



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGIA**

TÍTULO

**TENDENCIA DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN ÁREAS MARINO
COSTERAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR
PERIODO 2015 – 2020**

TRABAJO PRÁCTICO

Previo a la obtención del título de:

Biólogo

AUTOR

Héctor Omar Vargas Sotomayor.

TUTOR

Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez Ph.D

La Libertad – Ecuador

2021

TRIBUNAL DE GRADO



Firmado digitalmente por:
MAYRA MAGALI
CUENCA ZAMBRANO

Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt.
Decana
Facultad de Ciencias del Mar



Firmado digitalmente por:
JIMMY AGUSTIN
VILLON MORENO

Ing. Jimmy Villón Moreno, M. Sc.
Director
Carrera de Biología

MARIA
HERMINIA
CORNEJO
RODRIGUEZ

Firmado digitalmente
por MARIA HERMINIA
CORNEJO RODRIGUEZ
Fecha: 2021.11.24
20:59:04 -05'00'

Blga. María H. Comejo Rodríguez, Ph.D.
Docente - Tutor

ERIKA ALEXANDRA
SALAVARRIA
PALMA

Firmado digitalmente
por ERIKA ALEXANDRA
SALAVARRIA PALMA
Fecha: 2021.11.23
10:35:53 -05'00'

Blga. Erika Salavarría Palma, Ph.D
Docente de área

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el guía de mi camino, brindándome sabiduría y paciencia para cumplir con éxito mis metas propuestas.

A mis padres porque su apoyo incondicional y motivación diaria han sido indispensable para poder conducirme al camino del éxito.

A mis hermanos Carlos, Rafael y Fiorella porque su cariño ha sido clave para esforzarme y cumplir mis objetivos.

A la Blga. María Herminia Cornejo por los conocimientos y sus esfuerzos aportados como tutor para lograr el correcto desarrollo de la presente investigación.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
MARCO TEÓRICO.....	6
4.1 Tortugas marinas.....	6
4.1.1 Ciclo de vida de las tortugas marinas.....	6
4.1.2 Anidación de tortugas marinas en playas arenosas.....	8
4.2 Áreas protegidas.....	9
4.2.1 Áreas protegidas en Ecuador.....	9
4.3 Especies de tortugas marinas en Ecuador.....	10
4.3.1 Tortuga Golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	10
4.3.2 Tortuga Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>).....	10
4.3.3 Tortuga Laúd (<i>Dermochelys coriácea</i>).....	11
4.3.4 Tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>).....	12
MATERIALES Y METODOS.....	13
5.1 Área de estudio.....	13
5.2 Recopilación de datos.....	14
5.3 Análisis de datos.....	14
RESULTADOS.....	15

6.1 Características de las playas de las provincias del Ecuador consideradas en el actual estudio.....	16
6.1.1 Análisis de las características de las playas de la provincia de Esmeraldas consideradas en el actual estudio.....	16
6.1.2 Análisis de las características de las playas de la provincia de Manabí consideradas en el actual estudio.....	16
6.1.3 Análisis de las características de las playas de la provincia de Santa Elena consideradas en el actual estudio.....	17
6.2 Análisis de la tendencia de nidos de tortugas marinas por sitio.....	18
6.2.1 Análisis de la tendencia de nidos por especie de tortugas marinas en Esmeraldas.....	18
6.2.2 Análisis de la tendencia de nidos de tortugas marinas en Manabí.....	18
6.2.2.1 Análisis de la tendencia de nidos en Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragata (REVISICOF).....	18
6.2.2.2 Análisis de la tendencia de nidos en Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche.....	19
6.2.2.3 Análisis de la tendencia de nidos en Parque Nacional Machalilla.....	20
6.2.3 Análisis de la tendencia de nidos de tortugas marinas en la provincia de Santa Elena.....	21
6.2.3.1 Análisis de la tendencia de nidos en Reserva Faunística Marino-Costera Puntilla de Santa Elena.....	21
6.2.3.2 Análisis de la tendencia de nidos en Reserva Marina El Pelado.....	21
6.3 Tendencia de nidos de tortugas marinas en la zona costera de Ecuador.....	22
6.3.1 Tendencia de nidos de <i>L. olivácea</i>	22
6.3.2 Tendencia de nidos de <i>C. mydas</i>	23
6.3.3 Tendencia de nidos de <i>E. imbricata</i>	23
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	26

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de las tortugas marinas.	8
Figura 2. Características de identificación de <i>L. olivácea</i>	10
Figura 3. Características de identificación de <i>E. imbricata</i>	11
Figura 4. Características de identificación de <i>D. coriacea</i>	11
Figura 5. Características de identificación de <i>C. mydas</i>	12
Figura 6. Ubicación Geográfica de las Áreas Marino Costeras Protegidas de Ecuador	13
Figura 7. Principales sitios de las cuatro provincias donde se han evidenciado poblaciones nidificantes de tortugas marinas	15

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de las playas de la provincia de Esmeraldas consideradas en el actual estudio.....	16
Gráfico 2. Características de las playas de la provincia de Manabí consideradas en el actual estudio.....	17
Gráfico 3. Características de las playas de la provincia de Santa Elena consideradas en el actual estudio.....	17
Gráfico 4. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida Reserva Marina Galera San Francisco de la provincia de Esmeraldas.....	18
Gráfico 5. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida REVISICOF de la provincia de Manabí.....	19
Gráfico 6. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida de Pacoche provincia de Manabí.....	20
Gráfico 7. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida Machalilla, provincia de Manabí.....	20
Gráfico 8. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida REMACOPSE de la provincia de Santa Elena.....	21
Gráfico 9. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida REMAPE de la provincia de Santa Elena.....	22
Gráfico 10. Tendencia de nidos de <i>L. olivácea</i> entre 2015 – 2020 en las áreas protegidas Fuente: Vargas, 2021.....	22
Gráfico 11. Tendencias de nidos de <i>C. mydas</i> entre 2015 – 2020 en las áreas protegidas Fuente: Vargas, 2021.....	23
Gráfico 12. Tendencia de nidos de <i>E. imbricata</i> entre 2015 – 2020 en las áreas protegidas Fuente: Vargas, 2021.....	23

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Datos de los números de nidos por especie registrados en áreas protegidas de Esmeraldas obtenido de la página web CIT	30
Anexo 2. Datos de los números de nidos por especie registrados en áreas protegidas de Manabí obtenido de la página web CIT	31
Anexo 3. Datos de los números de nidos por especie registrados en áreas protegidas de Santa Elena obtenidas de la página web CIT	33

TENDENCIA DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN ÁREAS MARINO COSTERAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR PERIODO 2015 – 2020

Autor: Héctor Omar Vargas Sotomayor

Tutor: Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez Ph.D

RESUMEN

Las tortugas marinas son organismos catalogados en peligro y peligro crítico por la UICN, por tal razón, a nivel mundial varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales han unido esfuerzos para su protección y conservación. La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT) promueve la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y sus hábitats, sobre la base de datos más fidedignos disponibles otorgados por los países anexos. El presente trabajo recopiló registros de las áreas protegidas de la costa ecuatoriana sobre las especies de tortugas y el número de nidos durante el periodo 2015-2020, con el objetivo de analizar la tendencia de anidación en cada área protegido a lo largo del tiempo. Los resultados mostraron que la provincia de Manabí, específicamente el AP Pacoche reportó 380 nidos de *Lepidochelys olivácea*, este registro fue el más alto en la temporada 2018 - 2019, en Esmeraldas se reportaron pocos registros, el máximo fue 111 nidos de *L. olivácea* y en Santa Elena se registraron 58 nidos de *Chelonias mydas* y 39 nidos de *Eretmochelys imbricata*. Además, la correlación entre el número de nidos por especie en relación a los años no mostró una correlación estadísticamente significativa, mostrando que, el número de nidos de tortugas que arriban a la costa ecuatoriana no ha aumentado, sin embargo, no existió una disminución drástica, por ende, el trabajo y esfuerzo realizado por todas las organizaciones nacionales ha sido determinante en la conservación de las tortugas marinas.

Palabras claves: Tortuga marina, Nido, Tendencia, Área protegida, Ecuador

ABSTRACT

Sea turtles are listed as endangered and critically endangered by the IUCN. For this reason, several governmental and non-governmental institutions worldwide have joined forces for their protection and conservation. The Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles (IAC) promotes the protection, conservation and recovery of sea turtle populations and their habitats, based on the most reliable data available from the annexed countries. The present work compiled records from the protected areas of the Ecuadorian coast on turtle species and number of nests during the period 2015-2020, with the objective of analyzing the nesting trend in each protected area over time. The results showed that the province of Manabí, specifically the PA Pacoche reported 380 nests of *Lepidochelys olivácea*, this record was the highest in the 2018 - 2019 season, in Esmeraldas few records were reported, the maximum was 111 nests of *L. olivácea* and in Santa Elena 58 nests of *Chelonias mydas* and 39 nests of *Eretmochelys imbricata* were recorded. In addition, the correlation between the number of nests per species in relation to the years did not show a statistically significant correlation, showing that the number of turtle nests arriving to the Ecuadorian coast has not increased, however, there was not a drastic decrease, therefore, the work and effort made by all the national organizations has been decisive in the conservation of sea turtles.

