. (2021). *LOS SITIOS RAMSAR Y LAS TORTUGAS MARINASN INFORME DE SITUACIÓN*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de http://www.iacseaturtle.org/docs/tecnicos/INFORME%20Tortugas%20marinas%20Ramsar_dic21-web.pdf
- Fuentes, M. M. P. B., Pike, D. A., & Dimatteo, A. (2021). Conservation implications of variable hatching success in sea turtles. *Biological Conservation*, 256, 109–118.
- Godley, B. J., Broderick, A. C., & Hays, G. C. (2020). Sea turtle conservation: Integrating science, management and community participation. *Frontiers in Marine Science*, 7, 1–12.
- Girondot, M., Godfrey, M. H., & Piana, M. (2018). Temperature-dependent sex determination, sex ratios, and climate change in sea turtles. *Chelonian Conservation and Biology*, 17(2), 190–200.
- Girondot, M. (1999). Statistical description of temperature-dependent. *Evolutionary Ecology Research*, 8.
- Gómez, M. V., & Porta, G. M. (06 de 2020). Nuevo método para simplificar la estimación de la proporción sexual en crías de tortuga marina utilizando datos de temperatura en corrales

- de incubación. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de https://www.researchgate.net/publication/349648670_Nuevo_metodo_para_simplificar_la_estimacion_de_la_proporcion_sexual_en_crias_de_tortuga_marina_utilizando_datos_de_temperatura_en_corrales_de_incubacion/citations
- Google Earth . (2020). Recuperado el 05 de 06 de 2025, de https://earth.google.com/web/search/Atahualpa,+Pedernales,+Manab%c3%ad/@-0.02616813,-79.97057469,67.00681708a,588.61288978d,35y,209.67956667h,0t,0r/data=CiwiJgokCVHJSMxOr6A_EXjcxA10YZA_GdkLkSq9-1PAIT0Mx24A_IPAQgIIAUICCABKDQj_____8BEAA
- Guada, H. J. (2000). *Plan de Acción para la Recuperación de las Tortugas Marinas de Venezuela*. (A. Suarez, Editor) Obtenido de https://seamap.env.duke.edu/resources/widecast/references/ve_80.pdf
- GUTIÉRREZ ZAMBRANO, G. C. (23 de febrero de 2023). *EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS (L. OLIVACEA, E. IMBRICATA, C. MYDAS) EN LA COSTA SUR DE MANABÍ (Bachelor's thesis, Jipijapa-Unesum)*. Obtenido de https://produnas.org/wp-content/uploads/2020/08/TFG_CristinaAjuria.pdf
- Hays, G. C., Mazaris, A. D., & Schofield, G. (2021). Social and environmental drivers of sea turtle conservation. *Frontiers in Marine Science*, 8, 1–10.
- Hays, G. C., Mazaris, A. D., & Schofield, G. (2021). Population dynamics and conservation implications of sex ratio variation in sea turtles. *Frontiers in Marine Science*, 8, 1–9.

- Hernández, M. (18 de 12 de 2019). *Por cambio climático, en riesgo la reproducción de tortugas marinas*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de Gaceta UNAM : <https://www.gaceta.unam.mx/por-cambio-climatico-en-riesgo-la-reproduccion-de-tortugas-marinas/>
- Huerta, P., Vasconcelos, D., & Enrique Ocampo, A. T. (2006). *Manual de Técnicas de Protección de Tortugas Marinas*. Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas, A.C. . Recuperado el 12 de 12 de 2025, de https://www.widecast.org/Resources/Docs/Kutzari_AC_2006_Manual_Tecnicas_de_Corales_de_Tortugas_Marinas.pdf
- INAMHI. (2022). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología: <https://www.inamhi.gob.ec>
- Lockley, E. C., & Eizaguirre, C. (04 de 04 de 2021). Efectos del calentamiento global sobre las especies con determinación sexual dependiente de la temperatura: superando la brecha entre la investigación empírica y la gestión. *Aplicaciones evolutivas*, 14(10). Recuperado el 11 de 12 de 2025, de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8549623/#:~:text=6.,Tomillo%20&%20Spotila%2C%202020%20>
- MAAE, W. G. (2020). *Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas 2021 - 2030*. Ministerio del Ambiente. Obtenido de <https://wildaidec.org/wp-content/uploads/2022/05/20211208-PACTME.pdf>
- MAATE, W. G. (2021). *Protocolo Operativo Estándar para la Protección, Manejo y Monitoreo de Nidos de Tortugas Marinas en la Costa Continental del Ecuador*. Obtenido de WildAid Inc., Cooperación Técnica Alemana – GIZ. Proyecto Conservación de Tortugas Marinas

en la Costa de Ecuador. Guayaquil, Ecuador.: <https://wildaidec.org/wp-content/uploads/2022/05/20211216-POE-TOrtugas-Marinas.pdf>

