



PACUARE RESERVE
ECOLOGY PROJECT INTERNATIONAL

Reporte final de investigación 2024

Informe de temporada: monitoreo de tortugas marinas en Reserva Pacuare

Coordinador General en Campo

Hayi Valverde

Regente Científico y Director de Proyecto

Claudio Quesada-Rodríguez

Heredia, Costa Rica. Diciembre 2024

Agradecimientos

Un agradecimiento a la Reserva Pacuare para proteger los distintos ecosistemas y especies que se encuentran en el caribe, a los funcionarios del Ministerio de Ambiente y Energía, Área de Conservación la Amistad – Caribe (ACLAC). Al equipo de Guardacostas destacado en la Estación Pacuare. A Ecology Project Internacional por brindar el apoyo financiero. Al personal de campo de la Reserva Pacuare por su arduo trabajo. A todos los visitantes, asistentes de investigación a corto plazo, estudiantes y profesores que aportaron su granito de arena al cooperar con tiempo de monitoreo. A todos los donantes que brindaron apoyo económico o en especie para engrandecer este Programa de Monitoreo e Investigación. Y, sobre todo, un agradecimiento muy especial y cariñoso a los **Asistentes de investigación de largo plazo**, que a pesar de las difíciles condiciones afrontadas, invirtieron varios meses en Costa Rica, ellos son:

Julia Lemoos

Abigail sosa

Mollie Sydnor

Elisabet Jurado

Alondra Lozano

Claudia Lazaro

Gabriele Pinamonti

Naomi Campos

Lauren Webster

Diego Diaz

Andrez Rivera

Daniela Zarate

Katherine Gago

Sabrina Morgan

Mercedes Garcia

Ariana Flores

Nicolas Martin

Grecia Hinojos

Zahamara Ruiz

Fabian Araya

Citar como:

Quesada-Rodríguez, C. (2024). Informe de temporada: anidación de tortugas marinas en Reserva Pacuare 2024. Reporte final. Ecology Project International. Heredia, Costa Rica.

Resumen de datos:

Extremo norte de la zona monitoreada	10.210212 N -83.266148 W
Extremo sur de la zona monitoreada	10.167480 N -83.233739 W
Distancia monitoreada por noche	5800 metros
Días efectivos de monitoreo	281
Fecha del primer evento y nido de la temporada	24 de febrero de 2024 (<i>D. coriacea</i>)
Fecha del último evento	10 de septiembre de 2024 (<i>C. mydas</i>)
Total de eventos registrados	648
Cantidad de eventos de <i>D. coriacea</i>	517
Cantidad de nidos de <i>D. coriacea</i>	368
Cantidad de eventos de <i>E. imbricata</i>	25
Cantidad de nidos de <i>E. imbricata</i>	14
Cantidad de eventos de <i>C. mydas</i>	106
Cantidad de nidos de <i>C. mydas</i>	47
Tortugas neófitas <i>D. coriacea</i>	22 (+25 probables, sin seña de placas, pero no se revisó el PIT)
Mayor cantidad de reanidaciones <i>D. coriacea</i>	6 (1 tortugas)
Tortugas <i>D. coriacea</i> reanidantes (de 2 a 5 nidos)	259
Tortugas <i>D. coriacea</i> con un solo nido	152
Promedio ancho curvo de caparazón (<i>D. coriacea</i>) (cm)	111.66 (min 97, max 130)
Promedio largo curvo de caparazón (<i>D. coriacea</i>) (cm)	149.76 (min 132; max 174)

Cantidad de nidos relocizados a vivero (<i>D. coriacea</i>)	208
Cantidad de nidos en zona de reubicación	86
Promedio días de incubación (<i>D. coriacea</i>)	73 (min 56 días; max 91 días, vivero)
Cantidad total de neonatos liberados al mar	28249

Contenido

1. Introducción y antecedentes	9
1.1. Reserva Pacuare	9
1.2. Ecology Project International	10
1.3. Ubicación de la Reserva Pacuare	10
2. Objetivo general y específicos la Reserva Pacuare	12
3. Duración del Proyecto	13
4. Descripción biológica y ecológica de las tortugas marinas	13
4.1 Historia natural de las tortugas marinas	13
4.2 Características de las tortugas marinas	14
La regulación térmica	14
La respiración	15
La regulación de la sal	15
Los machos	15
4.3 La reproducción de las tortugas marinas	15
4.4 Estado actual de las tortugas marinas en Costa Rica	17
4.5 Selección del sitio de anidación	19
4.6 Ecología del nido de tortugas marinas	19
- La temperatura	19
- El contenido de agua	20
- La arena	20
5. Materiales y métodos	20
5.1. Preparación	20
5.2. Censos de playa	21
5.3 Identificación individual de tortugas	21
5.3.1. Marcaje de aletas	21
5.3.2. Marcaje con PIT (Passive Integrated Transponder)	22
5.4. Datos biométricos	22
5.5. Datos de temperatura	23

5.6. Reubicación de nidos	23
5.7. Triangulación de nidos	24
5.8. Exhumación de nidos	24
5.9. Vivero	24
5.9.1 Toma de temperaturas en el vivero	25
6. Resultados y discusión.....	25
6.1. Tortugas Baula	25
6.1.1. Distribución temporal.....	28
6.1.2. Profundidad de los nidos	28
6.1.3. Hora de actividad	29
6.1.4. Estado del proceso de anidación al encontrar la tortuga	30
6.1.5. Marcaje y datos biométricos	30
6.1.6. Exhumación de nidos	32
6.1.7 Preferencia de sitio de anidación	33
6.1.8 Hora de emergencia de neonatos de Baula.....	34
6.1.9 Tiempo de incubación de los huevos para <i>D. coriacea</i>	34
6.2. Tortugas de caparazón duro	35
6.2.1. Distribución temporal	35
6.2.2. Datos biométricos	35
7. Conclusiones y recomendaciones.....	37
8. Estrategia de comunicación y seguimiento de resultados.....	38
9. Bibliografía	39
10. Anexos	40

1. Introducción y antecedentes

1.1. Reserva Pacuare

La Reserva Pacuare protege más de 600 hectáreas de bosque tropical y es administrada desde el 2017 por **Ecology Project International (EPI)**. EPI es una organización - no gubernamental sin fines de lucro, fundada en el año 2000, con el objetivo de mejorar e inspirar la educación científica y los esfuerzos de conservación en todo el mundo a través de asociaciones de estudiantes y científicos en el campo. Actualmente se tiene presencia en cinco países: Costa Rica, Ecuador, México, Belice y Estados Unidos.

Durante varias décadas, la región donde se ubica la Reserva fue utilizada principalmente por explotaciones ganaderas (vacuno) y agrícolas (caña de azúcar, banano y cacao), pero ante la necesidad de permitir la regeneración natural del bosque, el Gobierno de Costa Rica, a finales de los años 60, decide traspasar las tierras a la Junta Administrativa para el Desarrollo de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA).

En el año 1989, EWT - Endangered Wildlife Trust, organización británica no gubernamental sin fines de lucro, adquirió de seis propietarios locales, los terrenos que hoy conforman la Reserva Pacuare; y si bien, casi no existen áreas de bosque virgen dentro de la misma, siendo la parte sur de la reserva la más degradada, hoy día si existe ahí un bosque secundario, aunque sí se puede apreciar un bosque más maduro en la parte norte.

A principios de los años 90, se descubrió que la playa de seis kilómetros de longitud era un punto muy importante para la anidación para la tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*), con anidación menos numerosa, pero igual de importante de otras dos especies como la tortuga Verde (*Chelonia mydas*) y la Carey (*Eretmochelys imbricata*) y anidación esporádica de la tortugas Cabezona (*Caretta caretta*) por lo que de forma informal se

comienzan a proteger los nidos para evitar su saqueo, por parte del personal de EWT y voluntarios de distintas nacionalidades.

Oficialmente, se tienen datos recolectados desde el año 1991, y a partir del año 1994 se incorpora la asesoría de algunas personas con gran experiencia en manejo de poblaciones de Baulas. Finalmente, a partir del año 2000 se incorporó una bióloga con experiencia en tortugas marinas al staff de la Reserva.

Según UICN (2019), la Reserva Pacuare es el quinto sitio más importante para la anidación de la tortuga Baula en el Atlántico Norte.

1.2. Ecology Project International

Desde el año 2000, Ecology Project International (EPI) fue el principal aliado de Reserva Pacuare, logrando que miles de estudiantes locales e internacionales aprendieran sobre ciencia, ecología y biodiversidad al participar en la Reserva de los Programas de Campo de EPI Costa Rica. Además, la Reserva y EPI generaron fuertes lazos de amistad entre sus fundadores, los cuales compartieron una filosofía de trabajo y la meta de que las futuras generaciones aprendieran a ser agentes de cambio para transformar el mundo, por lo que el año 2016, los fundadores de EWT deciden depositar toda su confianza en la experiencia y en el trabajo de EPI, al delegarle el completo manejo y operación de la Reserva, y el cuidado de este sitio invaluable.

Desde entonces EPI ha incorporado su visión de manejo integrado de recursos, educación, investigación e involucramiento con la comunidad y aliados al modelo de la Reserva, y aunque aún es un proceso en curso, ya se empiezan a ver los beneficios de esta unión. Para información de EPI y sus programas en diferentes países pueden visitar la página global www.ecologyproject.org o la página de EPI Costa Rica: www.epicr.org.

1.3. Ubicación de la Reserva Pacuare

Ubicada en el Caribe Norte de Costa Rica, la **Reserva Pacuare** tiene una extensión de 800 hectáreas de bosque húmedo tropical de zonas bajas, según la clasificación de Holdridge, en una barra arenosa al sur del **Parque Nacional de Tortuguero**. Limita al norte con el río Pacuare, al sur con la laguna de Mondonguillo, al este con el mar Caribe y al oeste con el sistema de canales que unen la ciudad de Limón con el citado Parque Nacional Tortuguero (figura 1). Además, cuenta con 6 kilómetros de playa.

