

INFORME DE TEMPORADA 2020-2021

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO
“TORTUGAS MARINAS Y CAMBIO CLIMATICO PLAYAS CARATE, RIO ORO Y PEJE PERRO”
PENINSULA DE OSA - COSTA RICA

EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO N°: SINAC-ACOSA-DT-PI-INV-010-2019
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N°: SINAC-ACOSA-DT-PI-R-046-2020

Investigadoras:

MSc. Katya Barrantes – Fundación Latitud 10
BSc Laura Exley – COPROT – Comunidad Protectora de Tortugas de Osa

*Autores: Aguilar S.A., Barba B., Chemais M., Chen C., Clapés A., Guillén B., Jódar A., Lillo C.,
Manriquez M.*

Colaboradores: MSc. Magali Marion

*Agradecimientos a: Aguilar S., Banez D., Branton J., Chacón A., Chacón M., Coto D., Cubillos D.,
Gasulla L., Griggs L., Jáuregui A., Leal H., Millet S., Miller K., Miranda B., Pickup B., Pitt F., Porras C.,
Salazar R., Requena S., Rodríguez A., Sánchez G., Songer K., Winterscheidt M.*

Marzo de 2020

Contenido

Resumen	4
Abstract	4
I. Introducción	5
a. Dinámicas Socioeconómicas.....	5
b. Historia de las organizaciones	5
c. Justificación	6
II. Especies objeto de estudio.....	6
III. Materiales Y Métodos	10
a. Área de estudio	10
b. Protocolos.....	11
i. Diseño de la playa para estudio	11
ii. Patrullajes	12
Datos recolectados	13
Equipo requerido.....	15
c. Destino de las nidadas y reubicaciones.....	15
d. Vivero.....	16
e. Exhumaciones.....	16
f. Entrenamiento del equipo local	18
g. Medidas Biométricas y Marcaje	19
IV. Resultados	21
a. Tortuga verde, <i>Chelonia mydas</i>	21
i. Distribución temporal de la actividad de anidación	21
ii. Distribución espacial de la actividad de anidación.....	22
iii. Reubicaciones	23
iv. Exhumaciones.....	23
b. Tortuga lora, <i>Lepidochelys olivacea</i>	25
i. Distribución temporal de la actividad de anidación.....	25
ii. Distribución espacial de la actividad de anidación.....	26
iii. Reubicaciones.....	27
iv. Exhumaciones.....	29
c. Depredaciones.....	32
d. Medidas biométricas	35
e. Marcaje.....	37
V. Discusión y Recomendaciones	37
Bibliografía.....	40

Anexos	41
Anexo 1.....	41
Anexo 2.....	42
Anexo 3.....	42
ILUSTRACIÓN 1. ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO (CARATE, PUERTO JIMÉNEZ, GOLFITO, PUNTARENAS)	11
ILUSTRACIÓN 2. UBICACIÓN DEL VIVERO (ABAJO) Y ESTACIÓN DEL CAMPAMENTO (ARRIBA)	16
ILUSTRACIÓN 3. CATEGORÍAS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO (SINAC, 2016)	17
ILUSTRACIÓN 4. MEDICIÓN DE CCL DE TORTUGA VERDE	20
ILUSTRACIÓN 5. APLICADOR Y MARCA INCONEL (NB&TC, 2021)	
EXITOSAMENTE	21
ILUSTRACIÓN 6. MARCA INCONEL PUESTA	
FIG. 1 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS NIDADAS DE CHELONIA MYDAS EN LAS TRES PLAYAS.....	21
FIG. 2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS NIDADAS DE CHELONIA MYDAS POR PLAYA Y POR MES.....	22
FIG. 3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS NIDOS DE CHELONIA MYDAS	22
FIG. 4 PORCENTAJE DE ECLOSIÓN Y EMERGENCIA DE LAS NIDADAS EXHUMADAS DE CHELONIA MYDAS EN LAS TRES PLAYAS.....	23
FIG. 5. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN DE LAS NIDADAS EXHUMADAS DE CHELONIA MYDAS POR MES	24
FIG. 6. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN DE CHELONIA MYDAS EN FUNCIÓN DE LA PROTECCIÓN Y POR PLAYA.....	24
FIG. 7. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN DE CHELONIA MYDAS POR ZONAS Y POR PLAYAS	25
FIG. 8 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS NIDADAS DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA EN LAS TRES PLAYAS COMBINADAS.....	25
FIG. 9 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS NIDADAS DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA POR PLAYA Y POR MES.....	26
FIG. 10 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS NIDADAS DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA	26
FIG. 11. NÚMERO DE REUBICACIONES POR MES DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA	27
FIG. 12. NÚMERO DE REUBICACIONES POR SECTOR DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA EN PLAYA CARATE.....	28
FIG. 13. NÚMERO DE REUBICACIONES POR SECTOR DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA EN PLAYA RIO ORO	28
FIG. 14. NÚMERO DE REUBICACIONES POR SECTOR DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA EN PLAYA PEJE PERRO	29
FIG. 15. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN DE LOS NIDOS EXHUMADOS DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA	29
FIG. 16. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN Y EMERGENCIA DE LAS NIDADAS EXHUMADAS DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA EN LAS TRES PLAYAS.....	30
FIG. 17. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA EN FUNCIÓN DE LA PROTECCIÓN Y POR PLAYA.....	31
FIG. 18. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA POR ZONAS Y POR PLAYA	31
FIG. 19. NÚMERO DE NIDOS DEPREDADOS EN FUNCIÓN DE LA ESPECIE Y POR SECTORES DE LAS TRES PLAYAS	32
FIG. 20. PROPORCIÓN DE NIDOS DEPREDADOS EN PLAYA CARATE SEGÚN EL TIPO DE PROTECCIÓN	33
FIG. 21. PROPORCIÓN DE NIDOS DEPREDADOS EN PLAYA RIO ORO SEGÚN EL TIPO DE PROTECCIÓN.....	34
FIG. 22. NÚMERO DE NIDOS DEPREDADOS EN FUNCIÓN DEL DEPREDADOR Y POR PLAYA.....	34
FIG. 23. NÚMERO DE NIDADAS SAQUEADOS DE LORA EN PLAYA RIO ORO Y PEJE PERRO	35
FIG. 24. LONGITUD DEL CAPARAZÓN CURVADO PROMEDIO POR ESPECIE.	36
FIG. 25. DISTRIBUCIONES DE LAS OBSERVACIONES DE CCL POR FRECUENCIA Y POR ESPECIE. HISTOGRAMAS REALIZADOS CON RSTUDIO VERSIÓN 1.1.453	36
TABLA 1. DATOS DE CAMPO REGISTRADOS DURANTE EL CENSO MATUTINO	14
TABLA 2. DATOS ADICIONALES RECOGIDOS DURANTE LAS PATRULLAS NOCTURNAS.....	14
TABLA 3. TABLA USADA PARA ANOTAR LAS EXHUMACIONES DE NIDOS, Y NIDOS ENCONTRADOS DEPREDADOS.....	18
TABLA 4. PORCENTAJE DE NIDOS DEPREDADOS POR EL TOTAL DE NIDADAS POR PLAYA.	32
TABLA 5. PORCENTAJE DE NIDOS (N, RP) PROTEGIDOS POR ESPECIE Y POR PLAYA.....	33
TABLA 6. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL CCL DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA Y CHELONIA MYDAS	35
TABLA 7. NÚMERO DE INDIVIDUOS MARCADOS Y RECAPTURADOS DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA Y CHELONIA MYDAS.....	37

Resumen

El presente informe pretende hacer una valoración del monitoreo de la temporada de anidación 2020- 2021 llevada a cabo por el proyecto comunitario de conservación de tortugas marinas COPROT en las playas Carate, Rio oro y Peje Perro entre el mes de junio de 2020 hasta el 1 de marzo 2021.