Manzaba Veliz, S. J. (2019). *Determinación de características oceanográficas y biológicas de as playas Valdivia, San Pedro y Playa Rosada para apoyar el manejo de la anidación de tortugas marinas en el Ecuador mediante actividades de turismo responsable*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica del Litoral.: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/51924/1/T-109474%20MANZABA-SANCHEZ-.pdf>

Martínez, P. M., K. D.-B., Pérez-Molina, R., Marmolejo-Valencia, A., Collazo-Saldaña, P., Escobar-Rodríguez, M., . . . Mayra. (10 de 2024). Dinámica de la expresión genética durante la determinación del sexo dependiente de la temperatura en una tortuga marina. *Biología del desarrollo*, 514. Recuperado el 11 de 12 de 2025, de [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012160624001684#:~:text=En%20L.,.org/%20\).%20](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012160624001684#:~:text=En%20L.,.org/%20).%20).

Mediterráneo, R. M. (Junio de 2006). Obtenido de <https://archivos.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/reservas-marinas-para-el-mar-m.pdf>

Menéndez, C. M., & Tenelema, M. J. (2025). *Cambio climático y sex ratio de la tortuga marina golfina (Lepidochelys olivacea) en las playas Crucita y San Jacinto al norte de Manabí en la temporada julio 2024 – enero 2025*. UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA. Recuperado el 11 de 12 de 2025, de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/7398/1/Men%3%a9ndez%20Cede%3%b1o%20Melissa%20Janeth%20-%20Tenelema%20Mero%20Jean%20Pierre.pdf>

- Meraz, L. D. (1 de noviembre de 2021). *Amenzas ambientales*. Obtenido de <https://leka.uaslp.mx/index.php/universitarios-potosinos/article/view/246/167>
- Mercedes, G. Á. (2023). *Anidación y mortalidad de las tortugas marinas en las playas de Manabí, Ecuador*. (U. Universidad de Córdoba, Editor) Obtenido de <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/26021>
- Ministerio del Ambiente, A. y. (28 de Enero de 2022). *Monitoreo de anidación de tortugas marinas inició en Galápagos*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/monitoreo-de-anidacion-de-tortugas-marinas-inicio-en-galapagos/>
- Mizobe, A. C., & Contreras, L. M. (2014). Anidación de tortugas marinas en la provincia de Manabí, Ecuador. *Dialnet*, 12. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6087662>
- Moeller, K. T. (01 de 02 de 2013). *Determinación sexual dependiente de la temperatura en reptiles*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de https://embryo-asu-edu.translate.goog/pages/temperature-dependent-sex-determination-reptiles?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
- Mrosovsky, N., & Pieau, C. (1991). Transitional range of temperature, pivotal temperatures and thermosensitive stages for sex determination in reptiles. *Amphibia-Reptilia*, 12(2), 169–179.
- Mosquera Bosquez, C. A. (9 de diciembre de 2021). *Ecología trófica de tortugas marinas en las costas de Ecuador complementada con aquellas registradas en el Perú con énfasis en *Chelonia mydas* y *Lepidochelys olivácea* 1980-2020*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6656>

- Noriega, A. G. (2019). *ESTUDIO HEMATOLÓGICO DE TORTUGAS MARINAS DE LA ESPECIE LEPIDOLECHIS OLIVACEA*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/11264/4/UDLA-EC-TMVZ-2019-05.pdf>
- Oceana. (13 de Noviembre de 2024). *Marinas, Peligros para las Tortugas*. Obtenido de Oceana : <https://europe.oceana.org/es/peligros-para-las-tortugas-marinas/>
- Pacheco, P. E. (2021). *TENSORES ANTROPOGÉNICOS EN SITIOS MARINO-COSTEROS DURANTE LA ÉPOCA DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS, MANABÍ Y SANTA ELENA, ECUADOR 2011-2020*. UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR , La Libertad . Recuperado el 11 de 10 de 2025, de <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/476d9f71-2a67-4a0b-82ea-92ec94f1fdea/content>
- Pinargote, S. N. (2025). *Impacto del cambio climático en la proporción sexual de la tortuga golfina (Lepidochelys olivacea) en las playas de Manta, Manabí*. UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA, Jipijapa. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/7390/1/Pinargote%20Sol%C3%B3rzano%20Nayely%20Julezzi.pdf>
- Rees, A. F., Alfaro-Shigueto, J., Barata, P. C. R., et al. (2022). Community engagement and priorities for sea turtle conservation. *Endangered Species Research*, 48, 1–15.
- Ridley, O. (2025). *Biología y comportamiento de la tortuga golfina*. Recuperado el 12 de 12 de 2025, de <https://oliveridleyproject.org/sea-turtles-of-the-world/olive-ridley-turtle/>