Keywords: Sea turtle, Nesting, Trend, Protected area, Ecuador

INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son organismos vertebrados adaptados genética y morfológicamente al hábitat marino, entre las adaptaciones más distintivas se encuentra la forma del cuerpo y particularmente las extremidades delanteras que son planas en formas de remo que permite una mayor eficacia y rapidez de nado (Frazier, 1999; Eckert et al., 2000).

Actualmente, en los mares tropicales y subtropicales del mundo, existen siete especies de tortugas marinas: *Caretta caretta* (Tortuga Caguama), *Chelonia mydas* (Tortuga Verde), *Lepidochelys olivácea* (Tortuga Golfina), *Lepidochelys kempii* (Tortuga Lora), *Eretmochelys imbricata* (Tortuga Carey), *Natator depressus* (Tortuga Espalda Plana) y *Dermochelys coriácea* (Tortuga Laúd) (Eckert & Grobois, 2001; López, et al., 2006; Amorocho, et al., 2015).

En la costa ecuatoriana se han registrado cinco especies de tortugas marinas, entre las cuales se encuentra: *C. mydas*, *L. olivácea*, *E. imbricata* y *D. coriácea* que han sido reportadas anidando en playas arenosas, aunque existen registros de *C. caretta*, la cual fue reportadora por observadores pesqueros en un barco atunero como captura incidental (Alava, 2008; Muñoz, 2009; MAE, 2014).

Las poblaciones de tortugas marinas están declinando en todo el mundo debido a las presiones naturales y actividades antropogénicas que han provocado cambios drásticos en los ecosistemas costeros por la degradación de hábitats, contaminación marina, captura y extracción de huevos de los sitios de anidación y desarrollo costero urbanístico (Márquez & Del Carmen, 2000; CIT, 2006). Estas amenazas han provocado que las zonas de anidación de tortugas marinas sean vulnerables, al igual, que han generado impactos negativos sobre las poblaciones nidificantes por la disminución del espacio disponible en las costas y modificaciones de playas (UICN, 2013).

De acuerdo con la Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), las especies *D. coriácea*, *C. caretta* y *L. olivácea* están catalogadas como Vulnerable, la especie *C. mydas* está catalogada como especies En Peligro y *E. imbricata* es una especie en Peligro Crítico (UICN, 2021).

En los últimos años, investigadores, conservacionistas, organizaciones e instituciones públicas y privadas han unido esfuerzo para desarrollar estrategias y planes con la finalidad de reducir las amenazas que enfrentan las tortugas marinas. Varios países se han unido a aportar la conservación y protección de las tortugas marinas mediante la aplicación de normas jurídicas, locales e internacionales, tales como: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS), Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar), Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) o Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT).

Ecuador se encuentra anexo a varias instituciones u organizaciones que se dedican a la conservación, razón por la cual, cuenta con un Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Ecuador publicado en 2014, en el cual, ratifica su compromiso de disminuir los efectos negativos de las actividades humanas sobre las poblaciones de tortugas marinas y propone diversas acciones para reducir las presiones que afectan a las poblaciones de estos reptiles (MAE, 2014).

En el presente trabajo se reúne la información de temporadas de anidación de tortugas marinas desde 2015 hasta 2020 en zona marino – costeras protegidas de Ecuador, los mismos constan en los informes anuales de la Convención Interamericana de para la Protección y Conservación de Tortugas Marinas (CIT).

JUSTIFICACION

La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT) es un tratado intergubernamental que provee el marco legal para que los países del Continente Americano tomen acciones en favor de estas especies, a través de la implementación de medidas concertadas, la coordinación de acciones multilaterales de conservación y protección que conduzca a la recuperación de estas especies.

Ecuador forma parte de la CIT desde 1998 y a partir del 2006 hasta la actualidad ha emitido informes anuales sobre registros de individuos, anidación y varamientos de tortugas marinas en playas arenosas de la zona costera de Ecuador enfocadas en las especies: *D. coriácea*, *E. imbricata*, *C. mydas* y de *L. olivacea*, (CIT, 2015, 2016, 2017 y 2019).

Además, el país cuenta con el Plan Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas en Ecuador (2014) que establece cinco objetivos específicos, con sus respectivas estrategias, tales como: proteger las áreas de anidación, reproducción y alimentación en Ecuador; reducir el impacto de interacción con pesquerías; involucrar a la ciudadanía en la protección de las tortugas, entre otros, mediante el Plan, el Ministerio del Ambiente pretendió reducir o eliminar las amenazas sobre las poblaciones de tortugas marinas en el Ecuador enfocándose en el estudio de individuos y poblaciones nidificantes de tortugas marinas por medio del monitoreo e investigación y a su vez, asociar la educación ambiental como un eje transversal para asegurar la participación ciudadana en la conservación de las tortugas marinas.

El Ministerio del Ambiente y Agua (MAEE), en los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas Marino-Costera, enmarcó el Programa de Manejo de Biodiversidad para que los guardaparques realicen el monitoreo de tortugas marinas en las áreas protegidas y de igual manera, ejecuten en cada área protegida el Programa de comunicación, educación y participación ambiental enfocado en la conciencia ambiental hacia las poblaciones aledañas a los sitios o zonas de anidación previamente identificados con la finalidad de disminuir las amenazas directas e indirectas que afectan a las poblaciones de tortugas marinas.

El objetivo del presente trabajo es analizar la tendencia de anidación de las especies de tortugas marinas en las playas de las áreas marino-costeras protegidas del Ecuador, para lo cual se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica y se recopiló información que permitió crear una base de datos de los registros de anidación reportados principalmente en los informes anuales de CIT.

OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la tendencia de anidación de tortugas marinas en las playas marino costeras protegidas del Ecuador en base a los datos recopilados de una revisión bibliografía basada principalmente en los informes de CIT

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las áreas marino costeras protegidas donde se presenta anidación de tortugas marinas
- Determinar las tendencias de la presencia y abundancia de los nidos por especie en cada área protegida de la zona costera ecuatoriana

MARCO TEÓRICO

4.1 Tortugas marinas

Las tortugas, junto con las lagartijas, serpientes y cocodrilos, conforman la clase de los reptiles. Son vertebrados fáciles de reconocer por su concha, que sirve de protección para los órganos internos y consiste en una parte dorsal llamada caparazón y una parte ventral denominada plastrón. La tortuga marina se distingue por su caparazón suave, cubierto por una gruesa capa de piel parecida al cuero. Las tortugas carecen de dientes en las mandíbulas. Tienen oídos primitivos, un excelente sentido del olfato y una buena visión bajo el agua. Sus aletas son largas y presentan una o dos uñas reducidas en las delanteras, con la excepción de la tortuga laúd, la cual carece de uñas. La cola es corta en las hembras y más larga en los machos ya que estos la utilizan para sujetar a la hembra en el momento de aparearse (Frazier, 1999; CIT, 2004).

Las tortugas marinas poseen características biológicas, como bajas tasas de crecimiento, longevidad, maduración tardía, hábitats y hábitos especializados y complejo ciclo de vida, con enmarañadas migraciones. Estas características, aunadas a la explotación humana, las han puesto al borde de la extinción (Buitrago, 2003)

4.1.1 Ciclo de vida de las tortugas marinas

Las tortugas marinas pasan la mayor parte de su ciclo de vida en el océano, por lo que la pesca accidental es una de las principales causas de mortalidad (Márquez, 2014). Según la Guía de Identificación de tortugas marinas del CONANP (2013), entre los aspectos más relevantes del ciclo de vida se destacan:

- a) Las hembras adultas llegan a la playa, construyen un nido y depositan los huevos, esta acción puede ocurrir varias veces durante la temporada de anidación.

- b) Los huevos se incuban en la arena y luego de varias semanas, las crías emergen a la superficie y de inmediato intentan llegar al mar, aunque no todas lo logran debido a los depredadores y algunos embriones mueren sin llegar a eclosionar.
- c) Las crías que ingresan al mar deben cruzar la zona costera y dirigirse a las áreas de alimentación que generalmente son de poca profundidad, aunque también pueden estar en zonas oceánicas de grandes profundidades y mezclarse con tortugas juveniles y adultas.
- d) Las tortugas adultas cuando han acumulado suficientes reservas de energía migran para el apareamiento, el cual puede ocurrir en el mar, durante la migración o frente a las playas de anidación.
- e) Luego del apareamiento los machos migran a las áreas de alimentación, mientras que las hembras permanecen en la zona de reproducción durante semanas o meses para anidar.
- f) Finalmente, luego de haber anidado en varias ocasiones en una misma temporada, las hembras regresan a las áreas de alimentación para nuevamente acumular energía.
- g) Su próxima temporada reproductiva puede ser uno o varios años después, dependiendo del tiempo que le tome acumular suficiente energía para reproducirse y de la distancia entre las áreas de alimentación y reproducción.