Durante este periodo se registró un total de 7,210 nidadas de tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) y 136 de tortuga verde (*Chelonia mydas*) de las cuales de reubicaron respectivamente 343 y tres nidadas.

El porcentaje de emergencia para las nidadas exhumadas de tortuga lora fue de 84.9% (n=1,143) y 88.1% (n=38) para la tortuga verde. El estimado de neonatos liberados para todas las nidadas exhumadas fue de 68,267 neonatos, de los cuales 66,762 fueron de tortuga lora y 1,495 de tortuga verde.

Por complicaciones logísticas debidas a la pandemia mundial y patrones de erosión extremos no se mantuvo el uso del vivero.

Un total de 1,377 nidadas de lora fueron depredadas mientras se registró 11 de tortuga verde. El porcentaje de saqueo sigue siendo bajo (4% en Peje Perro y 1% en Rio Oro) sin embargo es importante resaltar la presencia de personas involucradas en narcotraficante presentes en la playa y la amenaza que representa para la perennidad del proyecto de conservación.

Abstract

This report aims to present the results of the monitoring of the 2020-2021 nesting season carried out by the community project for the conservation of sea turtles COPROT on the Carate, Rio Oro and Peje Perro beaches between June 2020 and March, 1st 2021.

During this period, a total of 7,210 olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) and 136 green turtle (*Chelonia mydas*) clutches were recorded, of which 343 and three clutches were relocated respectively.

The emergence percentage for the exhumed olive ridley clutches was 84.9% (n = 1,143) and 88.1% (n = 38) for the green turtle. The estimated number of hatchlings released for all clutches exhumed was 68,267 hatchlings, of which 66,762 were Kemp's ridleys and 1,495 were green turtles.

Due to logistical complications due to the global pandemic and extreme erosion patterns, the use of the nursery was not maintained.

A total of 1,377 olive ridley clutches were preyed on while 11 green clutches were recorded. The percentage of illegal extraction remains low (4% in Peje Perro and 1% in Rio Oro), however it is important to highlight the presence of people involved in drug trafficking on the beach and the threat it represents for the sustainability of the conservation project.

I. Introducción

a. Dinámicas Socioeconómicas

Los territorios de Carate y Rio Oro hacen parte del cantón de Golfito el cual para 2011 concentraba una población de 39.150 personas lo cual representa el 35 % de la población territorial correspondiente a la región Brunca y, a nivel distrital hace parte de Puerto Jiménez que registraba al momento del censo un índice de desarrollo social distrital bajo (INDER , 2015), esto se puede traducir en bajas oportunidades de empleo, condiciones de vida básicas, bajo nivel de escolaridad entre otras cosas.

Es así que de acuerdo con la clasificación por años de escolaridad la mayor cantidad de población se ubica entre los 36 a 64 años con una escolaridad de entre 0 y 6 años en el territorio sur bajo que comprende corredores, osa y golfitos (INDER, 2014).

De acuerdo con INDER (2015), en el distrito de Puerto Jiménez algunas actividades económicas son la ganadería, el turismo, la pesca artesanal, actividades forestales y comerciales. Sin embargo, existen también otras actividades a las que se dedican las personas en el área, y Rio Oro y Carate ha sido el escenario de actividades perjudiciales para el medio ambiente como la cacería ilegal. La histórica minería ilegal de oro por sobrevivencia en parque nacional Corcovado y en las riveras de los ríos Carate y Rio oro como lo manifiesta el documental Nosotros las piedras (Torres-Crespo, 2018), y el saqueo de huevos de tortuga con un total de 130 nidos registrados saqueados para esta temporada de anidación 2020 2021.

Sin embargo, el territorio presenta características que pueden favorecer el desarrollo de la población y empezar a generar cambios en la actual situación socio ambiental. ya que representa una de las áreas más biodiversas y playa Carate es considerada actual y potencialmente turística (INDER, 2014).

b. Historia de las organizaciones

Esta parte de la Península de Osa tiene una historia larga de diferentes ONGs trabajando en las cuatro playas en la zona (La Leona, Carate, Rio Oro y Pejeperro) para la conservación de las tortugas marinas y desarrollo sostenible desde 2005. La recolección de datos ha sido descontinua en general, con distintos protocolos, acciones de conservación y periodos de monitoreo que hace el manejo de datos y entendimiento del comportamiento de las poblaciones de tortugas que vienen para anidar difícil en el largo plazo.

La primera iniciativa de la conservación de tortugas marinas inició con el proyecto de PRETOMA (Programa de Restauración de Tortugas Marinas de la Península de Osa) en 2005, seguido por Fundación Corcovado y WIDECAS en 2006 y 2008 respectivamente. Desde 2009 hasta 2012 no se realizó ninguna actividad de conservación ni investigación en la zona, hasta que se formó la asociación de COTORCO a través de la ADI Corcovado-Carate en 2013. Las playas con mejor acceso (La Leona y Carate) eran el foco de conservación en los años que COTORCO estuvo monitoreando (aunque son las playas con menos actividad de anidación), y estaban apoyados por Fundación Corcovado en las temporadas de 2015 y 2016 para la gestión de Rio Oro.

Al final de 2018, Fundación Latitud Diez y asociación comunitaria COPROT (Comunidad Protectora de Tortugas de Osa) se unieron para impulsar este proyecto y mejorar la consistencia y calidad de la recolección de datos en esta zona tan importante para la conservación. Empezamos el manejo de las playas de La Leona, Carate y Rio Oro, y en 2020 empezamos el monitoreo de playa Pejeperro también.

Ahora COPROT lleva 3 temporadas trabajando en estas playas, y cada año hemos crecido y mejorado bastante con el fin siempre de proveer más oportunidades en la zona para personas locales que quieren involucrarse en la conservación de las tortugas marinas.

c. Justificación


Las poblaciones de tortugas marinas sufren hoy en día amenazas de diferente índole, que incluyen actividades humanas directas (cacería y consumo de huevos) e indirectas (desarrollo costero, sobrepesca y contaminación), así como otros factores como depredación de nidos por animales silvestres y perros domésticos, además de los efectos del cambio climático (mareas altas, inundaciones, temperaturas extremas y acidificación de los océanos).

El área de estudio es una de las playas más importantes para anidación solitaria de la tortuga lora al nivel regional, y también se encuentran otras especies que son prioritarias para la conservación. Playas Carate, La Leona y Río Oro tienen anidación de 4 especies de tortugas marinas; la lora (*Lepidochelys olivacea*) y la baula (*Dermochelys coriacea*) las cuáles se encuentran con poblaciones Vulnerables, la negra (*Chelonia mydas*) la cual se encuentra con poblaciones en peligro de extinción, y el Carey (*Eretmochelys imbricata*), la cual se encuentra en peligro crítico. Por lo tanto, es imperativo que, a través del monitoreo de tortugas, desarrollemos estudios que nos ayuden a formular propuestas de mitigación y adaptación a las diferentes amenazas a las que se por su importancia como especies sombrilla como el saqueo ilegal de huevos y cacería, depredación por perros, la erosión y pérdida de playa para su anidación, los efectos del cambio climático en las especies y el ecosistema, entre otros factores.