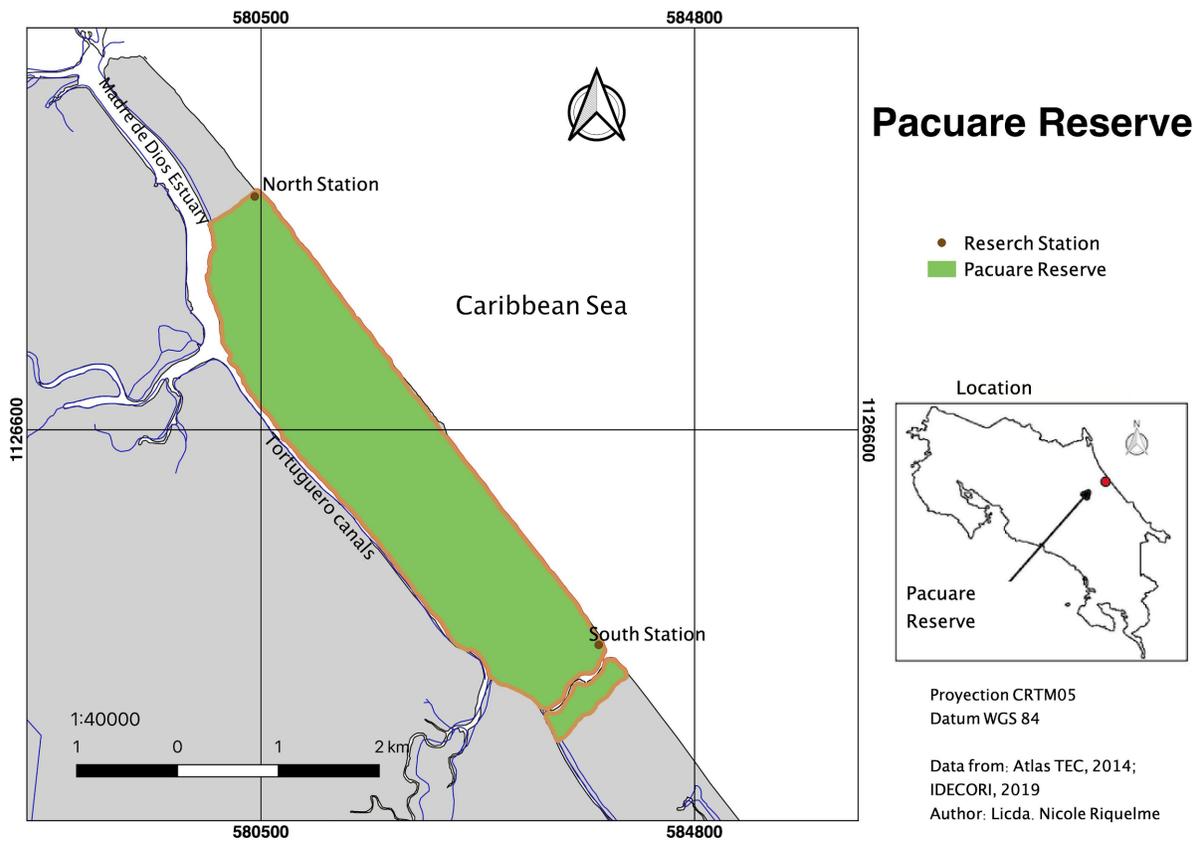


Figura 1. Ubicación de Reserva Pacuare

2. Objetivo general y específicos la Reserva Pacuare

1. Objetivos generales por temas áreas de acción

- Conservar la diversidad natural para el disfrute de las generaciones futuras y actuales.
- Educar a los visitantes y de las comunidades que la rodean, para fomentar el cuidado, respeto y protección del medio ambiente.
- Investigar los recursos presentes en la Reserva, con el fin de proponer acciones de manejo que permitan un desarrollo sostenible.

2. Objetivos específicos

- Proteger las tortugas anidantes que llegan hasta la playa de la Reserva Pacuare.
- Proteger las nidadas que depositan las tortugas marinas en la playa de anidación de la Reserva Pacuare
- Proteger efectivamente de todas las especies de animales y plantas, evitando la caza y la extracción ilegal de madera.
- Desarrollar programas de monitoreo de las poblaciones de especies animales y plantas que habitan la Reserva Pacuare.
- Investigar la colonia anidadoda de la garza Agami.
- Concienciar a los visitantes y los habitantes de las zonas colindantes para un consumo responsable y un apoyo directo a la conservación de la naturaleza.
- Desarrollar alternativas socioeconómicas que brinden mejores condiciones de vida a las personas que habitan en las inmediaciones de la Reserva, sin perjuicio de los recursos de esta.

3. Duración del Proyecto

Desde el año 2020 la Reserva Pacuare cubre la temporada de anidación de las tres especies principales que visitan el sitio (Baula, Verde y Carey) en un periodo que se extiende de febrero hasta noviembre.

La temporada 2024 se inició oficialmente el 19 de febrero, brindando un entrenamiento teórico y práctico a los Asistentes de Investigación en la Reserva Pacuare. Allí, todos los asistentes recibieron información sobre la historia de EPI y sus principales objetivos. También se realizó un taller sobre la historia de la Reserva y una introducción teórica al trabajo con tortugas marinas. El primer día de monitoreo nocturno fue el día 20 de febrero. La fecha de finalización del monitoreo de tortugas marinas fue el 27 de octubre. Entre esas fechas, un mínimo de tres censos y un máximo de seis censos, se realizaron cada noche.

4. Descripción biológica y ecológica de las tortugas marinas

4.1 Historia natural de las tortugas marinas

Los reptiles son organismos vertebrados, pulmonados, poiquiloterms con mecanismos metabólicos que los ayudan a regular su temperatura, a diferencia de los anfibios, los reptiles tienen la piel seca cubierta por escamas (Koment & Haines, 1982), estas escamas pueden ser delgadas o gruesas, las cuales forman el caparazón y plastrón de las tortugas (Corrêa, Cruz, Pérez-Tienda & Ferrol, 2014).

Las tortugas marinas han habitado los mares desde hace aproximadamente 150 millones de años (P Dutton, Bowen, Barragan, & Davis, 1999) apareciendo en el período Triásico, mucho antes que los grandes reptiles terrestres, voladores y acuáticos. Dos fósiles de dos especies fueron encontradas, estas pertenecían al género *Triassochelys*, suborden

Cryptodira, muy común durante el periodo Triásico, las mismas se cree que se extinguieron durante el periodo Cretácico Superior, a este suborden pertenece la tortuga llamada Archelon (P Dutton et al., 1999) el cual es el predecesor de las familias de tortugas marinas que aún se encuentran habitando los océanos.

4.2 Características de las tortugas marinas

Las tortugas marinas pasan la mayoría de su ciclo de vida dentro del mar, solamente las hembras visitan las playas para desovar durante la temporada de anidación; las áreas de distribución son extensas, diferentes y durante su ciclo de vida utilizan distintos ecosistemas; otra singularidad es la fidelidad que presentan, ya que las hembras regresan a anidar a la misma zona donde nacieron (Márquez-Millán, 2014), algunas de las zonas comprenden pocos kilómetros, como el caso de la tortuga Lora y otras varios cientos de kilómetros, como la población anidante en el caribe costarricense (Quesada, 2014). Debido a esta fidelidad y regularidad en las temporadas de anidación, muchas poblaciones han sido amenazadas y disminuidas en los últimos años (Frazer, 2001) siendo parte de la cultura de los habitantes de las costas, utilizándola como alimento, materia prima para la elaboración de utensilios de cocina, industria cosmética y parte de la cosmogonía (Márquez-Millán, 2014).

La morfología esquelética de las tortugas marinas posee características especiales, ya que el caparazón se forma junto a las placas óseas de origen dérmico, fusionando escamas, costillas y vertebras, lo cual forma una cavidad muy resistente donde se alojan los órganos internos (Rieppel, 2013).

Las tortugas marinas tienen ciertas características que las hacen únicas y distintas a otros grupos biológicos, entre los cuales se pueden describir las siguientes:

La **regulación térmica** es una adaptación que han desarrollado las tortugas marinas, ya que su capacidad para retener el calor metabólico es casi nulo, por lo tanto acuden a medios exógenos, por eso se les puede encontrar en sitios soleados, exponiéndose por tiempos prolongados y regular su temperatura (Koment & Haines, 1982). Otros autores señalan una temperatura más elevada en el animal que en el ambiente en el cual se

encuentran, especialmente durante periodos de tiempo con poca radiación solar o durante las horas de la noche, lo cual describen como un aumento de temperatura gracias al calor producido por el metabolismo acumulado (Sato, Hotta & Tabata, 1995).

La **respiración** de las tortugas marinas es pulmonada (Byles, 1998; Houghton, Doyle, Davenport, Wilson, & Hays, 2008; Sakamoto, Uchida, Naito, Kureha, Tujimura & Sato, 1990), los pulmones se encuentran en la parte ventral, adheridos al caparazón, el movimiento de inhalación y exhalación es apoyado por movimientos leves del plastrón, el cual es levemente flexible, este movimiento es asistido por músculos abdominales y pectorales, la tortuga puede estar sumergida en promedio 30 minutos, sin presentar ningún signo de anoxia (Jeanette, 2004).

La **regulación de la sal** en las tortugas marinas se da mediante dos mecanismos: primero, la secreción hipertónica de una sustancia por las glándulas de la sal, las cuales se ubican posteriores a las orbitas oculares; segundo, una secreción urinaria concentrada con un alto contenido de amonio y urea en vez de ácido úrico (Gulko & Eckert, 2004).

Los **machos** de tortugas marinas presentan un único pene, a diferencia de algunos reptiles; durante el apareamiento el pene es dirigido hacia la cloaca de la hembra para depositar el líquido seminal. Las hembras tienen una fertilización interna, el esperma permanece en la parte media de los oviductos y finalmente penetra los óvulos previo a la deposición de las distintas capas amnióticas y la cáscara (Jeanette, 2004).

4.3 La reproducción de las tortugas marinas

La reproducción es un proceso totalmente afectado por el medio externo y principalmente por la cantidad y calidad de la alimentos que puedan conseguir las hembras, las cuales, luego de alcanzar la madurez sexual, presentan periodos interanidatorios circadianos para la acumulación de nutrientes para la producción de huevos y para realizar migraciones hacia sitios de anidación (Perrault, Page-Karjian, & Miller, 2016). Por razones morfológicas y fisiológicas, las tortugas marinas anidan varias veces durante la misma temporada de anidación, en promedio entre 2 y 5 veces, dependiendo de la especie (Gulko & Eckert, 2004).

La nidada es el número de huevos ovopositados dentro del nido, excluyendo los huevos vanos; estos huevos normalmente son contados durante el proceso de ovoposición de la tortuga o al momento de la relocalización del nido (Howard, Bell, & Pike, 2014).

Las tortugas marinas se reproducen por medio de huevos amnióticos, los cuales presentan una cáscara moldeable formada por carbonato de calcio (Miller, 1985). Los huevos contienen líquidos nutritivos necesarios para el desarrollo del embrión. Cada una de las especies tiene tiempos interanidatorios, número de nidadas, número de huevos por nido y días de incubación distintos. Las tortugas *Baula* ovipositan dos tipos de huevos, normales y de forma irregular o vanos. Los huevos normales son de forma esférica, de color blanco y constan de (1) un cascarón flexible (2) una capsula de albúmina (3) una yema (4) una membrana vitelina. Los huevos de forma irregular pueden ser más grandes o más pequeños que un huevo normal; pueden presentar varias yemas o no presentar ninguna del todo; estos contienen principalmente (1) un cascarón flexible (2) albúmina en gran abundancia (3) gránulos de vitelo (Miller, 1997a).

Los huevos de las tortugas son cleidoicos, de color blanco y esférico y como en cualquiera otra ovoposición, son la interface entre el ambiente interno y el medio en el que se desarrollan (otros huevos, bacterias, hongos, gases, agua, humedad, temperatura, oxígeno, dióxido de carbono, entre otros) (Wallace, Sotherland, Santidrián-Tomillo, Reina, Spotila & Paladino, 2007); estos huevos necesitan una temperatura entre los 25 °C y 33 °C, buena ventilación, baja salinidad, una alta humedad y no someterse a inundaciones para desarrollar su embrión y eclosionar (Miller, 1985).

El periodo de incubación es aproximadamente entre los 50 y los 65 días, dependiendo de la especie (Ernst, Lovich, & Barbour, 1994) y los embriones pueden morir al experimentar una rotación durante el periodo de incubación (Limpus, Baker, & Miller, 1979). Los huevos de la tortuga *D. coriacea* son los más grandes de todas las tortugas marinas y de todas las especies que ovopositan huevos amnióticos. La masa de huevos varía dependiendo del tamaño de la nidada (Wallace *et al.*, 2007), el huevo está compuesto principalmente por 3 componentes, (1) la yema (energía, nutrientes y el óvulo fertilizado); (2) albumen (agua y proteínas) y la (3) cáscara y demás membranas (Wallace

et al., 2006). La media del porcentaje de yema (33%) y de albumen (66%) es significativamente diferente (Wallace *et al.*, 2007) para huevos de *D. coriacea* en nidos en Costa Rica.