Figura 1. Ciclo de vida de las tortugas marinas.
Fuente: ASVO, 2011

4.1.2 Anidación de tortugas marinas en playas arenosas

Las playas son un hábitat muy dinámico como consecuencia de la interacción de factores como el viento, las corrientes marinas y la precipitación (SINAC, 2016). Las condiciones y características de las playas de anidación son importantes para las tortugas marinas ya que el proceso de anidación representa una etapa crítica de su ciclo de vida (Karavas et al., 2015), para la selección de las playas como sitios de anidación deben existir factores físicos, químicos y biológicos que en conjunto resultan en una compleja y dinámica interconexión ecológica, tales como: distancia entre la línea de más baja y alta marea, cobertura de vegetación, contenido de materia orgánica, granulometría de la arena (Abella 2010).

4.2 Áreas protegidas

Las áreas protegidas son el mayor acuerdo mundial sobre el uso del territorio, se lo ha denominado la piedra angular para la conservación (Montes, 2011). La UICN define un Área Natural Protegida como "una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces" (UICN, 2000).

Las áreas protegidas acogen una inmensa riqueza biológica, cultural y social, a la vez que forman parte de los medios de subsistencia de muchas personas debido a los servicios ecosistémicos que generan beneficios económicos a los habitantes de la zona (Heriberto & Gómez, 2014).

4.2.1 Áreas protegidas en Ecuador

En 1934 el gobierno ecuatoriano emitió un Decreto Ejecutivo para proteger especies y controlar el acceso de barcos hacia las islas Galápagos declarando en 1959 este sitio como Parque Nacional. Posteriormente, en 1998 la constitución política de Ecuador dio paso a la institucionalización del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SNAP) con el fin de garantizar la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos. Más tarde, en la nueva constitución política del Ecuador (2008) se reconocieron los derechos de la naturaleza y la importancia de la biodiversidad para el mantenimiento de las funciones ecológicas de las áreas protegidas (Bravo, et al., 2016; MAE, 2007).

El sistema nacional de Áreas protegidas (SNAP) es el conjunto de áreas naturales protegidas que garantizan la cobertura y conectividad de ecosistemas importantes en los niveles terrestre, marino y costero marino, de sus recursos culturales y de las principales fuentes hídricas (MAE. 2007).

4.3 Especies de tortugas marinas en Ecuador

4.3.1 Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivácea*)

Se encuentra en los mares tropicales y subtropicales está considerada como vulnerable en la lista roja de UICN; es pelágica y se alimenta de peces pequeños e invertebrados. Sus áreas de alimentación se ubican cerca de estuarios y bahías, en zonas de poca profundidad. (Arenas y Hall, 1992).

Es una tortuga pequeña, que mide aproximadamente 65 cm y puede pesar entre 35 y 45 kg. Su caparazón es casi redondo, de color verde oscuro. Tiene de cinco a nueve pares de escudos laterales, a veces impares, y dos pares de escamas prefrontales. Cada aleta delantera tiene dos uñas (Gulko y Eckert, 2004).

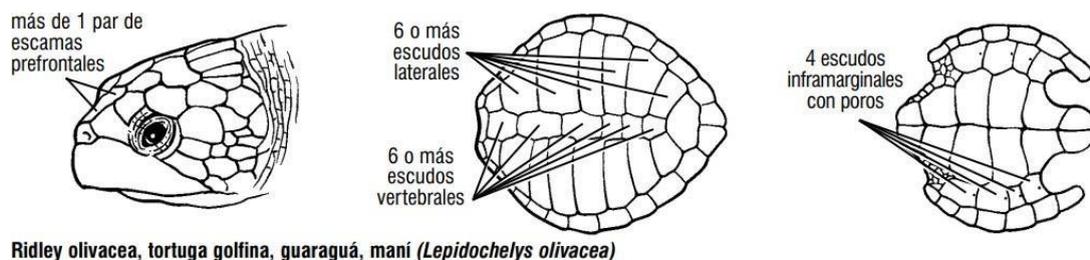
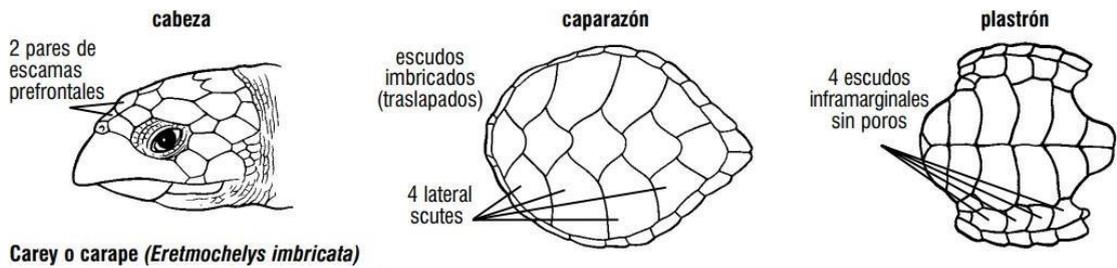


Figura 2. Características de identificación de *L. olivácea*
Fuente: Wyneken, 2004

4.3.2 Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*)

Es una especie circuntropical y está considerada como vulnerable en la UICN. Los neonatos viven en áreas de acumulación de restos flotantes de los manglares o algas marinas; y los adultos se asocian con arrecifes de coral o fondos rocosos. Se alimentan de esponjas e invertebrados, incluyendo medusas.

La especie puede llegar a medir entre 65 y 90 cm y su peso varía entre 45 y 70 kg. Es conocida por su cabeza alargada y la forma de pico de su mandíbula superior. Los escudos del caparazón se superponen y tiene cuatro pares de escudos laterales. Su caparazón tiene colores entre amarillo y negro, pasando por el anaranjado y distintas tonalidades de rojo. Sus aletas frontales tienen dos uñas y en la parte frontal de su cabeza se pueden distinguir dos pares de escamas y tres escamas detrás de sus ojos (Gulko y Eckert, 2004).



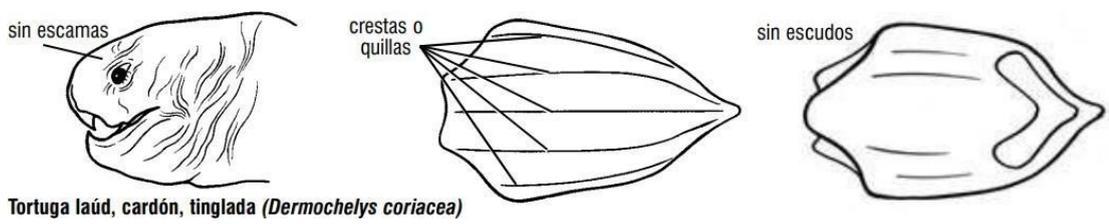
Carey o carape (*Eretmochelys imbricata*)

Figura 3. Características de identificación de *E. imbricata*
Fuente: Wyneken, 2004

4.3.3 Tortuga Laúd (*Dermochelys coriácea*)

Es la tortuga marina más grande del mundo y está en peligro crítico de extinción. Se distribuye en aguas templadas tropicales, subtropicales y subárticas de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, y ocasionalmente se la encuentra en el mar Mediterráneo. Se alimenta principalmente de medusas, aunque también ingiere peces e invertebrados (Frazier, 1985; James y Herman, 2001; James et al., 2005).

Es la más grande de todas las especies de tortugas marinas, puede llegar a medir hasta 3 m y pesar 1000 kg. Su caparazón es blando, sin escudos o escamas, y tiene una coloración negra con manchas blancas a lo largo del mismo, con una mancha rosa sobre la cabeza. También se distingue por tener siete quillas (Gulko y Eckert, 2004)



Tortuga laúd, cardón, tinglada (*Dermochelys coriacea*)

Figura 4. Características de identificación de *D. coriacea*
Fuente: Wyneken, 2004

4.3.4 Tortuga verde (*Chelonia mydas*)

La tortuga verde se distribuye en los mares tropicales y subtropicales, se encuentra catalogada en peligro de extinción por la UICN, se alimenta de hierbas y vegetación acuática, así como hojas de mangle (*Rhizophora mangle*), aunque en ocasiones consume invertebrados, como cnidarios y medusas, (Carrión et al., 2010).

Esta especie puede llegar a medir cerca de unos 100 cm y pesar entre 100 y 225 kg. Su caparazón tiene un color verduzco y negro, con cuatro escudos laterales, las escamas no son traslapadas y el plastrón es amarillento. Posee una uña en cada aleta interior. En la parte frontal de la cabeza posee un solo par de escamas (prefrontales) y cuatro detrás de sus ojos (postorbitales) (Gulko y Eckert, 2004).