Es así que un proyecto de monitoreo e investigación como COPROT brinda la oportunidad de involucrar a diferentes actores locales, voluntarios y organizaciones de conservación, para contribuir a la protección y monitoreo de especies en peligro.

II. Especies objeto de estudio

Las siguientes tablas de acuerdo con (Chacón, Sánchez, Calvo, & Ash, 2007) dan un resumen de la información sobre las 4 especies de tortuga que se han monitoreando en las playas, aunque en las últimas dos temporadas solo se han registrado actividad de las especies Lora, Verde y algunos nidos de Carey. La tortuga baula del Pacífico se ha registrado históricamente alguna actividad en estas playas en el pasado, por lo que es importante tenerla en cuenta en el posible evento de encontrar anidación de esta especie.

<i>Lepidochelys olivacea</i>	
	
Especie	Lora
Estado de Conservación UICN (UICN, 2021)	Vulnerable
Longitud promedio	66 cm

Frecuencia de reanidación	2 veces/temporada
Intervalo de reanidación	17-28 días
Re migración	1-2 años
Tamaño nidada promedio	110 huevos/nido
Tamaño de huellas	70-80 cm
Simetría de huella	Asimétrica
Profundidad y ancho de nido	Aprox. (45-30) cm
Periodo de anidación en el Litoral Pacífico (arribada)	Todos los meses del año, pero especialmente en la época lluviosa (de junio a noviembre), Nancite y Ostional.
Periodo de anidación en el Litoral Pacífico (anidación solitaria)	Todo el año
Temperatura pivotal	29.13 °C
Características generales	Coloración verde oliva. Máxima longitud caparazón 72 cm. Caparazón casi redondo. Dos pares de escamas prefrontales. 5-9 pares de escudos laterales a veces impares. Dos uñas en cada aleta delantera. Esta es la especie de todas las tortugas marinas más numerosas, esta es una tortuga pequeña y los adultos pueden alcanzar entre 35 y 45 Kg. Su caparazón puede medir entre los 60 y 70 cm (Gulko y Eckert, 2004) .
Tiempo de incubación	46-65 días

Chelonia mydas / Chelonia mydas agassizii



Especie	Verde, Blanca / Negra
Estado de Conservación UICN (UICN , 2021)	En Peligro
Longitud promedio (LCC)	104,6 cm Caribe (Troeng, 1997), 88,6 cm Pacífico (Chaves y Lara, 1991)
Frecuencia de reanidación	3 veces/temporada o más

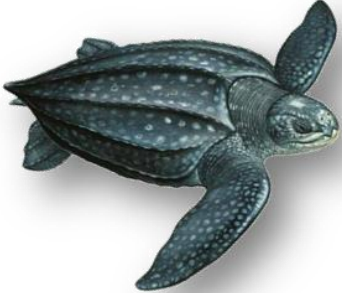
Intervalo de reanidación	12 días
Remigración	2-3 años o más
Tamaño nidada promedio	112 huevos/nido
Tamaño de huellas	100-130 cm
Simetría de huella	Simétrica
Profundidad y ancho de nido	Aprox. (60/35) cm
Periodo de anidación en el Litoral Caribe	Junio a octubre Barra del Colorado, Tortuguero, Parismina, Pacuare, Matina, 12 millas, Negra, Cahuita, Gandoca.
Periodo de anidación en el Litoral Pacífico*	Setiembre a marzo Cabuyal, Ostional, Caletas, Camaronal, Matapalo, Nancite, Naranjo.
Temperatura pivotal	28.6 °C
Características generales	<p>Una uña en cada aleta interior.</p> <p>Cuatro escudos laterales en el Caparazón. Longitud máxima del caparazón 120 cm.</p> <p>Un par de escamas prefrontales. 2 pares de escamas postorbitales.</p> <p>El tamaño promedio de un adulto puede ser de unos 100 cm y un peso desde los 100 hasta los 225 Kg., su caparazón tiene un color verduzco y negro, las escamas que el mismo posee no son traslapadas y el plastrón es amarillento. En su parte frontal de la cabeza tiene un solo par de escamas y cuatro detrás de sus ojos (Gulko y Eckert, 2004).</p>
Tiempo de incubación	48-70 días

Eretmochelys imbricata



Especie	Carey
Estado de Conservación UICN (UICN , 2021)	En peligro crítico
Longitud promedio (LCC)	85,97 cm ; n=148 (Chacón, 2004a)
Frecuencia de reanidación	5 veces/temporada
Intervalo de reanidación	14-16 días

Remigración	2-3 años
Tamaño nidada promedio	155 huevos/nido
Tamaño de huellas	70-85 cm
Simetría de huella	Asimétrica
Profundidad y ancho de nido	Aprox. (55-30) cm
Periodo de anidación en el Litoral Caribe	Mayo a noviembre Barra del Colorado, Tortuguero, Parismina, Pacuare, Matina, 12 millas, Negra, Cahuita, Gandoca y Uvita
Periodo de anidación en el Litoral Pacífico	Mayo a enero Langosta, Manuel Antonio, Nancite, Jacó y Barú.
Temperatura pivotal	29.32 °C
Características generales	<p>Cuatro pares de escudos laterales en el caparazón. Cabeza alargada. Mandíbula superior proyectada hacia delante.</p> <p>Bordes de los escudos del caparazón se superponen, borde del caparazón se presenta aserrado. Los adultos pueden pesar entre los 25 y 90 Kg. y el promedio entre los 45 y 70 kg. Su caparazón puede llegar a medir entre los 65 y 90 cm, tiene unos colores entre amarillo hasta negro pasando por los naranjas y distintas tonalidades de rojo, las placas que conforman el caparazón están traslapadas. Sus aletas frontales por lo general tienen dos uñas y en la parte frontal de su cabeza se pueden distinguir dos partes de escamas y tres escamas detrás de sus ojos (Gulko y Eckert, 2004).</p>
Tiempo de incubación	47-75 días

<i>Dermochelys coriácea</i>	
	
Especie	Baula
Estado de Conservación UICN (UICN , 2021)	Vulnerable
Longitud promedio (LCC)	148.7 cm (Pacífico), 152 cm (Caribe)

Frecuencia de reanidación	5 veces/temporada
Intervalo de reanidación	9 días
Re migración	2-3 años
Tamaño nidada promedio	82 huevos normales, 112 huevos/nido (Caribe)
Tamaño de huellas	150-230 cm
Simetría de huella	Simétrica
Profundidad y ancho de nido	Aprox. (70/40) cm
Periodo de anidación en el Litoral Caribe	Febrero a agosto Barra del Colorado, Tortuguero, Parismina, Pacuare, Matina, 12 millas, Negra, Cahuita, Gandoca.
Periodo de anidación en el Litoral Pacífico	Setiembre a marzo Grande, Ventanas, Langosta, Ostional, Nancite, Osa, Junquillal, Matapalo, Naranjo.
Temperatura pivotal	29-29.95 °C
Características generales	<p>Caparazón cubierto de piel sin escudos o escamas. Color negro con manchas blancas y algunas rosadas en el cuerpo. Mancha rosa sobre la cabeza. Mandíbulas en forma de cúspides.</p> <p>Esta es la más grande de todas las especies de tortugas marinas, los machos pueden llegar a medir hasta 3,0 m de largo y unos 1000 Kg. de peso.</p> <p>Existen algunas diferencias de tamaño entre las que se encuentran en el Caribe y en el Pacífico, las del Pacífico son un poco más pequeñas. El “caparazón” no es duro, más bien blando, tiene una coloración negra con manchas blancas a lo largo del mismo y también se distinguen por tener 7 “quillas” (Gulko y Eckert, 2004).</p>
Tiempo de incubación	50-70 días

III. Materiales Y Métodos

a. Área de estudio

El área de estudio comprende las playas de Carate, Río Oro y Peje Perro, ubicadas en la Península de Osa (poblado de Carate, Puerto Jiménez, provincia de Puntarenas, Costa Rica). Cada una de estas playas cuenta con una extensión de 2,5 km.