La cáscara de los huevos son el medio por el cual los embriones respiran y realizan el intercambio de gases del medio externo al interno, también, por la misma, se realiza el intercambio de agua, tanto en forma líquida como gaseosa. La parte interna de la cáscara está compuesta por una membrana orgánica y la parte externa, por una membrana inorgánica (principalmente carbonato de calcio) (Solomon & Reid, 1983).

4.4 Estado actual de las tortugas marinas en Costa Rica

El Programa Mundial de Especies de la UICN, que evalúa y enlista el estado de conservación de las especies a nivel mundial, ha trabajado y reunido datos por más de 50 años con el fin de nombrar y destacar principalmente especies en peligro de extinción, su tendencias y amenazas y con base en esto, promover acciones de conservación.

Según la clasificación que realiza este Programa, existen 9 escalones donde se pueden colocar a todas las especies que se encuentran descritas, estos escalones los podemos encontrar en la figura 1 y van desde especies donde no hay suficiente información para realizar una evaluación, hasta especies extintas.

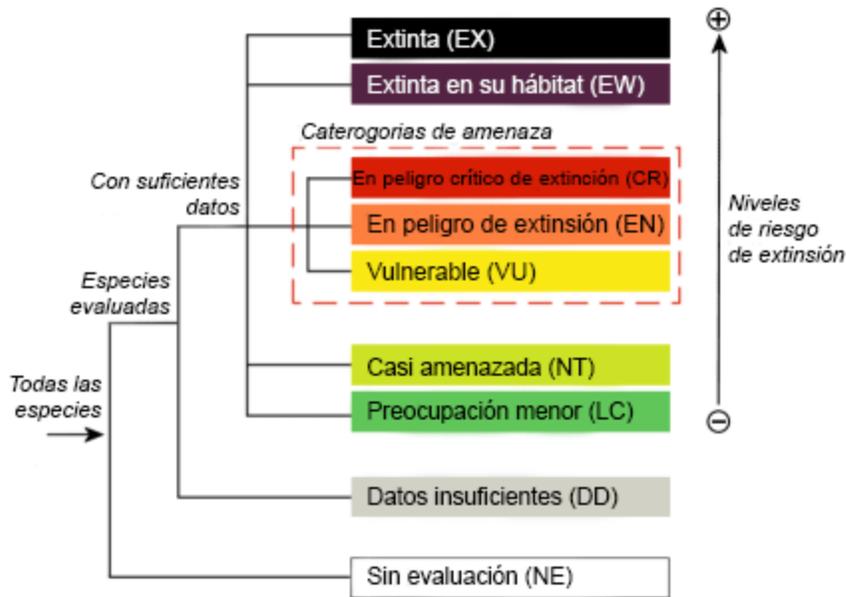


Figura 1. Niveles para medir el estado de conservación de las especies. (Quesada, 2014).

Basados en esta clasificación, podemos encontrar que, a nivel global todas las tortugas marinas se encuentran en alguna de las tres categorías de amenaza (datos tomados de UICN, 2017):

- ✓ La tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) se encuentra en estado crítico de extinción y con una tendencia a la disminución; clasificada en este estado en el año 2017.
- ✓ La tortuga Verde del Caribe (*Chelonia mydas*) se encuentra en peligro de extinción y con una tendencia a la disminución; clasificada en este estado en el año 2017.
- ✓ La tortuga Cabezona (*Caretta caretta*) se encuentra en peligro de extinción, no existen suficientes datos para marcar una tendencia; clasificada en este estado en el 2017.
- ✓ La tortuga Lora (*Lepidochelys olivacea*) se encuentra en estado vulnerable, con una tendencia a la disminución; clasificada en esta condición en el 2017.
- ✓ La tortuga Blanca o Negra (*Chelonia mydas agassizii*) no se encuentra enlistada.
- ✓ La tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*) se encuentra en peligro de extinción (anteriormente en estado vulnerable); clasificada en esta condición en el 2019.

4.5 Selección del sitio de anidación

Las tortugas marinas pasan la mayoría de su ciclo de vida dentro del agua, solamente salen a las playas para anidar; como sucede en otros ovíparos, la posición del nido puede tener una gran influencia en el éxito de eclosión que se puede obtener (Hays & Speakman, 1993). Existen distintas teorías en cuanto a la filopatía y la fidelidad de las tortugas marinas para escoger el sitio de anidación (Bjorndal & Carr, 1989), aunque el grado de precisión no parece ser tan riguroso ni tan repetitivo (Bjorndal & Carr, 1989; S Eckert, Eckert, Ponganis, & Kooyman, 1989; Hays & Speakman, 1993; Kamel & Mrosovsky, 2004; Mrosovsky, 2006). Se encuentra una alta regularidad para *Eretmochelys imbricata* en la selección del sitio, no importa si este es idóneo o no y esto lo atribuye a un posible efecto genético que preconditiona la selección del lugar para la puesta de los huevos.

4.6 Ecología del nido de tortugas marinas

Algunos de los factores ambientales que influyen directa e indirectamente en el desarrollo de los embriones de tortugas marinas son: (i) humedad, (ii) temperatura, (iii) salinidad y (iv) el tamaño del grano de la arena (Garduño-Andrade & Cervantes-Hernández, 1996), siendo la temperatura y la humedad determinantes en la sobrevivencia, ya que los huevos dependen de la absorción de agua y de un microambiente con cierta temperatura para el desarrollo embrionario (Galicia, Hernández, López, & Nieves, 1989).

- **La temperatura** en la cual se desarrollan los embriones, determina el género de los neonatos, siendo la temperatura pivotal (en la cual la proporción es 1:1) para Baula de 29.25 °C - 29.50 °C (Morosovsky, Dutton, & Whitmore, 1984). Después de un periodo de incubación de entre 6 a 13 semanas, los neonatos se dirigen directamente hacia el mar (Miller, 1997a) la mortalidad aumenta con una temperatura más alta (Bilinski, Reina, Spotila, & Paladino, 2001). El ámbito normal en el cual se desarrollan los embriones varía de las otras condiciones externas,

aunque se reconoce que la temperatura ideal va entre los 27 °C y los 32 °C (Bustard, 1973a), una temperatura fuera de este ámbito, normalmente no inhibe el desarrollo pero si disminuye la eclosión (McGehee, 1979).

- **El contenido de agua** dentro y en los alrededores de la cámara de incubación, tiene influencia en el intercambio de este compuesto entre el sustrato y el huevo (Bautista, 1992), un nivel excesivo de líquidos disminuye el intercambio de agua, y en caso de inundación (principalmente por acción del oleaje o el manto freático), se llega a perder todo el nido, por el contrario, la poca humedad causa sequedad y ésta tiene efectos negativos en la supervivencia, ya que los huevos se deshidratan, desecan y colapsan (McGehee, 1979).
- **La arena** juega un papel indispensable y determina otros factores como la temperatura, humedad y la difusión de los gases producidos por los huevos durante la incubación (Mortimer, 1995). La mayoría de las playas de anidación están compuestas por arena de sílice, lo cual hace que la arena sea muy fina en comparación con playas coralinas. El tamaño ideal de la arena, no ha sido descrito aún y se desconoce realmente cual es el efecto de los granos más gruesos o delgados (Montague, 1993).

5. Materiales y métodos

5.1. Preparación

Los esfuerzos de conservación iniciaron con el marcaje de la playa cada 25 metros, luego la construcción de la zona de reubicación y el vivero para la relocalización de nidos de tortugas marinas.

Durante la primera semana de los Asistentes de Investigación en la Reserva Pacuare, se realizó un entrenamiento teórico práctico impartido por el Coordinador de

Investigación y Conservación Claudio Quesada y el Coordinador en Campo, Hayí Valverde, en el cual se abordaron temas básicos de Biología de Tortugas Marinas y Ambientes Marino-Costeros, hasta el uso correcto de las herramientas de investigación para monitoreos nocturnos y diurnos y el manejo correcto de los zocriaderos de tortugas marinas.

Para la segunda semana, se trabajó en el proceso de aprendizaje de los protocolos en playa y los protocolos ante una emergencia.

5.2. Censos de playa

Se realizaron censos desde el 20 de febrero (salvando el primer nido el 24 de febrero) hasta el 17 de octubre, alcanzando un total de 281 días de monitoreo. Los censos nocturnos se realizaron entre las 8 de la noche y las 4 de la mañana de cada día, divididos en grupos que monitorearon el 100% la playa por al menos 4 horas continuas, iniciando a las 20:00, 22:00 y 00:00. Los censos diurnos fueron realizados entre las 5 y las 7 de la mañana. Al momento de encontrar una tortuga anidando o una nidada efectiva en la playa, se tomó una serie de información, en el anexo 1 se puede ver la hoja de datos utilizada.

5.3 Identificación individual de tortugas

5.3.1. Marcaje de aletas

Al finalizar el proceso de anidación, se marcaron las tortugas Baula con placas Monel en la membrana uropigial, en el caso de tener marcas, simplemente se registraron en la hoja de datos (anexo 1). Para las tortugas de caparazón duro se utilizaron placas de Inconel y la marca se colocó en la segunda escama axilar de las aletas frontales (figura 3).

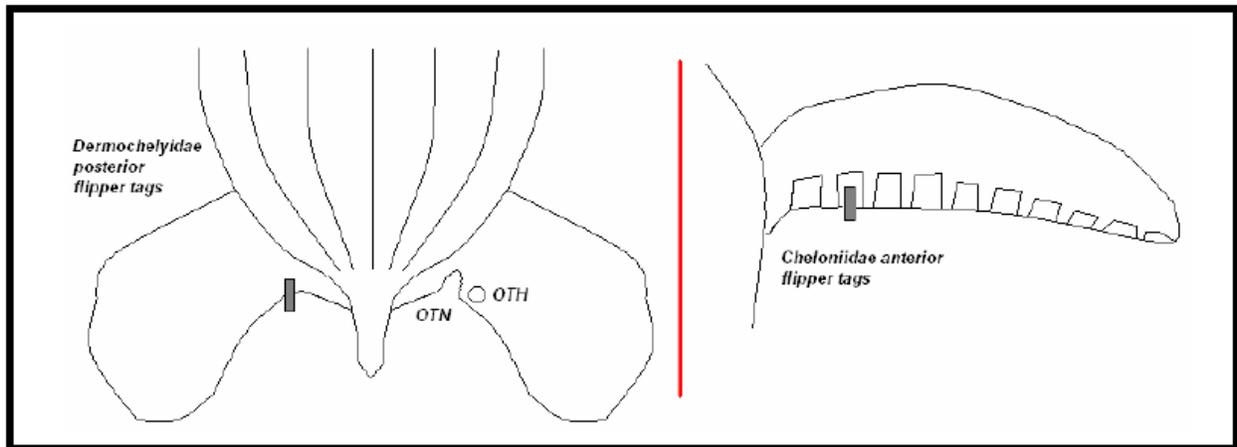


Figura 3. Colocación de las placas metálicas

5.3.2. Marcaje con PIT (Passive Integrated Transponder)

La pérdida o infección de marcas externas en tortugas marinas es frecuente, por tanto, el programa, desde hace varios años realiza un doble marcaje, usando los PIT's, estos son instalados cuando la tortuga ha ovopositado un aproximado de 10 huevos en el nido, en tortugas que no los poseen aún, el sitio de instalación es el músculo frontal derecho (hombro derecho). Si la tortuga presenta un microchip, no se le instala uno nuevo. Las tortugas que no presentan microchips o marcas externas ni vestigios de alguna marca externa se consideran como tortugas neófitas.