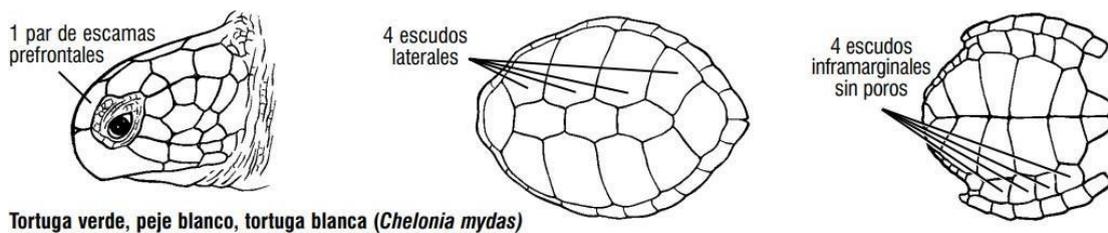


Figura 5. Características de identificación de *C. mydas*
Fuente: Wyneken, 2004

MATERIALES Y METODOS

La metodología empleada es de tipo Exploratoria/Descriptiva, basándose en una revisión de datos con el fin de elaborar un análisis de poblaciones nidificantes de tortugas marinas en el transcurso del tiempo.

Se realizó una recopilación de datos obtenidos de la página web de la Comisión Interamericana para la protección y conservación de las Tortugas marinas (CIT), mediante los informes anuales presentado por los países anexas a la convención.

5.1 Área de estudio

Áreas protegidas a lo largo de la zona costera de Ecuador se muestran en la Figura 6.



Figura 6. Ubicación Geográfica de las Áreas Marino Costeras Protegidas de Ecuador
Fuente: MAE, 2014

5.2 Recopilación de datos

Los datos fueron obtenidos de los informes anuales presentados a la CIT por el Ministerio de Ambiente. La base de datos contiene información de cada temporada reproductivo (Junio - Marzo) desde 2015 hasta 2020, donde en cada área protegida marino-costera se realizaron actividades de patrullaje en las playas (diurnos y nocturnos). Cabe indicar que estas labores fueron realizadas por los guarda parques y administradores de cada área protegida, los mismos que han sido debidamente capacitados y en algunas ocasiones, e inclusive ciertas áreas protegidas han capacitado a pasantes y voluntarios de universidades nacionales e internacionales, quienes se han sumado al esfuerzo de monitoreo.

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica con documentos de diferente naturaleza, tales como: publicaciones en revistas, tesis, ponencias, entre otros.

5.3 Análisis de datos

Los datos recopilados en la información bibliográficos fueron tabulados en Microsoft Excel para calcular la abundancia de individuos por especie, así como, la abundancia por sitios a lo largo de los años y la elaboración de figuras. A su vez, se utilizó el programa Statgraphics Centurion XV para el análisis de los datos de anidación durante los cinco años se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y luego de comprobar el no cumplimiento de los supuestos de normalidad se aplicó la prueba de Kruskall Wallis.

RESULTADOS

Las áreas protegidas donde se han reportado poblaciones nidadoras de tortugas marinas fueron 7 pertenecientes a cuatro provincias de la zona costera, tales como: Esmeraldas (Reserva Marina Galera San Francisco), Manabí (Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche; Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragata; Parque Nacional Machalilla), Guayas (Parque Nacional de Recreación Playas Villamil) y Santa Elena (Reserva de Producción Faunística Marino-Costera Puntilla de Santa Elena y Reserva Marina El Pelado) (Figura 7).

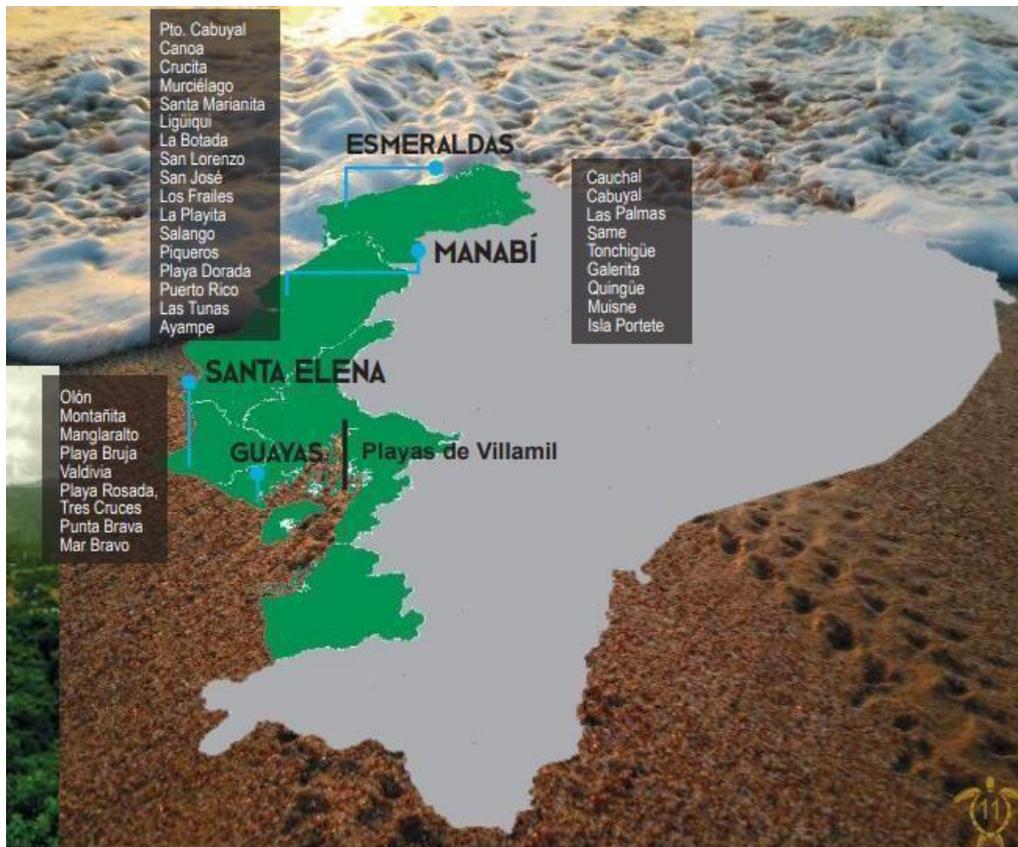


Figura 7. Principales sitios de las cuatro provincias donde se han evidenciado poblaciones nidificantes de tortugas marinas
Fuente: ECURAMDES, 2017

Características de las playas de las provincias del Ecuador consideradas en el actual estudio.

6.1.1 Análisis de las características de las playas de la provincia de Esmeraldas consideradas en el actual estudio.

Las playas que se caracterizan por tener una superficie de arena fina fueron: La Manga, Galerita, Galera San Francisco, Playa de Quingue, Playa de Cabo San Francisco y playa Las Palmas, siendo 6 de las 11 playas que se consideraron para el estudio de las tendencias de anidaciones de las tortugas marinas. Además, las playas, Del plátano, De Quingue y de las Palmas, poseen un fuerte oleaje a diferencia de las otras 8 playas. (Gráfico 1).

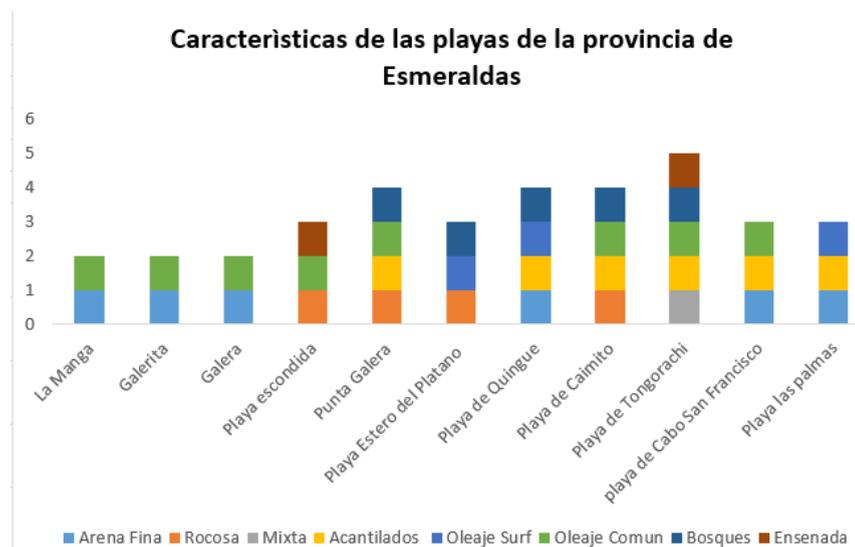


Gráfico 1. Características de las playas de la provincia de Esmeraldas consideradas en el actual estudio.

Fuente: Vargas, 2021.

6.1.2 Análisis de las características de las playas de la provincia de Manabí consideradas en el actual estudio.

En la provincia de Manabí están establecidas las reservas marino costeras como lo son: Pacoche, Refugio de vida silvestre isla corazón fragata y Machalilla, la mayoría de las playas de estas áreas protegidas están formadas por arena fina (gráfico 2) a excepción de la playa Ligüiqui que está conformada por una superficie rocosa, además el oleaje común es predominante en las playas consideradas para el estudio, exceptuando las playas: Cabuyal, Canoa, Crucita, Murciélago, Salango y Playa Dorada.