- Rodríguez, G. A. (08 de 02 de 2019). *Lepidochelys olivacea* Tortugas olivaceas. Recuperado el 11 de 12 de 2025, de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Lepidochelys%20olivacea>
- Sandoval, S., Gómez, M. V., & Porta, G. M. (14 de 02 de 2020). Nuevo método para simplificar la estimación de la proporción sexual en crías de tortuga marina utilizando datos de temperatura en corrales de incubación. *Investigación y Ciencia*, 28(80). Recuperado el 11 de 12 de 2025, de <https://www.redalyc.org/journal/674/67464474002/html/>
- Santidrián Tomillo, P., Genovart, M., Paladino, F. V., Spotila, J. R., & Oro, D. (2020). Climate-driven impacts on sea turtle hatchling production. *Global Change Biology*, 26(1), 1–12.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). *PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE TORTUGA GOLFINA (Lepidochelys olivacea)*. México. Recuperado el 11 de 12 de 2025, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/443997/PACE_Tortuga_Golfina.pdf
- Sifuentes-Romero, I. &. (17 de marzo de 2020). *Sea Turtle Status*. Obtenido de How to Tell if a Sea Turtle is Male or Female: <https://www.seaturtlestatus.org/articles/2020/2/27/how-to-tell-if-a-turtle-is-male-or-female>
- Solorzano, G. I. (2025). *CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN LA PLAYA DE COJIMÍES, PEDERNALES ECUADOR SEPTIEMBRE 2023 A ABRIL DEL 2024*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Biología, Pedernales. Recuperado el 11 de 12 de 2025, de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/6742/1/ULEAM-BLGO-0053.pdf>
- tiburones, L. p. (4 de Octubre de 2013). Obtenido de <https://www.oceansentry.org/es/la-pesca-con-palangre-en-costa-rica-mata-a-miles-de-tortugas-marinas-y-tiburones/>

Turtle, C. A. (2020). *ULTIMATE GUIDE TO SEA TURTLES IN ASIA*. Obtenido de <https://www.fuze-ecoteer.com/sea-turtles-in-asia/>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (1995). Obtenido de Estrategia mundial para la conservación de las tortugas marinas: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1995-046_ES.pdf

ANEXOS

Anexo 1 : Evidencias Fotográficas



*Figura Suplementaria 1 Medición de toruga
Golfina largo de caparazon*



Figura Suplementaria 2 huellas de llegada de tortuga



Figura Suplementaria 3 Reubicación de nido



*Figura Suplementaria 4 Implementación de
malla de protección*



Figura Suplementaria 5 Rescate de nido Arado por perros



Figura Suplementaria 6 Neonatos de Tortuga Golfina



Figura Suplementaria 7 Liberación exitosa de Neonatos de tortuga Golfina

ENCUESTA

Anexo 2: Encuesta realizadas con los resultados de cada pregunta

Estaría dispuesto(a) a participar en actividades de conservación de tortugas marinas en mi comunidad.

60 respuestas

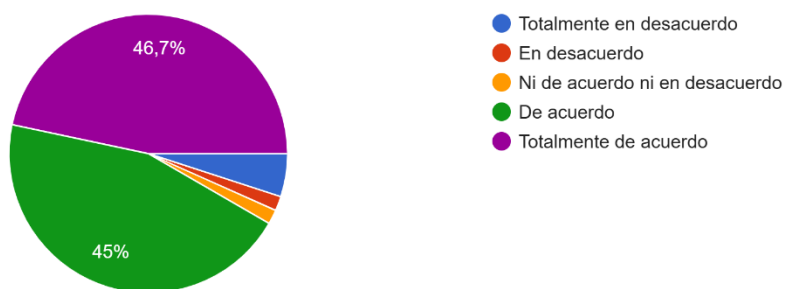
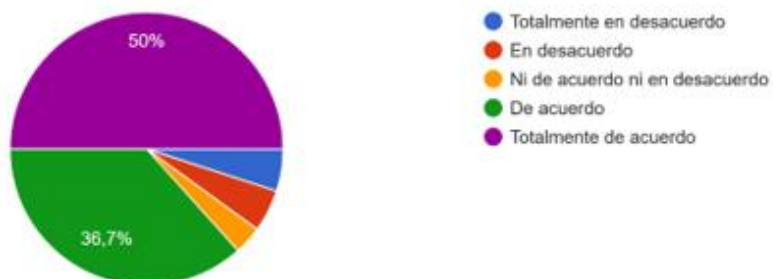


Figura Suplementaria 8

Creo que las actividades turísticas descontroladas afectan la anidación de las tortugas marinas.