5.4. Datos biométricos

Al finalizar el proceso de ovoposición, se toman datos biométricos de la tortuga, el largo curvo de caparazón (LCC) se toma el primer valle derecho del caparazón de las tortugas Baula, desde la protuberancia nugal hasta la finalización del pedúnculo caudal. Para las tortugas de caparazón duro, se mide en el centro del caparazón, desde la protuberancia nugal hasta el pedúnculo caudal y el ancho curvo de caparazón (ACC), el cual se toma en la parte más ancha. Es importante destacar que si el pedúnculo se

encuentra cortado o quebrado se hace la anotación para no tomarlo dentro de las medidas estándares (figura 4).

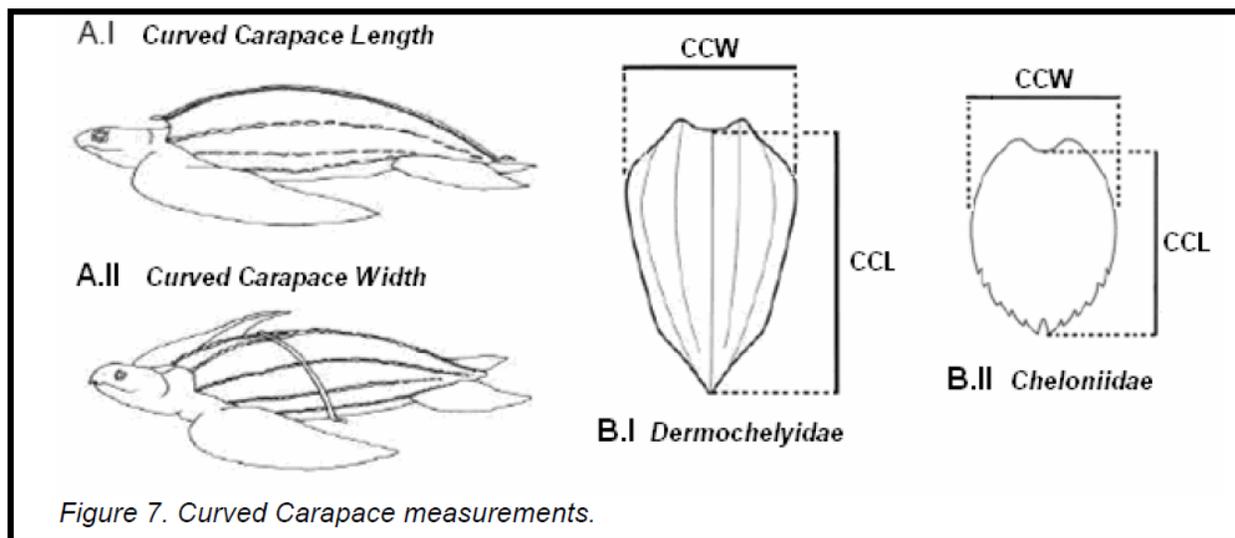


Figura 4. Posición correcta para tomar datos biométricos en tortugas Baula.

5.5. Datos de temperatura

Durante el proceso de ovoposición se tomaron datos de temperatura de la tortuga (al iniciar y al finalizar el desove) y del fondo del nido antes de iniciar el proceso de ovoposición. También se colocaron dispositivos que monitorearon la temperatura de la cámara de incubación cada 6 horas.

5.6. Reubicación de nidos

Las nidadas que estaban en riesgo de ser perdidos por erosión, depredación o recolecta ilegal, fueron relocalizados en sitios más seguros en la playa, tanto en viveros o zocriaderos, alrededor de estos o en zonas establecidas a lo largo de la playa. Si la tortuga se encontró antes del iniciar la ovoposición, al finalizar de cavar el nido, se colocó una bolsa plástica para recolectar los huevos, si se encontró durante este proceso, se marcó la nidada para ser extraída posteriormente y si no se observó a la tortuga, el nido

no fue rastreado y se dejó en el sitio, y se nombra como un nido natural. Para relocalizar los huevos, se realizaron nidos con cámaras de incubación similares a las que realizan las tortugas naturalmente.

5.7. Triangulación de nidos

El 100% de los nidos relocalizados en la playa y los nidos naturales confirmados fueron triangulados, esto con el fin de dar un seguimiento constante y realizar las exhumaciones para conocer lo que sucedió luego del proceso de incubación.

5.8. Exhumación de nidos

Para calcular el porcentaje de éxito de eclosión y emergencia, se realizaron exhumaciones de nidos relocalizados y nidos en el zocriadero, esto después de dos días de la emergencia natural de los neonatos. Para la toma de datos, se utilizó la hoja de exhumación, la cual puede ser encontrada en el anexo 2.

Las fórmulas utilizadas para cada uno de los porcentajes fueron:

$$\text{Éxito de eclosión} = \frac{\text{Cáscaras}}{\text{Huevos totales}} \times 100$$

$$\text{Éxito de emergencia} = \frac{\text{Cáscaras} - \text{Neonatos dentro}}{\text{Huevos totales}} \times 100$$

5.9. Vivero

Se construyeron dos viveros o zocriaderos uno al frente de la Estación Norte y otro cerca de la Estación Sur, con una capacidad de aproximadamente 300 nidos. Para este año se continuó con las variaciones en la instalación de la sombra artificial en el vivero y

en lugar de un bloque con sombra y otro expuesto al sol, se colocó la sombra en relación al monitoreo de la temperatura mediante dispositivos instalados en la cámara de incubación con conexión bluetooth.

5.9.1 Toma de temperaturas en el vivero

Se colocaron 10 data loggers (HOBO 8K Pendant®) en el vivero del sur, intentando cubrir todas las zonas posibles, sol/sombra, lejos/cerca del mar/vegetación. Los Hobos se desinfectaron previo a su uso, se colocaron en el momento en que el nido se relocizaba en el vivero, los dispositivos fueron colocados en el centro de la nidada, rodeado totalmente de huevos. Éstos registraban datos de temperatura cada 6 horas y se leyeron una vez exhumado el nido.

6. Resultados y discusión

6.1. Tortugas Baula

Durante los 281 días de monitoreo se registró un total 517 eventos de tortugas Baula, de estos 368 (71%) presentaron nidadas y 149 (29%) fueron salidas en falso. En total se registraron 417 hembras distintas anidando en la playa, de las cuales el 36 % realizó solamente un nido registrado dentro de la Reserva, un 62 % de las tortugas registradas realizaron entre 2 y 5 nidos, es la primera vez en todos los registros que se observa una mayor cantidad de tortugas desovando más de un nido y solamente un 1 % registraron un total de 6 nidos, ver figura 5.

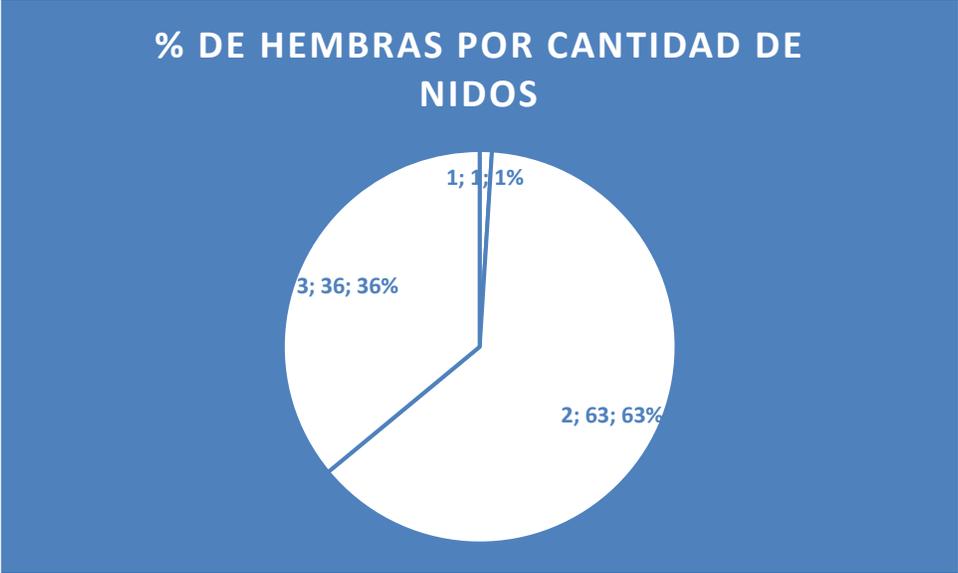


Figura 5. Porcentaje de hembras que desovaron distintas cantidades de nidos.

De los 328 nidos registrados, se lograron observar tortugas en un 87 % de las ocasiones, este es el registro más alto de todos los años, lo cual es reflejo del éxito del monitoreo que se realiza (figura 6).

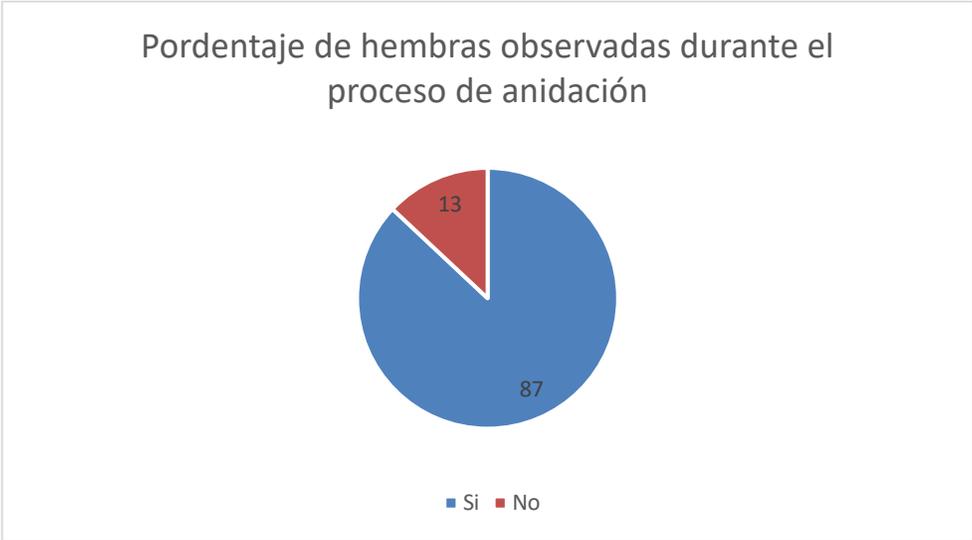


Figura 6. Porcentaje de avistamiento de tortugas con respecto a la cantidad de nidos registrados.

De los 517 eventos registrados, se logró observar la tortuga (en cualquier de las etapas del proceso de anidación) en un total del 92 % de las ocasiones, lo cual permitió registrar efectivamente una alta cantidad de hembras inclusive que no anidaron (figura 7).



Figura 7. Porcentaje de hembras registradas con respecto a los eventos.