Características de las playas de la provincia de Manabí

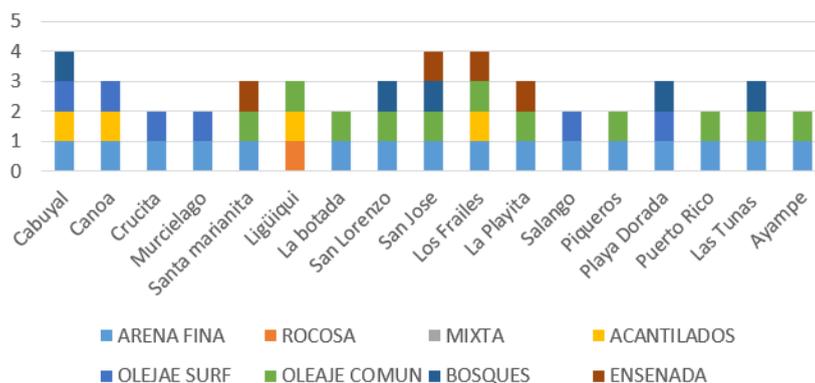


Gráfico 2. Características de las playas de la provincia de Manabí consideradas en el actual estudio.
Fuente: Vargas, 2021.

6.1.3 Análisis de las características de las playas de la provincia de Santa Elena consideradas en el actual estudio.

Las playas de la provincia de Santa Elena consideradas para el actual trabajo en su gran mayoría se caracterizan por poseer arena fina mientras que la playa Punta Brava es la única en poseer una playa mixta, además, en el gráfico 3, se observa que las playas: Rosada, Valdivia, Palmar, Ayangue y San Pedro, se caracterizan por tener un oleaje común, mientras que las demás playas restantes se diferencian por tener un oleaje muy fuerte.

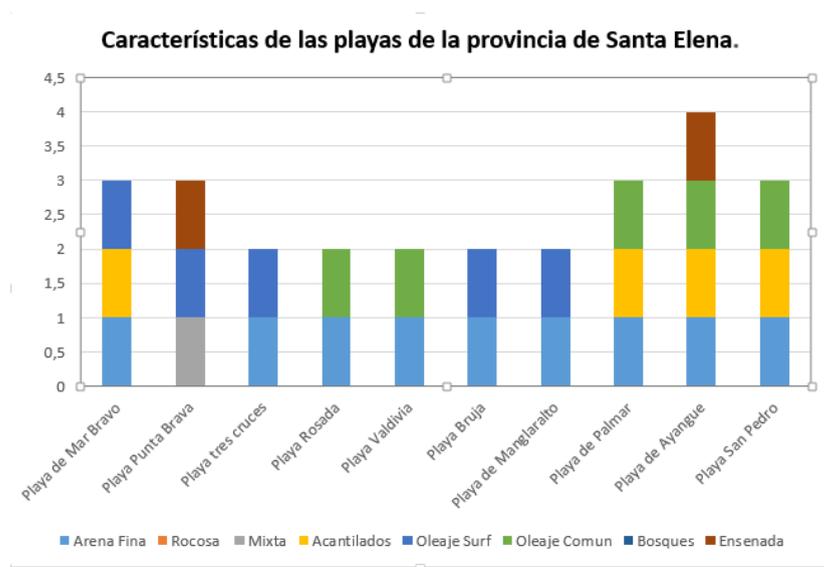


Gráfico 3. Características de las playas de la provincia de Santa Elena consideradas en el actual estudio.
Fuente: Vargas, 2021.

6.2 Análisis de la tendencia de nidos de tortugas marinas por sitio

6.2.1 Análisis de la tendencia de nidos por especie de tortugas marinas en Esmeraldas

Las Palmas y Galera San Francisco son las dos playas donde se han identificado nidos de tortugas marinas. La especie *L. olivácea* muestra una tendencia alcista en sus poblaciones con 111 nidos reportados en la temporada Junio 2019 – Mayo 2020. Además, en esta última temporada se registraron 6 nidos de *C. mydas* en la playa que se encuentra dentro del área protegida Reserva Marina Galera San Francisco (Gráfico 4).

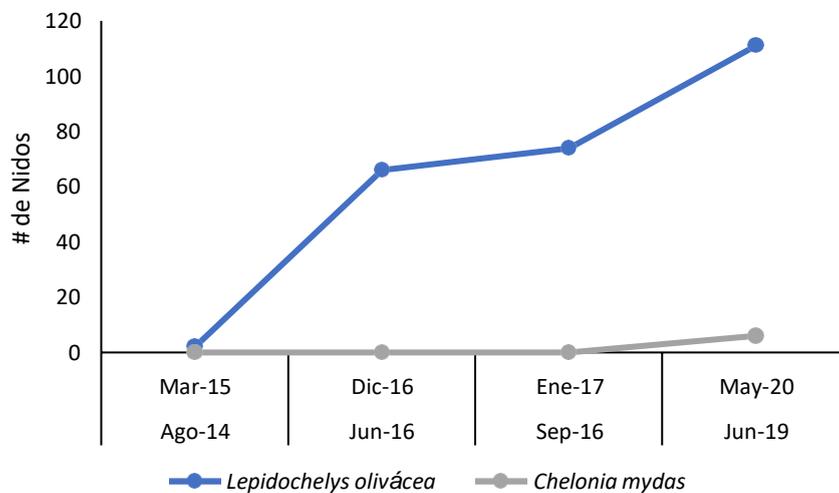


Gráfico 4. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida Reserva Marina Galera San Francisco de la provincia de Esmeraldas.
Fuente: Vargas, 2021

6.2.2 Análisis de la tendencia de nidos de tortugas marinas en Manabí

6.2.2.1 Análisis de la tendencia de nidos en Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragata (REVISICOF)

REVISICOF tiene una playa dentro de su área protegida denominada Canoa, en este sitio, se han registrado pocos individuos de las cuatro especies nidadoras de tortugas marinas en dos temporadas Agosto-2014 a Marzo-2015, en esta se registró 39 nidos de *E. imbricata*, 14 nidos de *C. mydas* y 2 nidos de *L. olivácea*, mientras que, en la segunda temporada de Septiembre a Diciembre 2016 se registraron dos nidos de *C. mydas* y *D. coriácea* correspondientemente.

Posteriormente, en la temporada de 2017 – 2018 se registró un nido, sin embargo, no se identificó la especie a quien pertenecía (Gráfico 5)

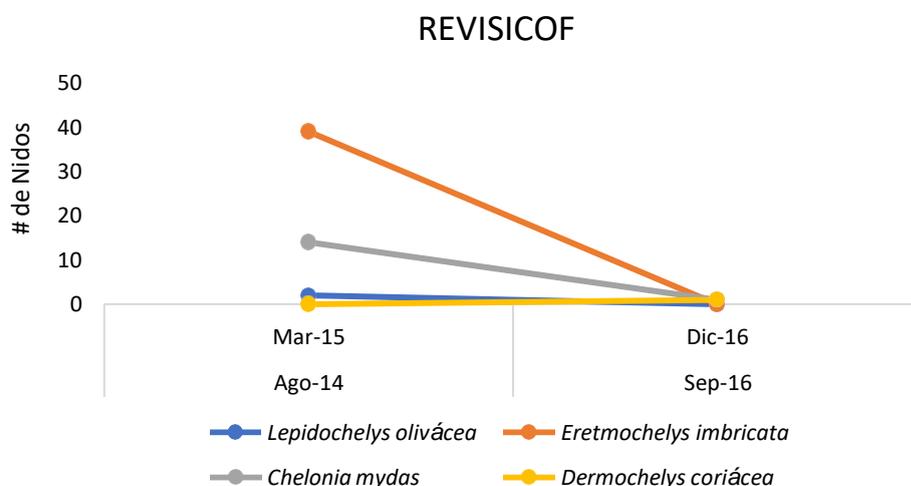


Gráfico 5. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida REVISICOF de la provincia de Manabí
Fuente: Vargas, 2021

6.2.2.2 Análisis de la tendencia de nidos en Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche

Se han registrado las especies *L. olivácea*, *C. mydas* y *D. coriácea* en las playas del área protegida de Pacoche. La especie *L. olivácea* fue la más abundante, ya que se registraron nidos en siete playas del RVSMC – Pacoche, entre las cuales están: San Lorenzo, La Botada, Santa Marianita, Ligüiqui, Rio Caña, El Murciélagos y San José. Además, *L. olivácea* también fue la especie con mayor número de nidos, el máximo reportado fue de 380 nidos en Junio-2018 a Abril-2019, esta tendencia se mantuvo a partir de la temporada Marzo 2015-2016, aunque el mínimo registrado fueron 174 nidos en la temporada Marzo-2014 a Febrero-2015 (Gráfico 6), en esta última, también se registraron 11 nidos de *C. mydas* y un nido de *D. coriácea*, en las siguientes temporadas fueron pocos los registros de nido de estas especies.