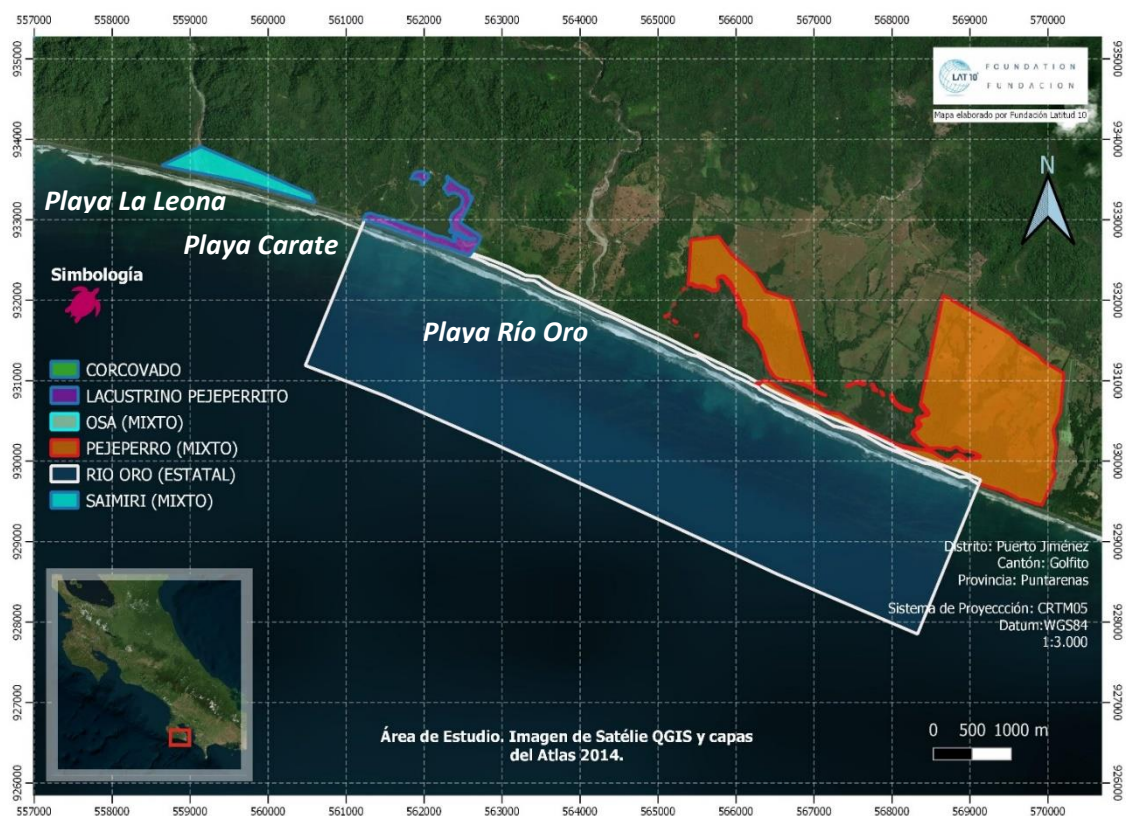


Ilustración 1. Área de estudio del proyecto (Carate, Puerto Jiménez, Golfito, Puntarenas)

Con el objetivo de facilitar el monitoreo de las playas contamos con un campamento de investigación ubicado en uno de los extremos de la playa de Río Oro, allí donde enlaza con el inicio de la playa de Peje Perro (coordenadas 564232, -932071).

b. Protocolos

i. Diseño de la playa para estudio

El área de estudio se encuentra dividida en tres playas, cada una de las cuales tiene una longitud aproximada de 2,5 km. El hecho de poder dividir la playa en tres sectores facilita el proceso de recolección de datos, ya que nos permite dividir las patrullas para asegurarnos de que podemos cubrir la totalidad del área de estudio todos los días.

Con el objetivo de poder ubicar los nidos de forma sencilla, cada playa está dividida en sectores de 25 metros de longitud, separados por postes verticales que muestran el número del sector correspondiente. En el caso de la playa Carate, el sector 0 se localiza en el río Carate. En el caso de Río Oro, el sector 0 lo marca la laguna de Peje Perrito. Por último, el final de la playa de Río Oro (es decir, a partir del sector 26) daría paso al sector 0 de la playa de Peje Perro, que finaliza en la laguna de Peje Perro. La división de la playa en sectores nos permite ordenar lateralmente la anidación, así como tener puntos fijos para medir la línea de la marea. A su vez, dividimos la playa en 3 zonas horizontales (es decir, paralelas a la zona de costa) según cómo se encuentren en relación a la marea. De esta forma, la zona 1 sería aquella más cercana al mar o zona interdital, que se encuentra inundada durante la marea alta; la zona 2 se ubicada entre la línea de marea alta y la vegetación; por último, la zona 3 es la berma correspondiente a la vegetación. Estas tres zonas no están

marcadas físicamente, pero se pueden identificar con facilidad gracias a la presencia o ausencia de vegetación, o la línea de la marea. En relación a la idoneidad de cada zona para la anidación, la zona 3 se considera la zona ideal, así como la zona 2 en aquellos lugares de la playa en los que la erosión es baja y dependiente de la ecología de cada especie. Por el contrario, los nidos que se encuentren en zona 1 deberán ser reubicados dado que tienen un alto riesgo de ser lavados cuando la marea es alta. Asimismo, también se reubican aquellas nidadas que se encuentren cerca de la orilla de ríos o lagunas.

Los postes que marcan los diferentes sectores se encuentran ubicados en los extremos de cada sector, y son en su mayoría postes de madera enterrados en la arena o troncos de árboles. Cada uno está enumerado con una pintura en base de aceite, de manera que el número correspondiente sea claro y visible, y sea resistente durante la temporada de lluvias.

ii. Patrullajes

Para el monitoreo de estas playas se han realizado estratégicamente censos matutinos y patrullas nocturnas.

Patrullas Nocturnas

Las noches estaban enfocadas en la conservación de los nidos y la toma de datos de las tortugas hembras, en la revisión del estado de salud de las tortugas y en el marcaje de estas. El marcaje se ha realizado desde el mes de diciembre de 2020 cuando se recibieron las marcas y los aplicadores (más información en la sección de 'marcaje').