En las salidas en falso, donde el tiempo que la tortuga permanece en la playa es considerablemente muy corto, el avistamiento de las hembras se pudo registrar en el 28 % de las ocasiones (figura 8).

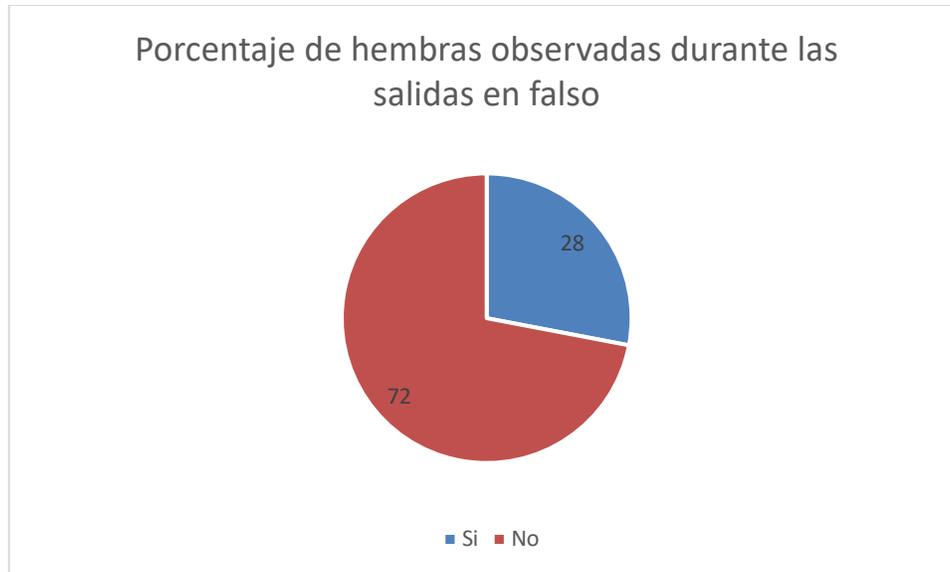


Figura 8. Avistamiento de hembras anidantes durante salidas en falso.

6.1.1. Distribución temporal

Los 517 eventos se presentaron desde el 18 de febrero hasta el 7 de julio, no se nota un pico de anidación bien determinado, sino que hay una distribución más o menos constante entre abril y mayo, para junio y julio se puede notar una disminución constante hasta el final de la temporada.

Del total de los 517 eventos registrados, un 71 % terminaron en nidos efectivos, esto se puede interpretar como dato importante de destacar que refleja la excelente protección que se le da a la playa y la nula contaminación lumínica que se presenta en la Reserva.

6.1.2. Profundidad de los nidos

En las ocasiones donde se encontró a la tortuga antes de iniciar el proceso de ovoposición, se pudo registrar la profundidad del nido, siendo el menor tamaño de 51 cm, el más profundo de 91 cm y el promedio de 70 cm (figura 9).

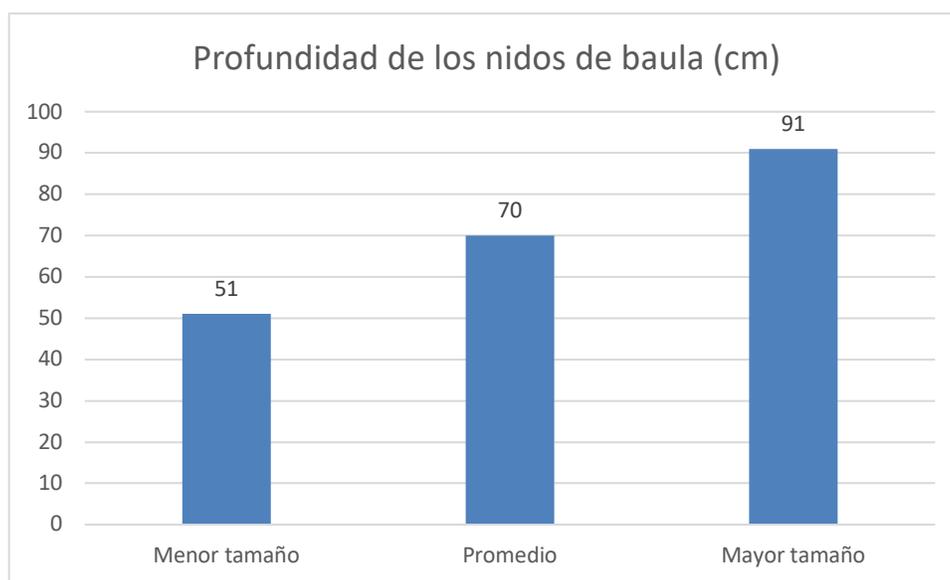


Figura 9. Profundidad de los nidos registrados.

6.1.3. Hora de actividad

Los censos se desarrollaron entre las 20:00 y las 4:00 horas de cada noche-madrugada, estas son las horas donde se presentaron la mayor incidencia de eventos, aunque 20 de los 517 eventos fueron registrados antes o posteriormente a estas horas de monitoreo. Entre las 23:00 y las 00:59 se presentaron la mayor cantidad de actividades, un total de 202 (39 %).

Al analizar por separado los eventos que se presentaron, se puede observar que la mayor cantidad de salidas falsas se presentan entre las 23:00 y las 23:59, lo cual coincide con el momento de más eventos registrados, pero se puede ver que entre las 20:00 y las 20:59, hay una cantidad considerable de registros.

6.1.4. Estado del proceso de anidación al encontrar la tortuga

De todas las tortugas que se lograron observar en la playa, la mayoría fueron encontradas antes de iniciar el proceso de desove (saliendo del mar, bañando, excavando el nido), un 78%, lo cual indica que el protocolo de monitoreo es bastante efectivo en términos de recolectar huevos y salvar nidadas (ver imagen 10).

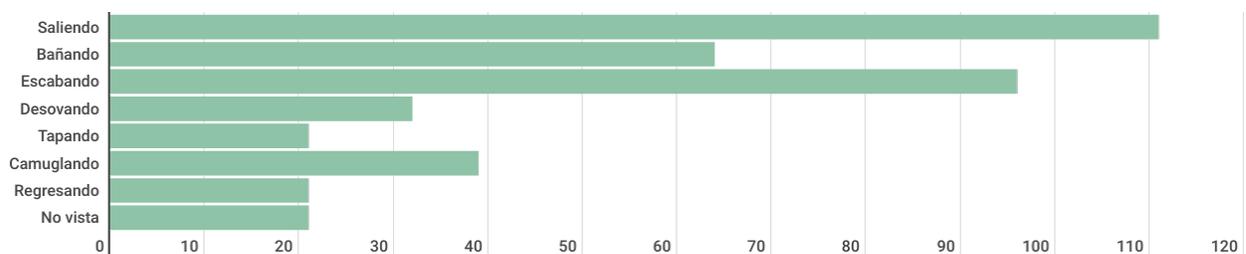


Imagen 10. Total de actividades que estaban realizando las tortugas Baula al momento de ser encontradas.

6.1.5. Marcaje y datos biométricos

Durante toda la temporada de monitoreo se colocaron un total de 51 placas en la aleta izquierda, 56 placas en la aleta derecha y 23 microchips.

Para las tortugas observadas antes de iniciar el proceso de camuflaje del nido, se tomaron datos biométricos del ancho curvo de caparazón (ACC), dando como resultado medidas entre los 97 cm y los 130 cm, con un promedio de 111.66 cm (figura 11).

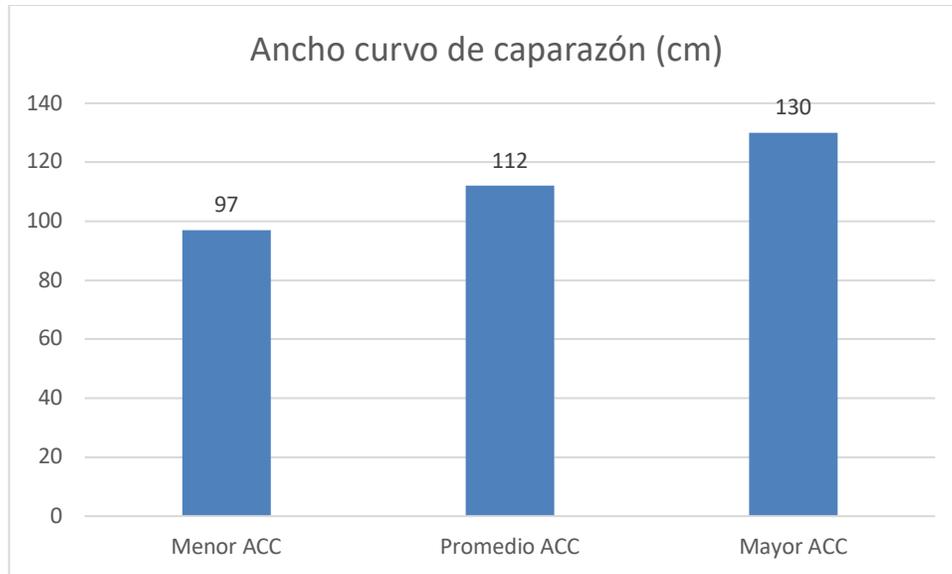


Figura 11. Tamaño del ancho curvo de caparazón para *D. coriacea*.

También se tomaron medidas del largo curvo del caparazón (LCC), registrando medidas entre los 132 y 174 cm, con un promedio de 150 cm, (figura 12).

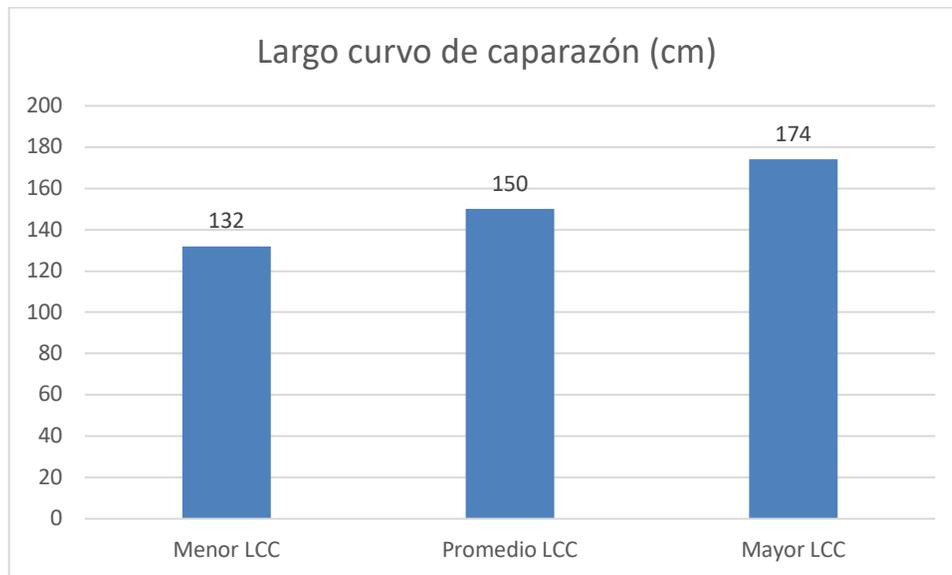


Figura 12. Tamaño mínimo, promedio y máximo de largo curvo de caparazón (LCC) para *D. coriacea*.