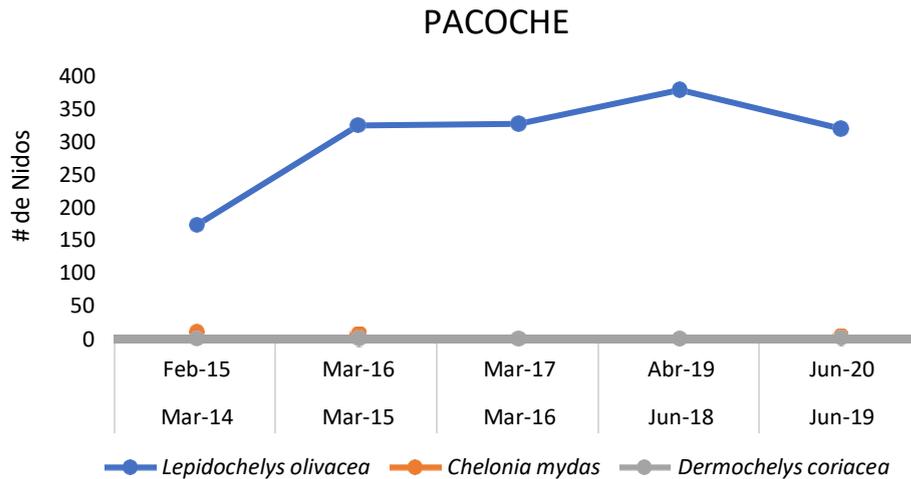


Gráfico 6. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida de Pacoche provincia de Manabí
Fuente: Vargas, 2021

6.2.2.3 Análisis de la tendencia de nidos en Parque Nacional Machalilla

En el Parque Nacional Machalilla las temporadas de anidación reportadas son Noviembre-2015 a Abril-2016 con un máximo de 38 nidos de *E. imbricata* y las otras tres especies reportaron números bajos de nidos, mientras que, en la temporada Noviembre-2019 a Abril-2020 se registró 30 nidos de *L. olivácea* y 65 nidos de *D. coriácea*. Las temporadas desde 2017 – 2018 el área protegida no reporto nidos de tortugas marinas, aunque si evidenciaron especies de rehabilitación (Gráfico 7).

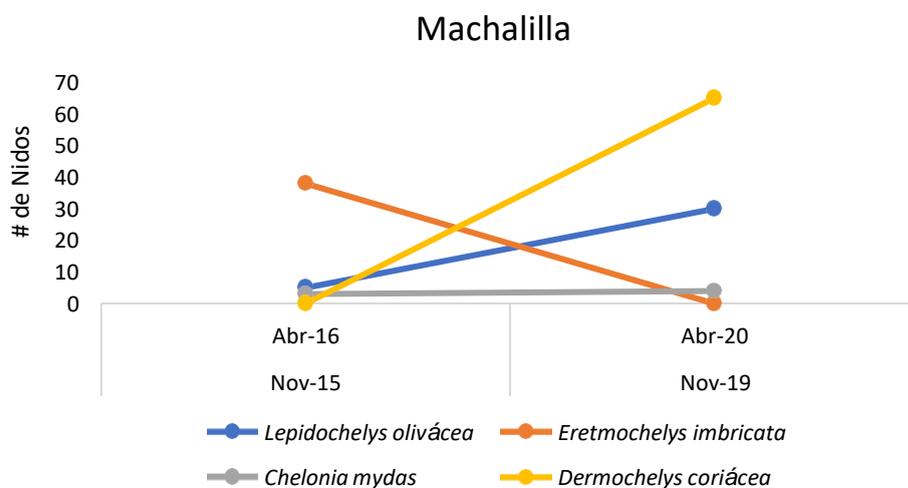


Gráfico 7. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida Machalilla, provincia de Manabí
Fuente: Vargas, 2021

6.2.3 Análisis de la tendencia de nidos de tortugas marinas en la provincia de Santa Elena

6.2.3.1 Análisis de la tendencia de nidos en Reserva Faunística Marino-Costera Puntilla de Santa Elena

La especie *L. olivácea* ha sido reportada con mayor número de nidos. En el gráfico 8, se observa un alza en la temporada Abril-2019 a Marzo-2020 debido a que se reportaron 58 nidos, a diferencia de *C. mydas* con un reporte máximo de 5 nidos en la temporada 2014-2015. En esta área protegida, se han monitoreado tres playas, denominadas Tres Cruces, Punta Brava y Mar Bravo, en las tres se ha reportado nidos de *L. olivácea* constantemente (Gráfico 8).

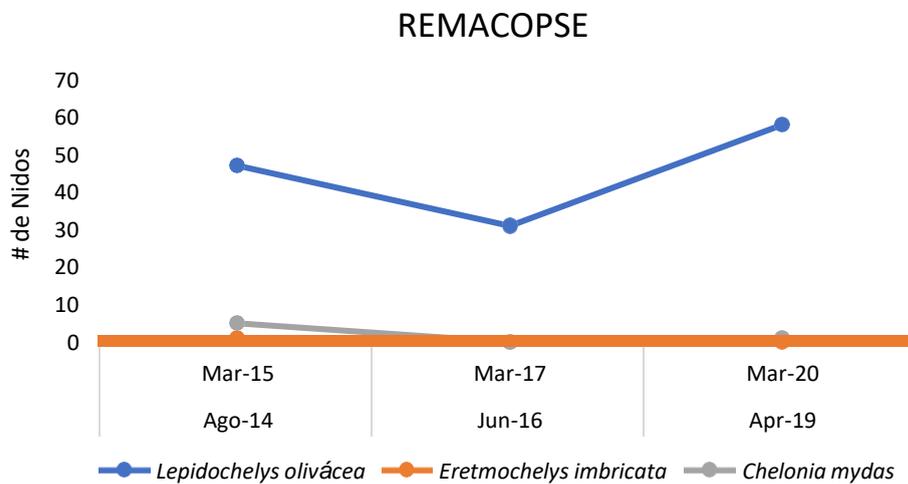


Gráfico 8. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida REMACOPSE de la provincia de Santa Elena
Fuente: Vargas, 2021

6.2.3.2 Análisis de la tendencia de nidos en Reserva Marina El Pelado.

El área protegida REMAPE ha reportado nidos de las especies *C. mydas*, *L. olivácea* y *E. imbricata*. Esta última, es la más reportada con respecto a presencia de nidos y anidación, el máximo reportado fueron 38 nidos en la temporada 2016-2017 y principalmente se registró en playa Rosada (Gráfico 9).

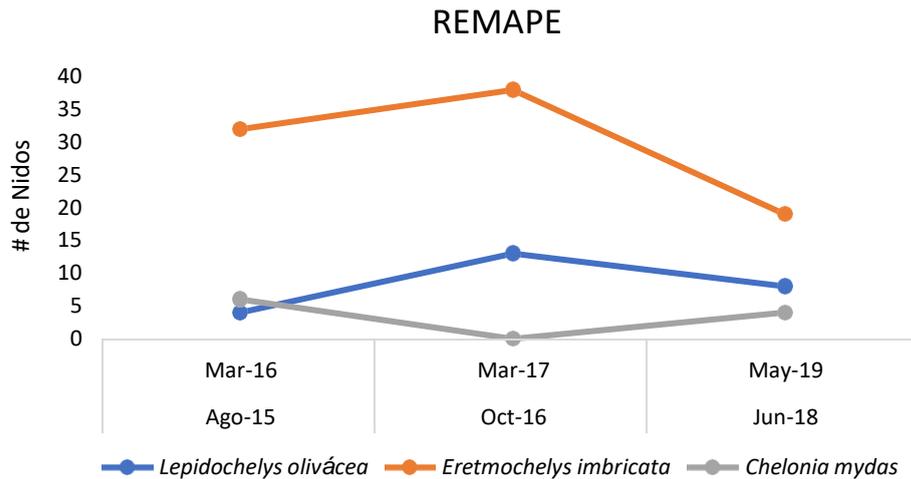


Gráfico 9. Tendencia de nidos de tortugas marinas en área protegida REMAPE de la provincia de Santa Elena
Fuente: Vargas, 2021

6.3 Tendencia de nidos de tortugas marinas en la zona costera de Ecuador

6.3.1 Tendencia de nidos de *L. olivácea*

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de las medianas de *L. olivácea* para cada año. Al calcular los promedios dado que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una correlación estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza (Gráfico 10), se comprueba que la población de nidos registrados de la especie *L. olivácea* no varía en el transcurso del tiempo.

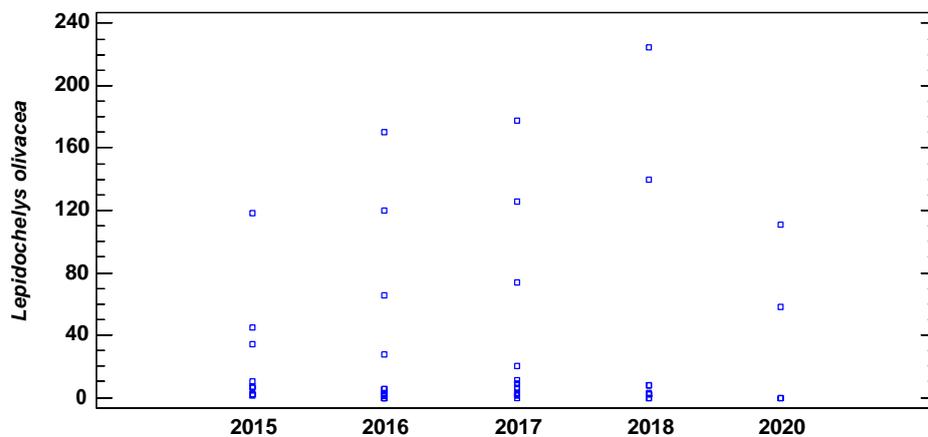


Gráfico 10. Tendencia de nidos de *L. olivácea* entre 2015 – 2020 en las áreas protegidas

Fuente: Vargas, 2021

6.3.2 Tendencia de nidos de *C. mydas*

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de *C. mydas* dentro de cada uno de año son iguales. A través, de la prueba combinaron los datos y se calculó el promedio para los datos de cada año. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza (Gráfico 8).