La reubicación de los nidos en peligro (más información en la sección de 'reubicación de nidos') y la recolección de datos de esos nidos también son prioridad en estas patrullas. De esta manera cuando muchas tortugas están subiendo para anidar en las noches, podemos reubicar la mayoría sino todos los nidos que lo necesitan. A veces no hay suficiente tiempo y consecuentemente las nidadas que estén en peligro tienen la prioridad durante la noche (si no hay muchos nuevos nidos, seguiremos tomando datos de nidadas ubicados en un buen sitio, marcándolos con una línea sobre el rastro para evitar conteos dobles). Las nidadas deben ser reubicadas preferiblemente durante la noche, porque se puede causar daño al desarrollo del embrión dentro del huevo si la tortuga desovó hace 8 horas o más (Pintus, Godley, McGowan, & Broderick, 2009). Las patrullas nocturnas normalmente durarán al menos 4 horas y dependerá del grado de actividad que difiere de una noche a otra, pero por lo general oscilan entre 3-8 horas.

La hora de inicio se determina en función de la marea, intentando comenzar siempre cuando la marea está baja. De esta forma es más fácil detectar los rastros, tanto de tortugas adultas como de nidos en eclosión y poder recolectar los datos. Además, por cuestiones de seguridad, es preferible patrullar cuando la marea no es demasiado alta. En cuanto al número de patrullas nocturnas, normalmente se realizan tres por semana, si bien este número puede variar en los periodos de alta/baja actividad, y también verse afectado por la cantidad de personal disponible para patrullar, ya que cada patrulla la realiza un grupo de 2-3 personas como mínimo. Las patrullas nocturnas se realizan en la playa de Río Oro y Peje Perro exclusivamente (el número de patrullas nocturnas en Carate ha sido muy bajo debido a condiciones de inseguridad en la zona), y, en caso de no poder patrullar ambas playas en la misma jornada, se intenta priorizar aquella que haya presentado una mayor actividad en los días previos.

Censos Matutinos

Las patrullas matutinas comienzan a las 5:00 y tienen una duración de entre 2-6 horas. Durante los censos matutinos marcamos y validamos los datos de la actividad de anidación que ocurrió durante la noche. La identificación es posible mediante el análisis del rastro que deja la tortuga al desplazarse en la arena, y es característico de cada especie.

La protección de las nidadas no protegidas en la noche durante los censos matutinos es también una prioridad. Las nidadas encontradas en la Playa de Rio Oro fueron protegidas con mallas o palos, y en la Playa de Peje Perro solo se protegieron las nidadas de tortuga verde y las posibles nidadas de carey. La protección de las nidadas sirve para impedir la depredación de los animales que se alimentan de los huevos de tortugas. En el caso de Peje Perro, solo se protegen las nidadas de tortuga verde y carey porque la depredación por perros en esta playa es mínima (ver sección depredaciones).

Datos recolectados

Se registraron los siguientes datos de cada nido encontrado:

- Playa en la que nos encontramos
- Fecha de la patrulla
- Hora en la que encontramos el evento (puede ser un nido, una depredación, etc.)
- Especie (identificada por el rastro o por avistamiento directo)
- Sector
- Zona
- Coordenadas GPS del nido
- Evento
- Actividad (relativo a la actividad de la tortuga adulta, en caso de avistamiento directo: anotamos si está subiendo, cavando, poniendo, tapando o regresando. En caso de no haber tortuga, la actividad será “No tortuga”)
- Número de huevos (se pueden contar mientras la tortuga está depositándolos en el nido, o bien durante las reubicaciones de nidos que se encuentran en zonas inapropiadas).
- Triangulación del nido
- Profundidad total

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de cómo se realiza la toma de los datos en campo durante el censo matinal (Tabla 1).

Playa	RO	RO	RO
Especie	V	L	L
Sector	10.75	8.5	5.75
Zona	3	2	2
Actividad	NT	NT	NT
Destino Nido	N	N	ED
# Huevos	--	--	--
Protección	Palos	Malla	Malla
Profundidad	--	--	--
Código Nido	Si	Si	Si
Hora Desove	--	--	--
Depredador	No	No	Pizote
GPS N	08.25.962	08.26.001	08.26.056
GPS W	083.24.805	08.25.911	08.26.057

Wpt	311	312	--
ΔO	7.4	--	--
ΔC	4.6	--	--
ΔE	20.5	--	--
Notas			

Tabla 1. Datos de campo registrados durante el censo matutino

Adicionalmente se toman los datos biométricos y de marcaje en las tortugas hembras (Tabla 2). Cuando los marcajes se hacen, el código de la marca se escribe por cada aleta de la tortuga hembra teniendo cuenta que el número par mayor y siempre va en la aleta derecha. EPT se refiere a evidencia de marca previa. También la longitud curva del caparazón (CCL) se mide tres veces.

Marca Derecha	Marca Izquierda	EPT	CCL
OP4666	OP4665	No	67, 67, 67.5
OP4566	OP4565	No	80, 80, 81

Tabla 2. Datos adicionales recogidos durante las patrullas nocturnas

En lo relativo al evento, existen varias posibilidades:

- **Nidada** (“N”): cuando se trata de una nidada dejada *in situ*.
- **Rastro Falso** (RF): cuando una tortuga sube, pero no pone huevos, en este caso solo se recogen los datos a) hasta g).
- **No puedo encontrar** (“NPE”): cuando la tortuga ha depositado los huevos, pero no se han podido encontrar.
- **Depredaciones**: MD o D que significa que un nido nuevo fue depredado. “MD” se refiere a parcialmente depredado, y “D” cuando está completamente depredado. En caso de los nidos que fueron previamente registrados, se escribe “EMD” que significa que un nido encontrado previamente fue depredado y “ED” significa un nido encontrado previamente fue completamente depredado. Se debe anotar el depredador de acuerdo con los rastros encontrados en la arena alrededor del nido depredado, por ejemplo, huellas de perro o pizote.
- **Nido reubicado** (“NP”): En este caso, se escribe la hora en que la nidada no fue encontrada, la hora en que los huevos se extrajeron fuera del nido y se depositaron en la cubeta será “Hora Desove”, y la hora en la que los huevos fueron completamente reubicados en el nuevo nido se anotaran como “Hora de Reubicación”. Finalmente se registra la ubicación original y las coordenadas GPS y Waypoint del sitio a reubicar con su respectiva triangulación.

En el caso de encontrar una tortuga en el proceso de anidar, se puede anotar la actividad: subiendo (SUB), cavando (CAV), poniendo (PON), tapando (TAP) o regresando (REG). Si la nidada está en un buen sitio y no será reubicada, esta es la oportunidad para contar los huevos mientras la tortuga deposita sus huevos. Siempre hay que tener mucho cuidado a acercarse una tortuga durante este proceso: no se puede mover rápido, usar luz blanca ni hacer ruido. Si no hay una tortuga, la actividad será ‘no tortuga’ o ‘NT’.

Durante las patrullas en Carate y Rio oro la meta fue cubrir la mayor cantidad de nidos posibles con mallas de bambú durante la noche, y la mañana siguiente. Las mallas deben ser puestas directamente encima el nido, asegurando que los huevos queden en el centro, y así evitar o reducir la depredación. Se entierran con arena y se usan palos para sujetar las esquinas. Se colocó una marca de bambú en la nidada para poder identificar la nidada durante el proceso de exhumación.