Del total de 212 tortugas Baula observadas, se pudo encontrar un total de 22 de ellas sin marcas metálicas, sin ningún rastro de marcas previas ni microchips instalados, lo cual hace concluir que son neófitas o que son observadas por primera vez en una playa de anidación (figura 13).

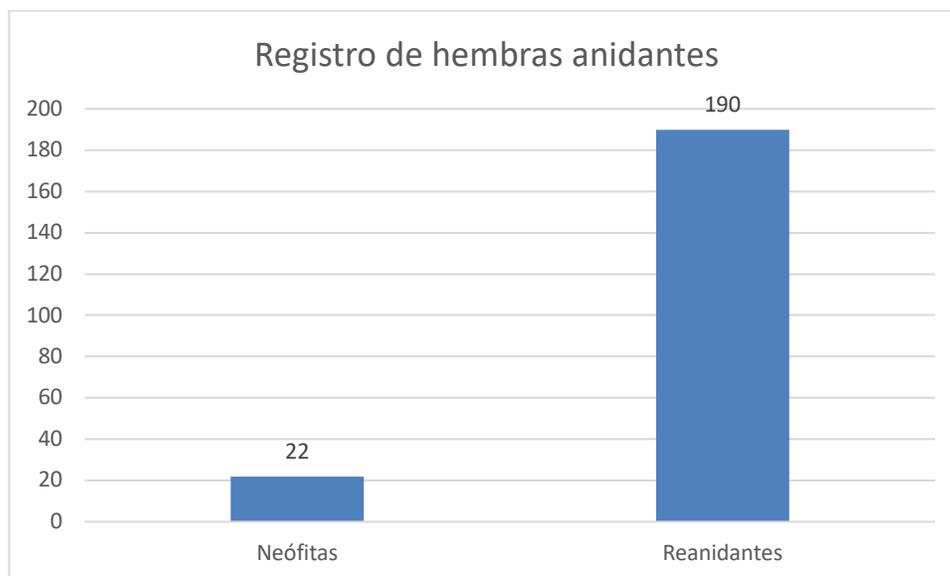


Figura 13. Relación entre tortugas Baula neófitas y reanidantes para la Reserva Pacuare.

6.1.6. Exhumación de nidos

Como se comentó previamente, la exhumación de los nidos brinda información trascendental para conocer el éxito de eclosión de los nidos marcados en toda la playa y de este éxito se puede evaluar el trabajo realizado en la playa durante toda la temporada, para esta temporada del 2024, se logró dar seguimiento y exhumar 234 nidos, de un total de 368 nidos de *D. coriacea*, significando un 63 % de nidos (figura 14).

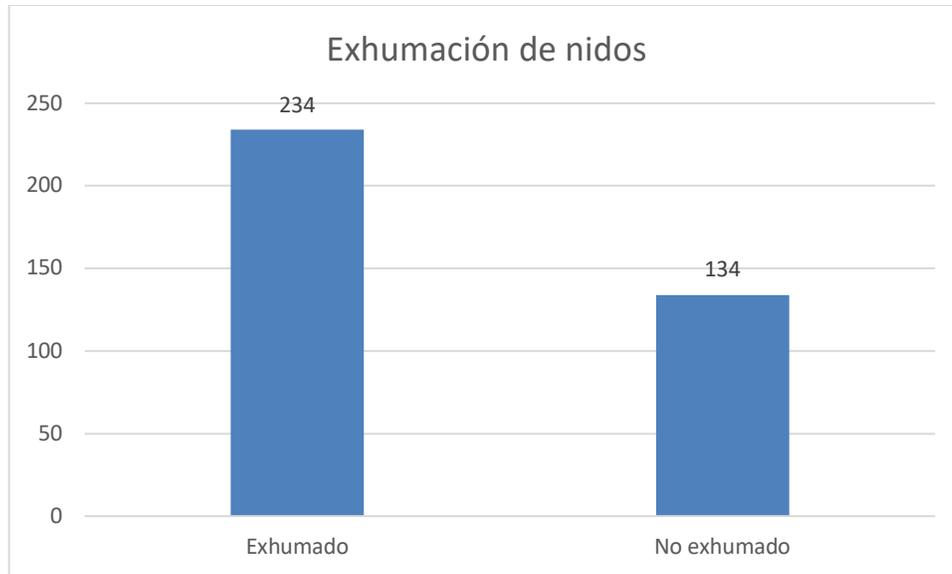


Figura 14. Cantidad de nidos exhumados de *D. coriacea*.

6.1.7 Preferencia de sitio de anidación

Al analizar los datos del sitio de anidación (donde la hembra anidante decide excavar el hueco para depositar los huevos) de las tortugas Baula, se pudo determinar que un 88 % prefieren hacerlo en “marea alta” dejando estos huevos vulnerables a un aumento de la marea y con un alto riesgo de perder todos los nidos por ahogamiento, las otras dos opciones que significan un riesgo aún más alto para los huevos y el desarrollo embrionario son “marea baja” y “rompiente de la ola”, los cuales suman un 8 % de los nidos, mientras que solamente el 4 % de los nidos fueron depositados en la berma, lo cual podría darnos a entender que es un sitio seguro, pero en algunos casos la cercanía con las palmera, almendros de playa u otras plantas rastreras (como ipomeas o poaceas) más bien significan una amenaza más para los huevos, los cuales son alcanzados fácilmente por la raíces de todas estas plantas (figura 15).

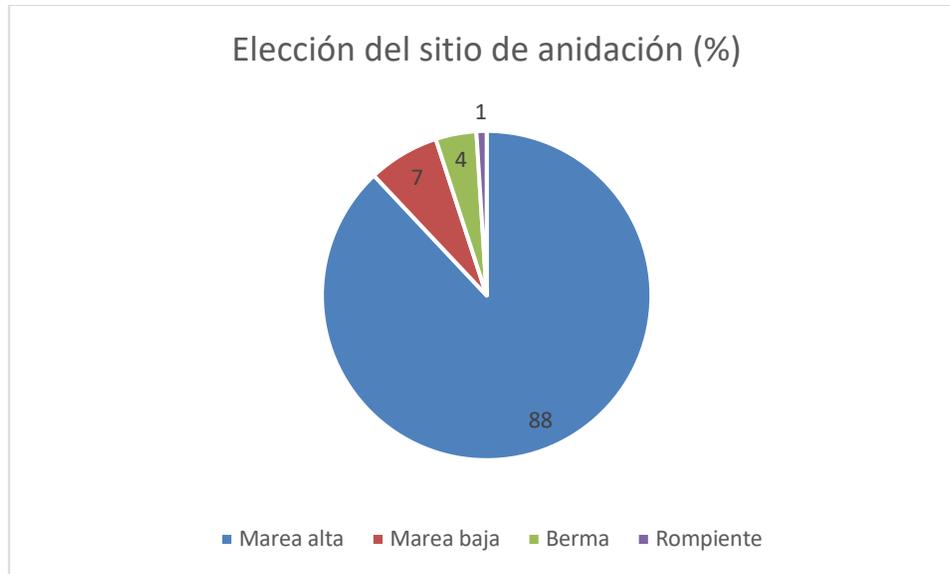


Figura 15. Porcentaje de nidos depositados por las hembras de *D. coriacea* en distintos sitios de la playa.

6.1.8 Hora de emergencia de neonatos de Baula

Como parte de este seguimiento que se pudo dar a los nidos de *D. coriacea*, se obtiene un dato para tomar en cuenta en años siguientes. Otros autores señalan que la gran mayoría de emergencia de neonatos de Baula sucede durante horas frías u horas de la noche, pero para el año 2024, el 41 % de las emergencias sucedieron durante las horas del día, entre las 6 y las 18 horas, dando a entender que el monitoreo de nidos que están por emerger debe ser de 24 horas continuas, sin descuidar el periodo comprendido entre el amanecer y el atardecer; el segundo porcentaje más grande de emergencia se presentó entre las 20 y las 00 horas, con un 39 %.

6.1.9 Tiempo de incubación de los huevos para *D. coriacea*

Otro dato que nos brinda el seguimiento de nidos es la cantidad de días que transcurren desde el momento de la puesta de los nidos (o la relocalización de los huevos), hasta el momento en que estos eclosionan. Los tiempos registrados de incubación van en un rango desde los 56 hasta los 91 días, tanto en nidos de playa como en viveros, cabe destacar que el dato de 91 días se presentó en un sitio de sombra dentro del vivero sur.

6.2. Tortugas de caparazón duro

Durante el periodo de monitoreo, se logró registrar un total de 131 eventos de tortugas de caparazón duro, 106 para tortuga Verde, *Chelonia Mydas* y 25 eventos para *Eretmochelys imbricata*, tortuga Carey, ver figura 16.

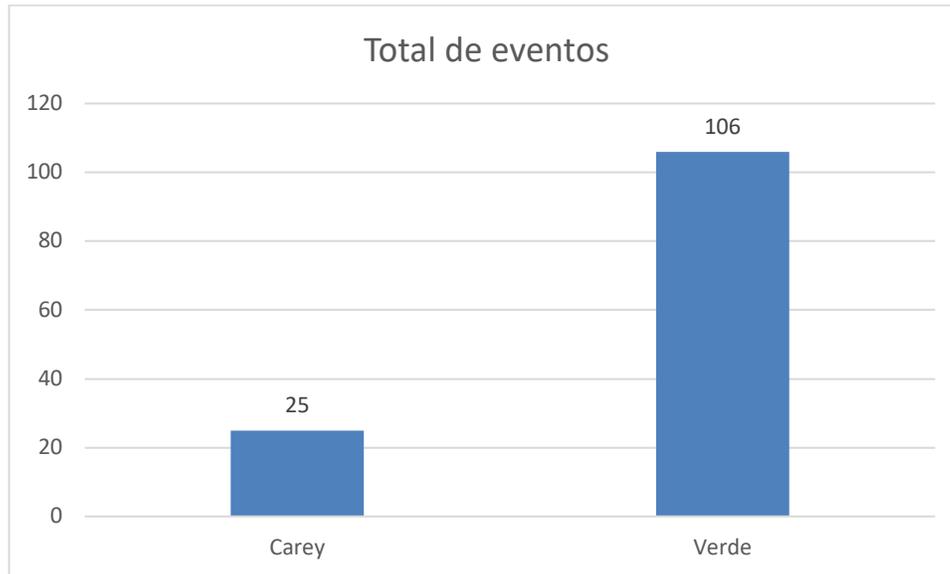


Figura 16. Cantidad de eventos de *C. mydas* y *E. imbricata*.

De estos 131 eventos registrados, se contabilizaron un total de 47 nidos efectivos para tortuga Verde y 14 nidos para tortuga Carey.

6.2.1. Distribución temporal

La temporada de anidación para estas dos especies se extendió desde el 14 de mayo hasta el 9 de octubre, con una anidación a lo largo de toda la temporada y con pocos eventos en días no continuos, siendo el mes con más registros agosto.

6.2.2. Datos biométricos

De las tortugas Verde observadas, se pudo determinar que anchó mínimo fue de 88 cm, el máximo de 95,5 cm y un promedio de 92,3 cm, ver imagen 17.