60 respuestas



Considero que la iluminación artificial en la playa afecta a las tortugas marinas.

60 respuestas

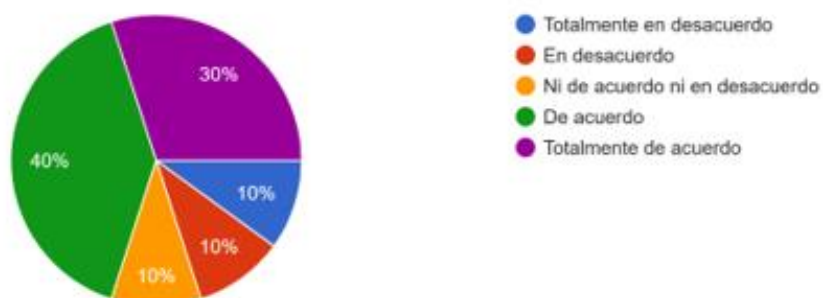


Figura Suplementaria 9

Creo que la comunidad local tiene un rol importante en la conservación de las tortugas marinas.

60 respuestas

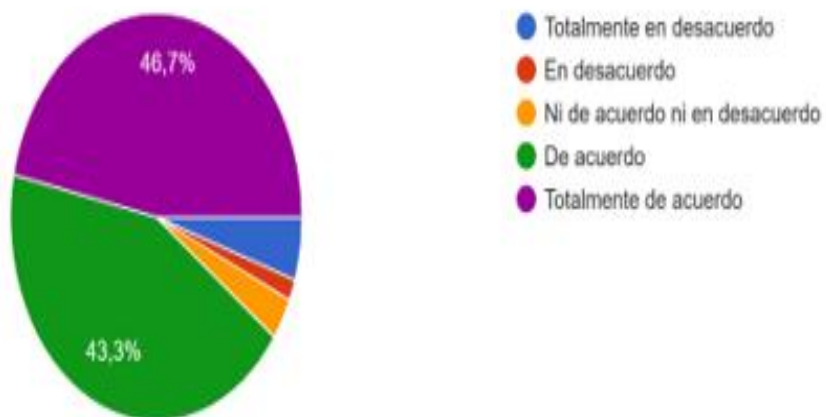
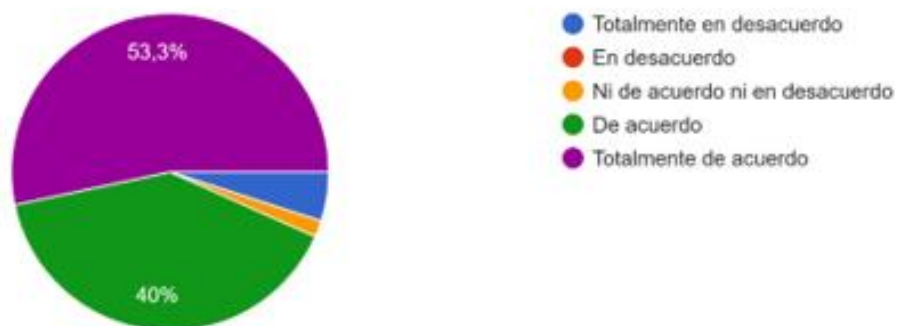


Figura Suplementaria 10

Considero necesario recibir más información y capacitación sobre la protección de las tortugas marinas.

60 respuestas



¿Usted vive o trabaja cerca de la playa de Cojimés?

60 respuestas

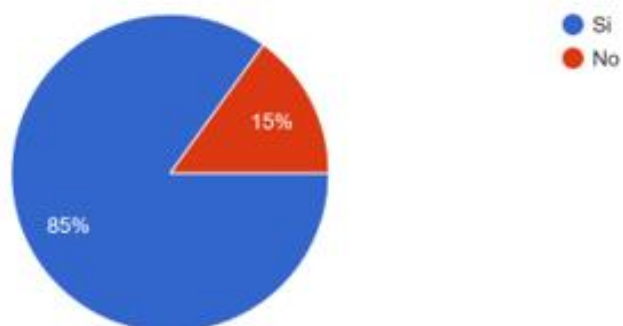


Figura Suplementaria 11

Anexo 4: Media de Temperatura en nidos monitoreados de tortuga golfina

Numero de nido	T° media	T° Pivotal
2	28,03	29,9
4	28,23	29,9
5	28,52	29,9
6	28,53	29,9
7	28,45	29,9
8	28,22	29,9
9	28,65	29,9
10	27,91	29,9
11	28,8	29,9
12	28,3	29,9
13	28,55	29,9