Equipo requerido

- Vestimenta oscura
- Foco de cabeza con luz roja
- Hojas y libretas de campo impermeables y lápiz
- Balde con bolsas de plástico limpias
- Guantes de látex (sin polvo preferible)
- GPS con baterías recargables
- Reloj
- Cinta métrica de 50m
- Cinta métrica corta de 100cm
- Marcador permanente
- Tags (pedazos de bambú cortado para marcar nidos)
- Clicker para contar huevos

c. Destino de las nidadas y reubicaciones

Debido a las amenazas que sufren las nidadas en las playas de Peje Perro y Rio Oro, es una prioridad reubicar a otro sitio de la playa más apropiado aquellas nidadas que son vulnerables a ser dañadas, saqueadas o depredadas. Siempre será preferido dejar el nido *in situ*, pero hay algunos casos en los que la reubicación será necesaria para un nacimiento exitoso de las crías.

Las nidadas que se deben reubicar serían: las que se ubican en el contorno inferior de la playa (zona 1 y a veces zona 2), los que están enfrente o cerca de las zonas de inundación de las lagunas o ríos, aquellos que han sido puestos superficialmente y, en algunos casos, los que están en sectores de alta depredación por perros y/o animales salvajes.

Los nidos sólo serán reubicados durante las primeras 8 horas después del desove, así que la mayoría de las reubicaciones deben ser realizados durante patrullas nocturnas. Después de las 8 horas el riesgo de perturbar el desarrollo del embrión es mucho más alto, por lo que las reubicaciones solo serán realizadas en la mañana temprano si el personal se asegura de que la anidación sucedió recientemente (por haber visto la tortuga, o el encuentro de un nido no encontrado en la patrulla nocturna).

La colecta de las nidadas se realizará mediante recorridos en la playa por las noches con personal capacitado (asistentes y empleados). Una vez extraída la nidada desde la playa, utilizando cubetas plásticas limpias y manipulando los huevos con guantes de látex se llevarán al nuevo sitio sin mover excesivamente la cubeta y transportándolos al lado del cuerpo. Se agrega una capa de arena húmeda en el fondo de la cubeta para evitar la fricción y el movimiento que pueden causar daño a los huevos. El movimiento de los huevos durante este período deberá realizarse con mucho cuidado. Las dimensiones del nido *in situ* serán tomadas en cuenta para hacer el nuevo nido el cual deberá estar cerca del promedio del tamaño de los nidos por cada especie. Cuando una copia de tamaño y profundidad del nido original ha sido replicada, se puede reubicar los huevos mientras se cuentan. Si están reubicados a otro sitio en la playa, las coordenadas de la nueva ubicación serán tomadas

con el GPS (así se puede anotar la ubicación original, y la nueva). Además, la posición de la nidada será triangulada. Detalles sobre la reubicación al vivero en la sección 'Vivero'.

d. Vivero

Durante esta temporada 2020-2021 el MINAE aprobó y renovó los permisos para el vivero de Río Oro que se instaló dentro del Refugio de Vida Silvestre Río Oro (Coordenadas 564452 - 931748). Se continuó con la construcción del vivero que se había iniciado en la temporada 2019-2020 y estuvo listo para iniciar con la reubicación de nidos en agosto de 2020. Sin embargo, debido a la situación de la temporada invernal y la ubicación del vivero cerca de la que históricamente ha sido el área de inundación del Río Oro, se tuvo que desinstalar justo antes de que la fuerte corriente del río se llevara los materiales y la estructura del vivero colapsara por la erosión del río y la marea en el área, por lo que se perdió el área destinada para su funcionamiento y no se pudo poner en marcha para esta temporada de anidación. La ubicación anterior del vivero que tuvo que desinstalarse se encuentra a continuación:

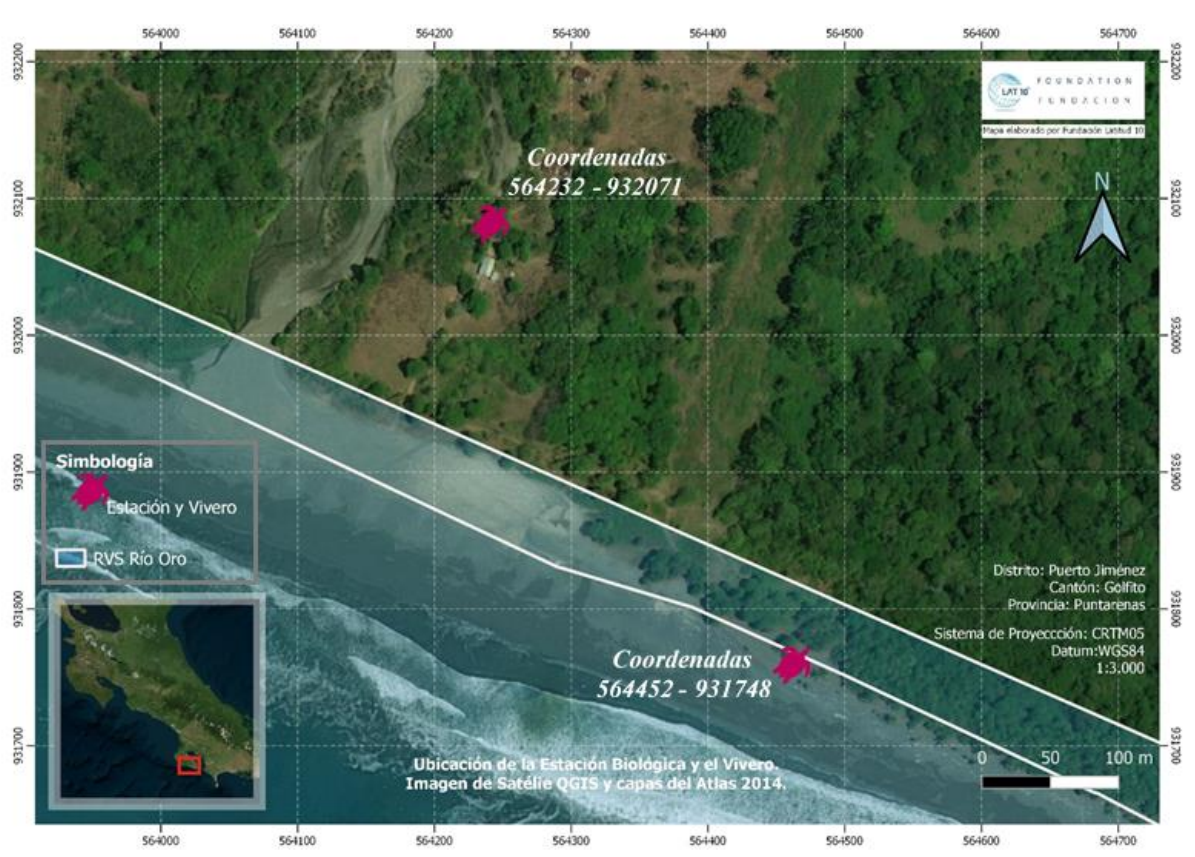


Ilustración 2. Ubicación del Vivero (abajo) y estación del campamento (arriba)

e. Exhumaciones

Las exhumaciones de las nidadas marcadas son realizadas 24 horas después de la eclosión de los huevos y/o los primeros neonatos han llegado a la superficie de la arena (o una vez que ha nacido más que 80% de la nidada), siguiendo los lineamientos de Chacón et al. (2007). Los datos son anotados en una hoja de campo. Durante el tiempo de alta actividad, si los nidos no pueden ser exhumados después de 24 horas, se debe exhumar lo más pronto posible después del nacimiento. En todo caso, no se realizan exhumaciones a partir del tercer día ya que en ese momento el proceso de descomposición de los huevos ya es demasiado avanzado. En caso de que la proporción de nacimientos del nido sea menor del 50%, se excava un poco más para asegurarse de que no haya neonatos eclosionando.