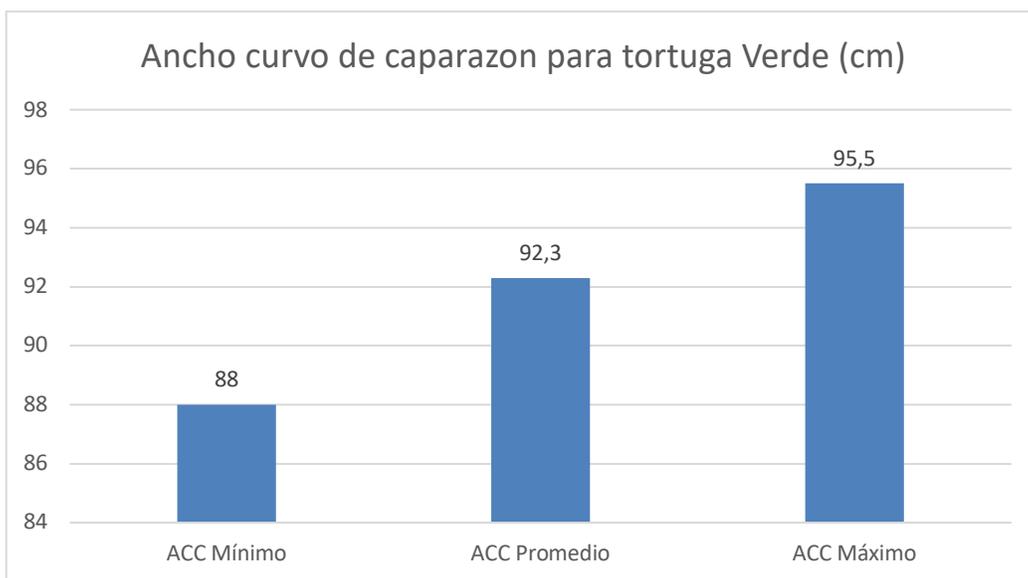


Figura 17. Ancho curvo de caparazón para tortuga Verde.

El largo curvo de caparazón registrado para tortugas Verde fue de un mínimo de 101 cm, un máximo de 108 cm y un promedio de 104,5 cm, ver figura 18.

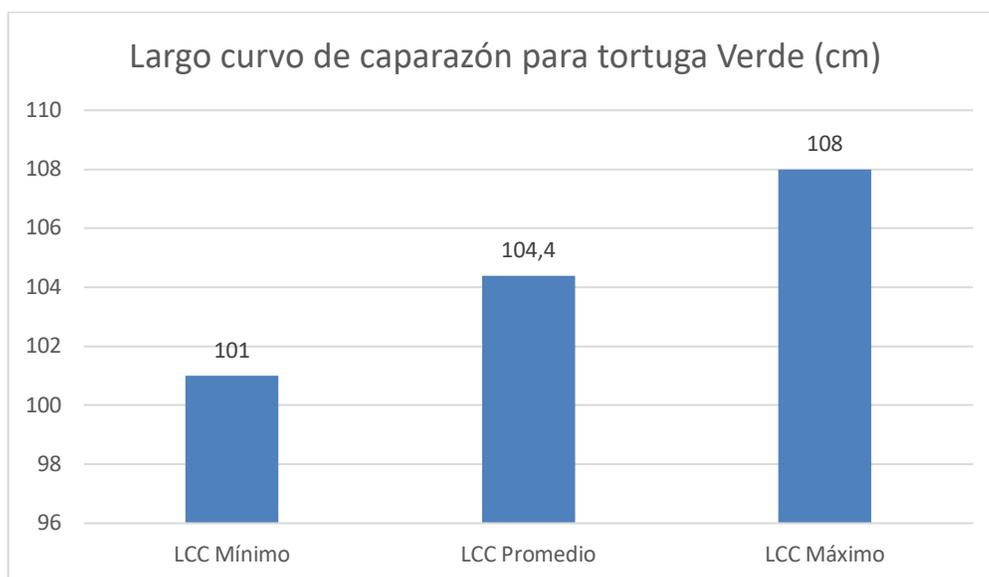


Figura 18. Largo curvo de caparazón registrado para tortugas Verde.

7. Conclusiones y recomendaciones

1. El programa de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas de la Reserva Pacuare, logró un total de 281 días efectivos de monitoreo continuo para la temporada de anidación del año 2024, en un total de 5800 metros, siendo el año con monitoreo continuo más extendido desde la creación de la Reserva
2. El primer nido fue registrado el 24 de febrero (*D. coriacea*) y el último nido el día 9 de octubre (*C. mydas*).
3. Para la temporada de anidación del año 2024, se registraron un total de 648 eventos, 517 de tortuga Baula, 25 de tortuga Carey y 106 de tortuga Verde.
4. Para la temporada de anidación del año 2024, se obtuvo un registro de 368 nidos de tortuga Baula, 14 nidos de tortuga Carey y 47 nidos de tortuga Verde.
5. 1 tortugas Baula visitaron 6 veces la playa efectuando anidación efectiva en las 6 veces.
6. Para la temporada 2024, un total de 259 tortugas Baula visitaron la playa para anidar.
7. El promedio del ancho curvo de caparazón para tortuga Baula fue de 111.66 cm y el largo curvo de caparazón promedio fue de 149 cm.
8. El promedio de días de incubación, incluyendo nidos en playa y nidos en vivero fue de 73 días.
9. En total se liberaron 28249 neonatos al mar, de estos, 287 fueron encontrados en exhumaciones.
10. El promedio de éxito de eclosión en viveros para la temporada 2024 fue de 76 %.

Se recomienda al MINAE/ACLAC, establecer redes de trabajo en conjunto entre distintos proyectos para entender la tendencia poblacional, ya que se hacen muchos esfuerzo pero separados.

8. Estrategia de comunicación y seguimiento de resultados

El programa de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas de la Reserva Pacuare distribuye este documento a encargados de proyectos de otras playas de anidación de Costa Rica, además envía una copia al representante de la CIT en Costa Rica. Aunado a esta distribución digital, se tiene planeado realizar un entrenamiento en conjunto con otros programas de investigación de tortugas marinas con el fin de homologar protocolos de monitoreo y exponer los resultados obtenidos para esta temporada.

9. Bibliografía

Binckley, C., Spotila, J., Wilson, K., & Paladino, F. (1998). *Sex Determination and Sex Ratios of Pacific Leatherback Turtles, Dermochelys coriacea*. *Copeia*, 291(10).

Eckert, K.L., B.P. Wallace, J.G. Frazier, S.A. Eckert, and P.C.H. Pritchard. 2012. *Synopsis of the biological data on the leatherback sea turtle (Dermochelys coriacea)*. U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, *Biological Technical Publication BTP-R4015-2012*, Washington, D.C.

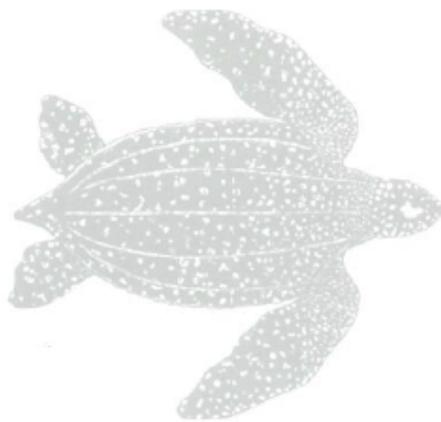
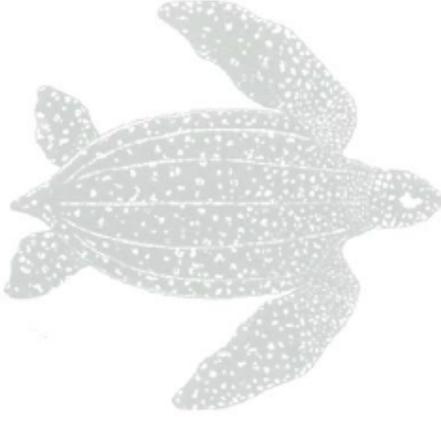
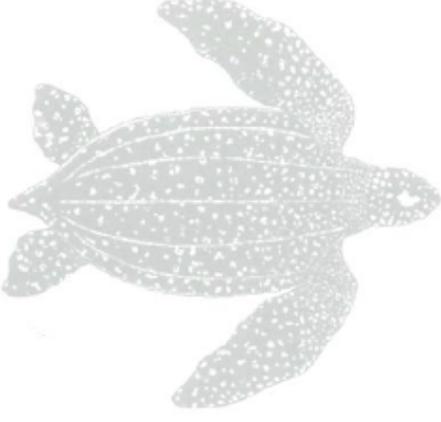
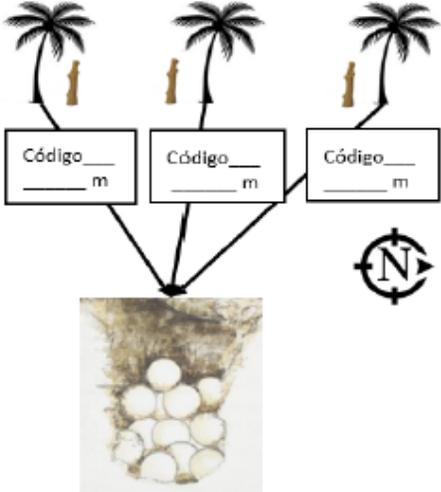
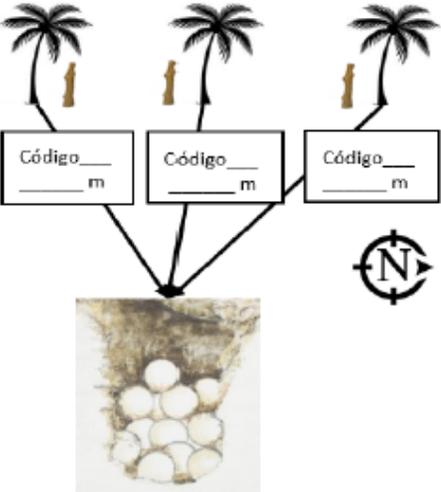
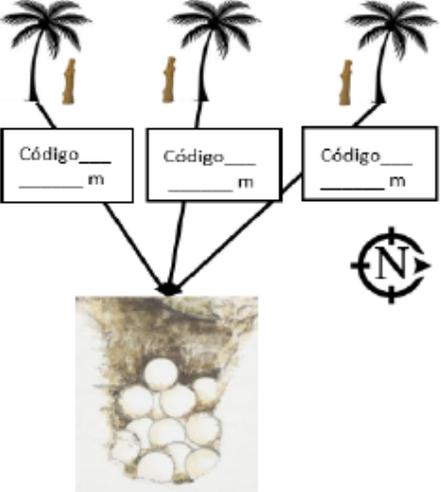
10. Anexos

Anexo 1. Hoja de datos

Programa de conservación y monitoreo de tortugas marinas de la Reserva Pacuare - Hoja de playa