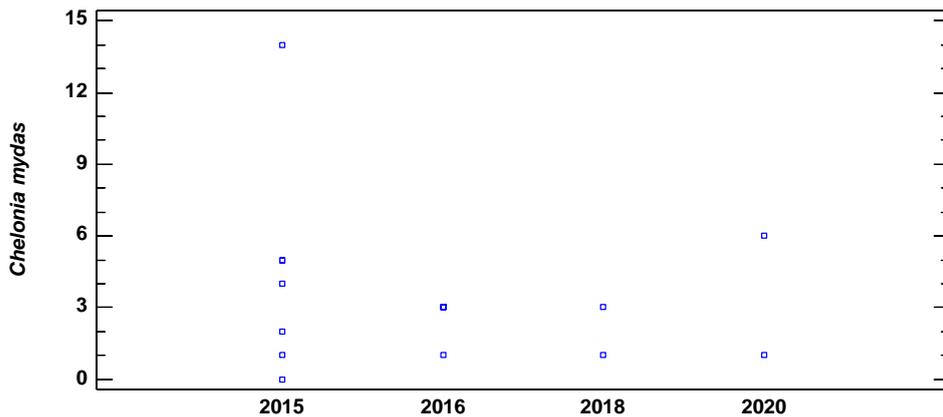


Gráfico 11. Tendencias de nidos de *C. mydas* entre 2015 – 2020 en las áreas protegidas

Fuente: Vargas, 2021

6.3.3 Tendencia de nidos de *E. imbricata*

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de *E. imbricata* dentro de cada año son iguales. La prueba combino los datos de todos los años y luego calculo el promedio. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza (Gráfico 11).

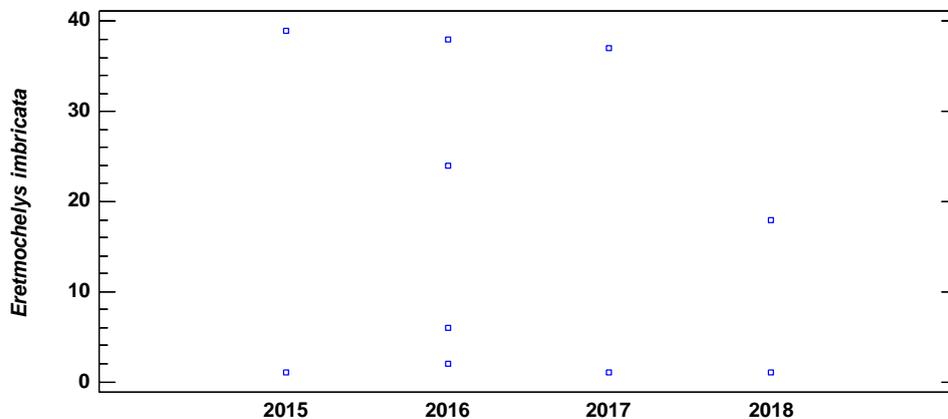


Gráfico 12. Tendencia de nidos de *E. imbricata* entre 2015 – 2020 en las áreas protegidas
Fuente: Vargas, 2021

CONCLUSIONES

Las tortugas marinas son organismos que han sido ampliamente estudiados a nivel mundial debido a la declinación de sus poblaciones por presiones antrópicas y naturales, razón por la cual, muchas organizaciones e instituciones internacionales se han enfocado en realizar estrategias de conservación y protección de estos organismos.

Ecuador es uno de los países que busca proteger, conservar y recuperar las poblaciones de tortugas marinas, por ende, enmarcados en el Plan Nacional de Conservación y en los Planes de Manejo de las áreas protegidas de Ecuador, se realizan monitoreos, investigación, educación y comunicación ambiental enfocados en la conservación de las tortugas marinas.

Los datos recopilados de los informes anuales que presenta el Ministerio del Ambiente a la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT) permitieron analizar la tendencia de poblaciones nidadoras basada en el número de nidos reportados por los administradores de cada área marino-costera protegida.

A lo largo de la línea costera de Ecuador, 6 áreas marino costeras protegidas son sitios de anidación de tortugas marinas, abarcando las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas y Santa Elena. Durante las temporadas de anidación desde 2015 hasta el 2020 se han reportado nidos de cuatro especies, tales como: *L. olivácea*, *D. coriácea*, *E. imbricata* y *C. mydas*.

La especie *L. olivácea* ha sido la más reportada a lo largo de la zona costera y durante todas las temporadas de anidación, también existen varios registros de nidos de *C. mydas*, *D. coriácea*, *E. imbricata* aunque en menor proporción. En el caso de *E. imbricata* el mayor número de nidos y por ende de población nidadora se encuentra en la provincia de Santa Elena, específicamente en Playa Rosada del área protegida Reserva Marina El Pelado (REMAPE).

El análisis de la tendencia de nidos en toda la costa ecuatoriana para las especies *C. mydas*, *E. imbricata* y *L. olivácea* no mostró diferencias significativas entre el número de nidos registrados con respecto a los años de análisis, aunque

La tendencia de nidos reportados se mantiene casi constante y no se muestra una disminución drástica en los datos. Con respecto, a la especie *D. coriácea* no se relacionó el número de nidos con los años de análisis y se asume que fue por el bajo número de nidos reportados entre 2015 – 2020.

No existe un resultado estadísticamente significativo entre el número de nidos por especie en el periodo 2015 - 2020, el cual evidencia que a pesar de los esfuerzos realizados por las entidades gubernamentales las poblaciones nidadoras no aumentan en el transcurso de los años, sin embargo, se mantienen y comparado con los años anteriores existe un aumento en el número de nidos reportados.

BIBLIOGRAFIA

Abella, E. 2010. Factores ambientales y de manejo que afectan al desarrollo embrionario de la tortuga marina *Caretta caretta*. Implicaciones en programas de incubación controlada. Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canarias. España.

Amorocho, D., J. A. Rodríguez-Zuluaga, L. F. Payán, L. A. Zapata & P. A. Rojas. (2015). *Plan de manejo de las tortugas marinas del Parque Nacional Natural Gorgona*. Cali: WWF-Colombia y Parques Nacionales Naturales. 88 pp.

Arenas, P. y M. Hall. (1992). "The association of sea turtles and other pelagic fauna with floating objects in the Eastern Tropical Pacific Ocean". En MAE. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014. Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

Asociación de Voluntarios para el Servicio en las Áreas Protegidas (ASVO). 2011. Manual de Trabajo con Tortugas Marinas. Programa de Recursos Marino-Costero. San José, Costa Rica. 60 pp.

Bravo, M., M. Bigué & D. Vinueza (2016). Plan Nacional de Control y Vigilancia de Áreas Marino Costeras Protegidas del Ecuador Continental. Programa Marino de WildAid.

Buitrago, J. (2003). El rol de las tortugas marinas en los ecosistemas. Venezuela: Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales.

Carrión, J.A., P. Zárate, M. Robles, J. A. Seminoff y P. H. Dutton. (2010). "Feeding ecology of green turtles, *Chelonia mydas*, in the Galapagos islands". En MAE. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014. Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

CIT. (2015). Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas Ecuador. Informe Anual 2015. Disponible en: <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anuales/2015/Informe%20Anual%202015%20Ecuador.pdf>

CIT. (2016). Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas Ecuador. Informe Anual 2016. Disponible en: <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2016/Informe%20Anual%202016%20Ecuador.pdf>

CIT. (2017). Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas Ecuador. Informe Anual 2017. Disponible en: <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2017/InformeAnual%202017Ecuador.pdf>

CIT. (2019). Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas Ecuador. Informe Anual 2019. Disponible en: <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2019/Ecuador%20Informe%20Anual%202019.pdf>

Eckert, K. L., Bjondal, K. A., Abreu-Grobois, F. A., & Donnelly, M. (2000). Introducción a la evolución, historias de vida y biología de las tortugas marinas. Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas.

Eckert, K. L., & Grobois, F. A. A. (2001). Conservación de tortugas marinas en la Región del Gran Caribe: Un diálogo para el manejo regional efectivo. Traducción al español por Raquel Briseño Dueñas y F. Alberto Abreu Grobois. WIDECAST, UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, 13, 170.

Fallas-Bonilla, G. (2015) Propuesta para la Consolidación de un programa de monitoreo ecológico marino para los objetos de conservación prioritarios (Playas Anidación de tortugas marinas) en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Playa Hmosa Punta Mala. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), San José, Costa Rica. 122 pp.