Para realizar la exhumación, las cáscaras deben ser contabilizadas para estimar el número de crías que emergieron (#hatched). También se cuentan los neonatos vivos y muertos (liberando los vivos con cuidado después de la exhumación), y los huevos no nacidos (#unhatched). Para el conteo de los huevos eclosionados, sólo se contabilizan las cáscaras que conformen el 75% o más de la totalidad del huevo, para evitar conteos dobles. En la Tabla 3 se muestra la manera de anotar los datos de las exhumaciones, usando las 4 categorías para clasificar el desarrollo del embrión dentro los huevos que no nacieron (Ilustración 3). Se abre cada huevo que no eclosionó y se anota la etapa de cada uno (1, 2, 3 o 4), anotando ‘no vis’ si no hay desarrollo visible. Las tortuguitas que ya rompieron la cáscara, pero no pudieron salir se incluyen como no nacidos (clasificados como ‘pipped’). El total se compone del sumatorio de #hatch y #unhatch, que será usado para estimar el porcentaje de huevos eclosionados.

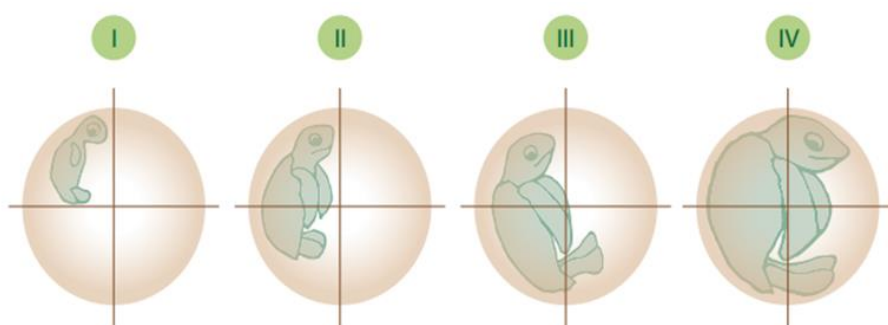


Ilustración 3. Categorías del desarrollo embrionario (SINAC, 2016)

Fecha	11/01/21	11/01/ 21	11/ 01/ 21
Playa	Rio Oro	Rio Oro	Rio Oro
Sector	15	19.25	23
Hora	5:37	5:57	6:30
Código Nido	Si	Si	Si
Especie	L	L	V
Día nacimiento	10/01/ 21	10/01/21	09/01/21
Profundidad	45	47	65
Vivos	3	0	0
Muertos	0	2	5
Hatched	85	71	61
Unhatched	7	3	2
Total huevos	92	74	63
Pipped vivos	0	2	0
Pipped Muertos	1	0	0

No Vis.	2	0	1
Etapa 1	0	0	0
Etapa 2	0	0	0
Etapa 3	0	1	0
Etapa 4	4	0	0
Desconocido	0	0	0
Huesos y Piel	0	0	1
Hongos	1	0	1
Bacterias	1	1	0
Notas	---	---	---

Tabla 3. Tabla usada para anotar las exhumaciones de nidos, y nidos encontrados depredados.

Esta tabla también puede ser usada para estudiar las depredaciones. Se puede estimar el número de huevos depredados por un conteo de las cáscaras rodeando el nido y los huevos dañados que quedan en el nido. Si hay huevos enteros en el nido todavía, se entierran de nuevo para que puedan terminar el período de incubación (asegurando que todos los huevos dañados han sido sacados primero).

Las nidadas que deben ser exhumadas están marcadas con tres palos paralelos clavados verticalmente en la arena y la fecha de eclosión escrita en ellos. Después de finalizar la exhumación, se marca el nido con dos palos en forma de cruz, para evitar que se vuelvan a tomar esos datos.

f. Entrenamiento del equipo local

Durante la temporada de anidación 2020-2021 trabajamos con siete personas de la comunidad de Carate y Rio Oro, quienes estaban bajo un contrato de voluntariado con un pago de horas semanales trabajadas de acuerdo con el salario mínimo legal vigente. Sin embargo, producto de la situación mundial de pandemia, tres personas locales no pudieron continuar apoyando al proyecto. Actualmente, contamos con el apoyo de cuatro miembros locales, quienes patrullan la playa de Carate en compañía de los asistentes de investigación.

Para lograr que los objetivos del proyecto se cumplan de manera adecuada, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Capacitación al inicio de temporada: presentaciones de metodología de las patrullas, reconocimiento de especies de tortugas y protocolos de seguridad.
- Capacitación para la toma de datos: enseñanza de la significancia de cada dato que buscamos obtener, la simbología y para que los necesitamos.
- Reuniones mensuales con el equipo de carate para hacer seguimiento del trabajo y promover el trabajo en equipo con los asistentes de investigación.
- Trabajo en conjunto entre asistentes de investigación y locales: 3 veces a la semana los asistentes de investigación participaron de las patrullas en playa Carate junto a los locales, con el objetivo de solucionar dudas, hacer seguimiento del trabajo que llevan a cabo y generar más vínculos con la comunidad.

- Entrega de material de aprendizaje: se entregaron fichas con la información más relevante que necesitan saber para lograr una patrulla exitosa y recolectar de manera eficiente los datos.

De este modo, apoyamos el desarrollo de su aprendizaje para que puedan ser más autónomos a la hora de tomar los datos en las patrullas, ya que cuentan con nivel académico. Sin embargo, su experiencia con el trabajo en la playa y el conocimiento tradicional de las dinámicas locales y del entorno en el que viven es de gran importancia para la conservación de las tortugas marinas y nuestro desarrollo y sostenibilidad como proyecto comunitario.

g. Medidas Biométricas y Marcaje

Estos métodos se practicaron en Loras (*Lepidochelys olivacea*) y verdes (*Chelonia mydas*). Realizados durante los patrullajes nocturnos, la presencia de hembras reproductoras se estableció mediante la identificación de los rastros de movimiento que conducían desde el mar hasta la orilla sin pista de salida. Si se determinó que la actividad de las tortugas marinas era antes de la cobertura del nido, en este caso poniendo los huevos se recopilaban datos. Las medidas básicas solo se tomaron durante el proceso de oviposición según protocolos nacionales (Ilustración 4.).



Ilustración 4. Medición de CCL de tortuga verde

Se tomaron medidas con una cinta métrica de plástico (cm) de la longitud del caparazón curvado (CCL) comenzando desde la parte anterior donde la unión de la piel y el escudo se encuentran con la punta del extremo posterior (Ilustración 5).

Durante el proceso de poner los huevos, se inspeccionaron todas las aletas presentes en busca de marcas anteriores. Si se identificó una etiqueta, se registró el número de serie y se comparó con las bases de datos de COPROT para determinar si era una hembra recurrente en las playas trabajadas. Si el número de serie no coincidía con las bases de datos de COPROT, los datos se guardaban y se compartían con otras organizaciones de marcado de tortugas marinas.