Fecha/Date (DD/MM/YYYY)	(1) ____/____/____	(2) ____/____/____	(3) ____/____/____
Lider de censo/Leader (Nombre/Name)			
Sector/Landmark (#)			
Hora de avistamiento/sighting time	____:____ (24H) / Body ____ °C Temp.	____:____ (24H) / Body ____ °C Temp.	____:____ (24H) / Body ____ °C Temp.
Actividad de la tortuga al avistamiento Turtle activity at fist sighting	<input type="checkbox"/> Saliendo/Emerging <input type="checkbox"/> Bañando/body pit <input type="checkbox"/> Excavando/digging <input type="checkbox"/> Desovando/nesting <input type="checkbox"/> Tapando/covering <input type="checkbox"/> Camufla/camouflaging <input type="checkbox"/> Regresando/returning	<input type="checkbox"/> Saliendo/Emerging <input type="checkbox"/> Bañando/body pit <input type="checkbox"/> Excavando/digging <input type="checkbox"/> Desovando/nesting <input type="checkbox"/> Tapando/covering <input type="checkbox"/> Camufla/camouflaging <input type="checkbox"/> Regresando/returning	<input type="checkbox"/> Saliendo/Emerging <input type="checkbox"/> Bañando/body pit <input type="checkbox"/> Excavando/digging <input type="checkbox"/> Desovando/nesting <input type="checkbox"/> Tapando/covering <input type="checkbox"/> Camufla/camouflaging <input type="checkbox"/> Regresando/returning
Condición del tiempo Weather condition	<input type="checkbox"/> Despejado/Cloudless <input type="checkbox"/> Nublado/Cloudy <input type="checkbox"/> Lluvioso/Rainy <input type="checkbox"/> Luna/Moon	<input type="checkbox"/> Despejado/Cloudless <input type="checkbox"/> Nublado/Cloudy <input type="checkbox"/> Lluvioso/Rainy <input type="checkbox"/> Luna/Moon	<input type="checkbox"/> Despejado/Cloudless <input type="checkbox"/> Nublado/Cloudy <input type="checkbox"/> Lluvioso/Rainy <input type="checkbox"/> Luna/Moon
Actividad realizada por la tortuga Turtle Activity	<input type="checkbox"/> Nido/Nest <input type="checkbox"/> No se/IDK <input type="checkbox"/> No puso/No nest <input type="checkbox"/> Salida falsa/False crawl	<input type="checkbox"/> Nido/Nest <input type="checkbox"/> No se/IDK <input type="checkbox"/> No puso/No nest <input type="checkbox"/> Salida falsa/False crawl	<input type="checkbox"/> Nido/Nest <input type="checkbox"/> No se/IDK <input type="checkbox"/> No puso/No nest <input type="checkbox"/> Salida falsa/False crawl
Destino del nido / Nest Destination	<input type="checkbox"/> In situ <input type="checkbox"/> Reubicado en playa/relocated <input type="checkbox"/> Vivero/hatchery <input type="checkbox"/> Robado/poached <input type="checkbox"/> Otro/otro ____	<input type="checkbox"/> In situ <input type="checkbox"/> Reubicado en playa/relocated <input type="checkbox"/> Vivero/hatchery <input type="checkbox"/> Robado/poached <input type="checkbox"/> Otro/otro ____	<input type="checkbox"/> In situ <input type="checkbox"/> Reubicado en playa/relocated <input type="checkbox"/> Vivero/hatchery <input type="checkbox"/> Robado/poached <input type="checkbox"/> Otro/otro ____
Inicio de desove(T)/Begin laying (T)	____:____ (24H) /Body ____ °C Temp.	____:____ (24H) /Body ____ °C Temp.	____:____ (24H) /Body ____ °C Temp.
Final de desove(T)/Ending laying(T)	____:____ (24H) /Body ____ °C Temp.	____:____ (24H) /Body ____ °C Temp.	____:____ (24H) /Body ____ °C Temp.
Temperatura de la arena Sand Temperature	____ Superficie de playa/Beach surface ____ Fondo del nido/Bottom of nest hole	____ Superficie de playa/Beach surface ____ Fondo del nido/Bottom of nest hole	____ Superficie de playa/Beach surface ____ Fondo del nido/Bottom of nest hole
Especie/Species	<input type="checkbox"/> D. coriacea (Baula) <input type="checkbox"/> C. mydas (Verde) <input type="checkbox"/> E. imbricata (Carey) <input type="checkbox"/> C. caretta (Cabezona)	<input type="checkbox"/> D. coriacea (Baula) <input type="checkbox"/> C. mydas (Verde) <input type="checkbox"/> E. imbricata (Carey) <input type="checkbox"/> C. caretta (Cabezona)	<input type="checkbox"/> D. coriacea (Baula) <input type="checkbox"/> C. mydas (Verde) <input type="checkbox"/> E. imbricata (Carey) <input type="checkbox"/> C. caretta (Cabezona)
Ancho caparazón/Carapace width (cm)	____/____/____	____/____/____	____/____/____
Largo caparazón /Carapace length (cm)	____/____/____	____/____/____	____/____/____
Pit Tag			
Placa izquierda / Left tag	NEW TAG? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	NEW TAG? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	NEW TAG? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
Placa derecha / Right tag	NEW TAG? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	NEW TAG? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	NEW TAG? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
If new tag Cicatriz o marca/Previous tag sign	<input type="checkbox"/> Si/Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si/Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si/Yes <input type="checkbox"/> No
Profundidad del nido/Nest depth (cm)			
Zona de la actividad (nido/máxima)	<input type="checkbox"/> Olas/Waves <input type="checkbox"/> Marea baja/Low tide <input type="checkbox"/> Marea alta/High tide <input type="checkbox"/> Vegetacion	<input type="checkbox"/> Olas/Waves <input type="checkbox"/> Marea baja/Low tide <input type="checkbox"/> Marea alta/High tide <input type="checkbox"/> Vegetacion	<input type="checkbox"/> Olas/Waves <input type="checkbox"/> Marea baja/Low tide <input type="checkbox"/> Marea alta/High tide <input type="checkbox"/> Vegetacion
Actividad Location (nest/max)			
Código del nido/Nest code			
Huevos normales/Normal eggs			
Huevos vanos/Yolkless eggs			
Distancia del nido a Distance from the nest to	Vegetación ____ (m) Ola más alta/higest wave mark ____ (m)	Vegetación ____ (m) Ola más alta/higest wave mark ____ (m)	Vegetación ____ (m) Ola más alta/higest wave mark ____ (m)
Código de grupo / Group code			
Cortes en la playa/Beach steps (30 cm.)	____cm. Subió?/Went trough? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	____cm. Subió?/Went trough? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	____cm. Subió?/Went trough? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO

Programa de conservación y monitoreo de tortugas marinas de la Reserva Pacuare - Hoja de playa

	(1)	(2)	(3)
Causa de reubicación de la nidada Reason for nest relocation	<input type="checkbox"/> Ola/wave <input type="checkbox"/> Manto freático/water table <input type="checkbox"/> Huevero/poacher <input type="checkbox"/> Erosión <input type="checkbox"/> Vegetación	<input type="checkbox"/> Ola/wave <input type="checkbox"/> Manto freático/water table <input type="checkbox"/> Huevero/poacher <input type="checkbox"/> Erosión <input type="checkbox"/> Vegetación	<input type="checkbox"/> Ola/wave <input type="checkbox"/> Manto freático/water table <input type="checkbox"/> Huevero/poacher <input type="checkbox"/> Erosión <input type="checkbox"/> Vegetación
Estado del pedunculo/Peduncle	<input type="checkbox"/> Completo/Complete <input type="checkbox"/> Incompleto/Incomplete	<input type="checkbox"/> Completo/Complete <input type="checkbox"/> Incompleto/Incomplete	<input type="checkbox"/> Completo/Complete <input type="checkbox"/> Incompleto/Incomplete
Marcas, mordeduras, ectoparásitos Body prints, bites, ectoparasites			
Comentarios (calcomanía de nuevo pit) Comments (new pit tag sticker)			
Triangulación Triangulation			
Hora de relocalización (último huevo)			

Anexo 2. Hoja de exhumación

Programa de conservación y monitoreo de tortugas marinas de la Reserva Pacuare - Hoja de exhumación

Código de nido/Nest code		if Hatchery Nest code or (sector)				
Fecha de anidación/Nesting date		Encargado				
Huevos normales/Normal eggs		Huevos vanos/Yolkless eggs				
Fecha de emergencia/Hatching date dd ___/___		Fecha de exhumación/Exhumation date dd ___/___		Hora de exhumación/Exhumation time ___:___		
Total de neonatos vivos/Total # of alive hatchlings (emerged+exhumation)				Profund. 1er huevo		
Total de neonatos muertos/Total # of death hatchlings (emerged+exhumation)				Profund. Último huevo		
Para neonatos emergidos/For alive hatchlings found in the beach (emerged)				Para neonatos en exhumaciones/For alive hatchlings found during exhumation		
Total de neonatos vivos Total number of alive hatchlings				Total de neonatos vivos Total number of alive hatchlings		Neonatos/Hatchlings _____ # Pipped _____
Total de neonatos muertos Total number of death hatchlings				Total de neonatos muertos Total number of death hatchlings		Neonatos/Hatchlings _____ # Pipped _____
#	Ancho caparazón / Carapace width (cm)	Largo caparazón / Carapace length (cm)	Peso/weight (g)	Ancho caparazón / Carapace width (cm)	Largo caparazón / Carapace length (CM)	Peso/weight (g)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						

Programa de conservación y monitoreo de tortugas marinas de la Reserva Pacuare - Hoja de exhumación

Datos de la exhumacion (huevos normales) Exhumation data (normal eggs)													
Número tota de cáscaras / Total number of shells													
# huevo	Huevos					Indeter- minado	Huesos	Piel	Larva	Hongo Bacteria	Raices	Ácaros	Observaciones
	Sin desarrollo	Con desarrollo											
		1	2	3	4								
1	<input type="checkbox"/>												
2	<input type="checkbox"/>												
3	<input type="checkbox"/>												
4	<input type="checkbox"/>												
5	<input type="checkbox"/>												
6	<input type="checkbox"/>												
7	<input type="checkbox"/>												
8	<input type="checkbox"/>												
9	<input type="checkbox"/>												
10	<input type="checkbox"/>												
11	<input type="checkbox"/>												
12	<input type="checkbox"/>												
13	<input type="checkbox"/>												
14	<input type="checkbox"/>												
15	<input type="checkbox"/>												
16	<input type="checkbox"/>												
17	<input type="checkbox"/>												
18	<input type="checkbox"/>												
19	<input type="checkbox"/>												
20	<input type="checkbox"/>												
21	<input type="checkbox"/>												
22	<input type="checkbox"/>												
23	<input type="checkbox"/>												
24	<input type="checkbox"/>												
25	<input type="checkbox"/>												
26	<input type="checkbox"/>												
27	<input type="checkbox"/>												
28	<input type="checkbox"/>												
29	<input type="checkbox"/>												
30	<input type="checkbox"/>												
31	<input type="checkbox"/>												
32	<input type="checkbox"/>												
33	<input type="checkbox"/>												
34	<input type="checkbox"/>												
35	<input type="checkbox"/>												
36	<input type="checkbox"/>												
37	<input type="checkbox"/>												
38	<input type="checkbox"/>												
39	<input type="checkbox"/>												
40	<input type="checkbox"/>												
41	<input type="checkbox"/>												
42	<input type="checkbox"/>												
43	<input type="checkbox"/>												
44	<input type="checkbox"/>												
45	<input type="checkbox"/>												
46	<input type="checkbox"/>												
47	<input type="checkbox"/>												
48	<input type="checkbox"/>												
49	<input type="checkbox"/>												
50	<input type="checkbox"/>												
51	<input type="checkbox"/>												
52	<input type="checkbox"/>												
53	<input type="checkbox"/>												
54	<input type="checkbox"/>												
55	<input type="checkbox"/>												
56	<input type="checkbox"/>												
57	<input type="checkbox"/>												
58	<input type="checkbox"/>												
59	<input type="checkbox"/>												
60	<input type="checkbox"/>												
61	<input type="checkbox"/>												
62	<input type="checkbox"/>												
63	<input type="checkbox"/>												