Frazier, J. (1985). "A clarification on the feeding habits of *Dermochelys coriacea*". Journal of Herpetology 19(1): pp159-160. En MAE. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014. Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

Frazier, J. (1999). Generalidades de la historia de vida de las tortugas marinas. *Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe—Um Dialogo para el Manejo Regional Efectivo*, 3–16.

Guía Ilustrada de Tortugas Marinas (2013). Disponible en: <https://simec.conanp.gob.mx/Publicaciones2020/Publicaciones%20CONANP/P arte%202/Guias/2013%20Guia%20Ilustrada%20de%20Tortugas%20marinas.pdf>

Gulko, D. y K. Eckert (2004). *Sea turtles: an ecological guide*. Mutual Publishing, Honolulu, Hawaii: pp128. En MAE. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014. Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

Heriberto Finke, C. y Gómez Santana, R. (2014): Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Puerto Plata. Puerto Plata, República Dominicana: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana.

James, M. C. y T. B. Herman (2001). “Feeding of *Dermochelys coriacea* on Medusae in the Northwest Atlantic”. *Chelonian Conservation and Biology* 4(1): pp202-205. En MAE. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014. Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

James, M. C., R. A. Myers y C. A. Ottensmeyer (2005). “Behaviour of leatherback sea turtles, *Dermochelys coriacea*, during the migratory cycle”. *Proc. Biol. Sci.* 272(1572): pp1547–1555. En MAE. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014. Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

Karavas N, Georghiou K, Arianoutsou M y Dimopoulos D. 2005. Vegetation and sand characteristics influencing nesting activity of *Caretta caretta* on Sekania beach. *Biological Conservation* 121: 177–188

López-Mendilaharsu, M., Estrades, A., Caraccio, M., Calvo, V., Hernández, M & Quirici, V. (2006). *Biología, ecología y etología de las tortugas marinas en la zona costera uruguaya* (N. 504) Vida Silvestre Uruguay.

MAE. (2007). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2007. Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007-2016. Informe Final

de Consultoría. Proyecto GEF: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-GEF). REGAL-ECOLEX. Quito

MAE. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2014. Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

Márquez Millán, R. (2014). Tortugas marinas. México: Instituto Nacional de Pesca.

Márquez, R., & del Carmen Farías, M. (2000). Las tortugas marinas y nuestro tiempo (No. 597.92 M3.). México. DF: Fondo de cultura económica.

Muñoz Pérez, J. P. (2009). Identificación y estudio preliminar de los sitios críticos para anidación, forrajeo y descanso de las tortugas marinas en la costa centro y norte del Ecuador (Tesis de Grado, Quito: USFQ, 2009).

SINAC. 2016. Protocolo PRONAMEC: Protocolo para el monitoreo ecológico de las playas de anidación de tortugas marinas. Proyecto Consolidación de Áreas Marinas Protegidas. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), San José, Costa Rica. 43p

UICN. (2000). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Áreas Protegidas. Beneficios más allá de las fronteras. LA CMAP en acción. Disponible en: https://www.iucn.org/backup_iucn/cmsdata.iucn.org/downloads/wcpainaction_s p.pdf

Wyneken, J. 2004. La Anatomía de las Tortugas Marinas. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 172 pp. [Versión en español de Wyneken, J. 2001. The Anatomy of Sea Turtles. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC, 172 pp.]

Anexo 1. Datos de los números de nidos por especie registrados en áreas protegidas de Esmeraldas obtenido de la página web CIT

Inicio	Final	Provincia	Área protegida	Sitio	Numero de nidos por especie		
					<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Chelonia mydas</i>
Ago-14	Mar-15	Esmeraldas	RVSM estuario de Rio Esmeraldas	Playa Las Palmas	2	0	0
Jun-16	Dic-16	Esmeraldas	Galera San Francisco	Galera San Francisco	66	0	0
Sep-16	Ene-17	Esmeraldas	RVSM estuario de Rio Esmeraldas	Playa Las Palmas	74	0	0
Jun-19	May-20	Esmeraldas	Galera San Francisco	Galera San Francisco	111	0	6

Anexo 2. Datos de los números de nidos por especie registrados en áreas protegidas de Manabí obtenido de la página web CIT

Inicio	Final	Provincia	Área protegida	Sitio	Numero de nidos por especie			
					<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>
Ago-14	Mar-15	Manabi	REVISICOF	Canoa	2	39	14	
Mar-14	Feb-15	Manabi	Pacoche	San Lorenzo	118		5	
Mar-14	Feb-15	Manabi	Pacoche	La Botada	45		2	
Mar-14	Feb-15	Manabi	Pacoche	Santa Marianita	10		4	1
Mar-14	Feb-15	Manabi	Pacoche	Liguiqui	1		0	
Sep-16	Dic-16	Manabi	REVISICOF	Canoa	0	0	1	1
Mar-15	Mar-16	Manabi	Pacoche	San Lorenzo	170		3	
Mar-15	Mar-16	Manabi	Pacoche	La Botada	120		3	
Mar-15	Mar-16	Manabi	Pacoche	Santa Marianita	28			
Mar-15	Mar-16	Manabi	Pacoche	Liguiqui	5			
Mar-15	Mar-16	Manabi	Pacoche	Rio Caña	1			
Mar-15	Mar-16	Manabi	Pacoche	El Murcielago	2			
Nov-15	Abr-16	Manabi	Machalilla	Machalilla	5	38	3	0
Mar-16	Mar-17	Manabi	Pacoche	San Lorenzo	178			
Mar-16	Mar-17	Manabi	Pacoche	La Botada	126			

Mar-16	Mar-17	Manabi	Pacoche	Santa Marianita	11			
Mar-16	Mar-17	Manabi	Pacoche	Liguiqui	9			
Mar-16	Mar-17	Manabi	Pacoche	Rio Caña	2			
Mar-16	Mar-17	Manabi	Pacoche	El Murcielago	2			
Jun-18	Abr-19	Manabi	Pacoche	San Lorenzo	225			
Jun-18	Abr-19	Manabi	Pacoche	La Botada	140			
Jun-18	Abr-19	Manabi	Pacoche	Santa Marianita	8			
Jun-18	Abr-19	Manabi	Pacoche	Liguiqui	3			
Jun-18	Abr-19	Manabi	Pacoche	Rio Caña	2			
Jun-18	Abr-19	Manabi	Pacoche	El Murcielago	2			
Jun-19	Jun-20	Manabi	Pacoche	San Lorenzo	141		3	
Jun-19	Jun-20	Manabi	Pacoche	La Botada	155			
Jun-19	Jun-20	Manabi	Pacoche	San Jose	1			
Jun-19	Jun-20	Manabi	Pacoche	Liguiqui	4			
Jun-19	Jun-20	Manabi	Pacoche	Santa Marianita	20			
Nov-19	Abr-20	Manabi	Machalilla	Machalilla	30	0	4	65

Anexo 3. Datos de los números de nidos por especie registrados en áreas protegidas de Santa Elena obtenidas de la página web CIT

Inicio	Final	Provincia	Área Protegida	Sitio	Numero de nidos por especie		
					<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Chelonia mydas</i>
Ago-14	Mar-15	Santa Elena	REMACOPSE	Tres Cruces	7		5
Ago-14	Mar-15	Santa Elena	REMACOPSE	Punta Brava	6	1	
Ago-14	Mar-15	Santa Elena	REMACOPSE	Mar Bravo	34		1
Ago-16	Mar-16	Santa Elena	El Pelado	Valdivia	1		
Ago-16	Mar-16	Santa Elena	El Pelado	Bruja	3		
Ago-16	Mar-16	Santa Elena	El Pelado	Rosada	0	24	3
Ago-16	Mar-16	Santa Elena	El Pelado	Chipi Chipi	0	6	3
Ago-16	Mar-16	Santa Elena	El Pelado	Playa Portete	0	2	
Oct-16	Mar-17	Santa Elena	El Pelado	Valdivia	3		
Oct-16	Mar-17	Santa Elena	El Pelado	Bruja	9		
Oct-16	Mar-17	Santa Elena	El Pelado	Rosada	1	37	
Oct-16	Mar-17	Santa Elena	El Pelado	Playa Portete	0	1	
Jun-16	Mar-17	Santa Elena	REMACOPSE	Tres Cruces	5		
Jun-16	Mar-17	Santa Elena	REMACOPSE	Punta Brava	6		
Jun-16	Mar-17	Santa Elena	REMACOPSE	Mar Bravo	20		
Jun-18	May-19	Santa Elena	El Pelado	Bruja	8		
Jun-18	May-19	Santa Elena	El Pelado	Rosada	0	18	3
Jun-18	May-19	Santa Elena	El Pelado	Playa Portete	0	1	1
Apr-19	Mar-20	Santa Elena	REMACOPSE	Tres Cruces	58		1
Apr-19	Mar-20	Santa Elena	REMACOPSE	Punta Brava	0		
Apr-19	Mar-20	Santa Elena	REMACOPSE	Mar Bravo	0		