Cuando una tortuga terminaba de hacer el nido y el marcado era una opción viable, un asistente de investigación preparaba el marcaje desinfectando la etiqueta de metal y el aplicador con Antiséptico Uterino (Gluconato de Clorhexidina). La marca Inconel se insertó en el aplicador, manteniendo siempre la herramienta con la parte macho hacia arriba (Ilustración 6.). La marca con el número más alto siempre se aplica en la aleta derecha, mientras que el número más bajo siempre va en la aleta izquierda y dejando un espacio aproximado de 5 a 8 mm correspondientes a los dos últimos números de la marca entre esta y la escama de la tortuga para evitar futuros daños por el crecimiento de la piel del reptil como lo indica (Chacòn, Sánchez , Calvo, & Ash , 2007).



Ilustración 5. Aplicador y marca Inconel (NB&TC, 2021)

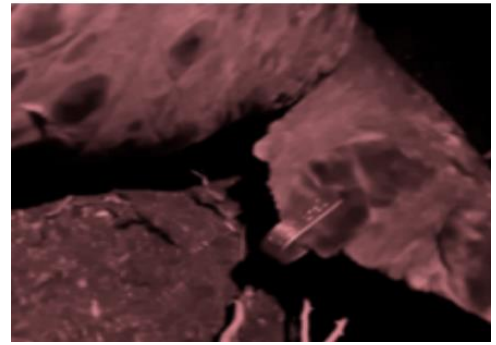


Ilustración 6. Marca Inconel puesta exitosamente

IV. Resultados

a. Tortuga verde, *Chelonia mydas*

i. Distribución temporal de la actividad de anidación

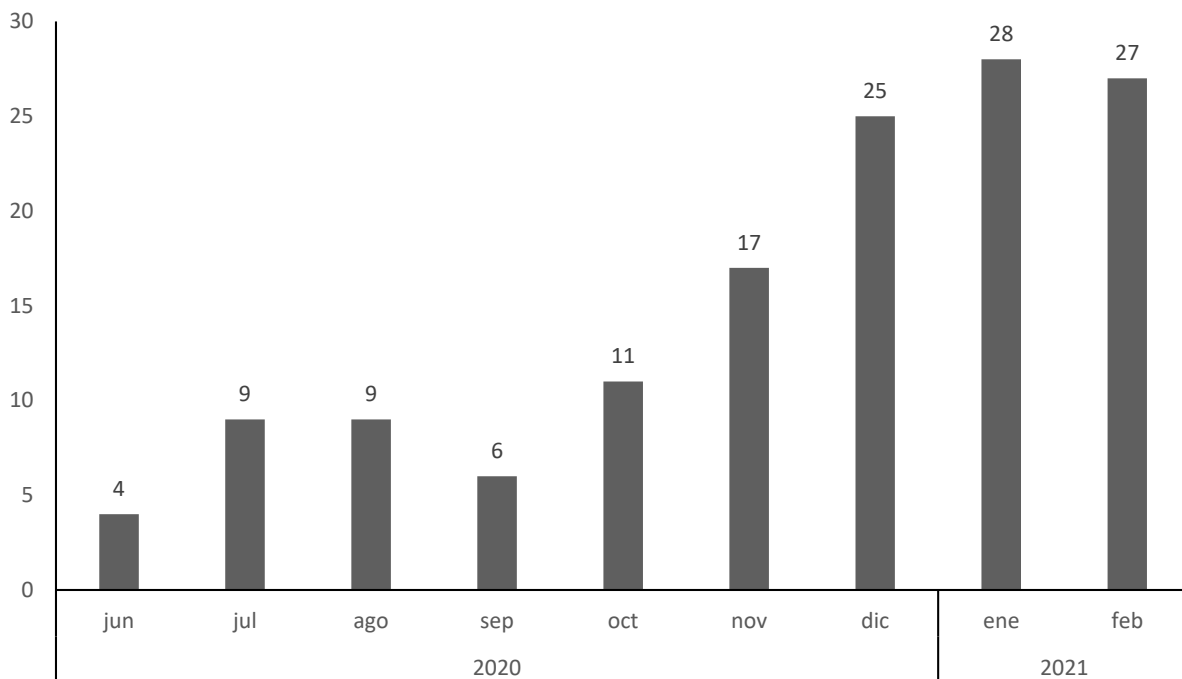


Fig. 1 Distribución temporal de las nidadas de *Chelonia mydas* en las tres playas

Entre los meses de diciembre y febrero se observa un incremento del número de nidadas, debido a que el pico de la temporada de anidación de la tortuga verde del pacífico se encuentra entre los meses de diciembre y abril. Este conteo de nidos incluye los datos tomados en campo como NPE (no pudo encontrar) con un total de 26 registros (Ver Anexo 1).

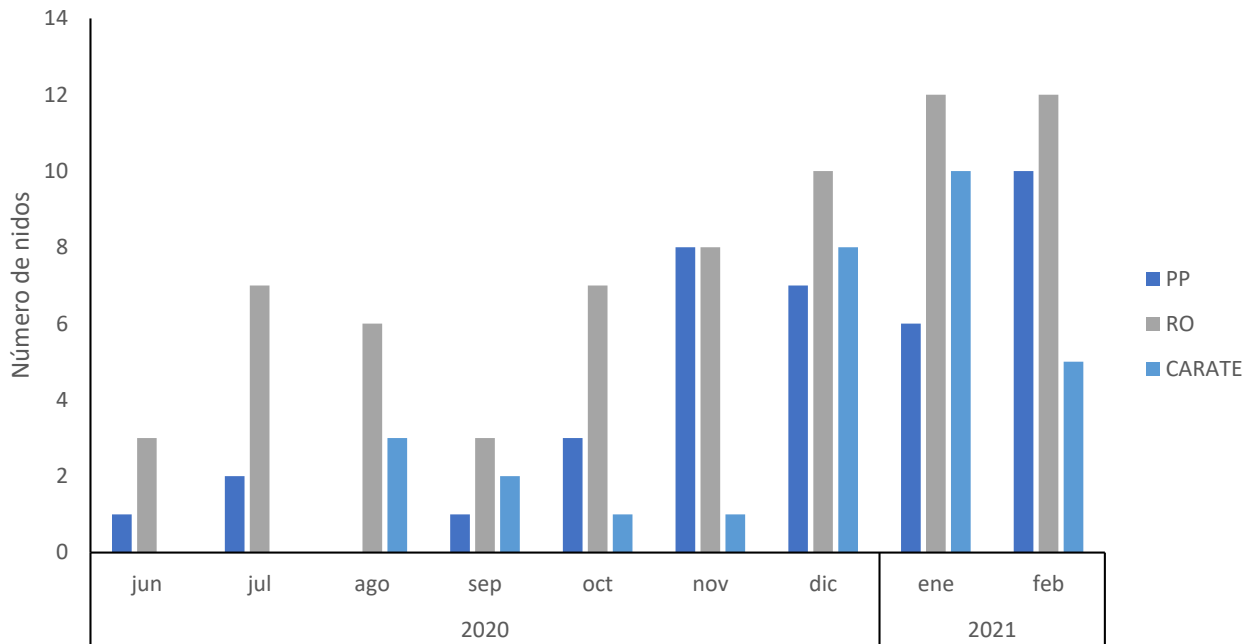


Fig. 2 Distribución temporal de las nidadas de *Chelonia mydas* por playa y por mes

Estos datos no toman en cuenta toda temporada de anidación de la verde. Se continuará monitoreando la población de tortugas verde todo el año, ya que es especie de gran prioridad por su estado de conservación.

ii. Distribución espacial de la actividad de anidación

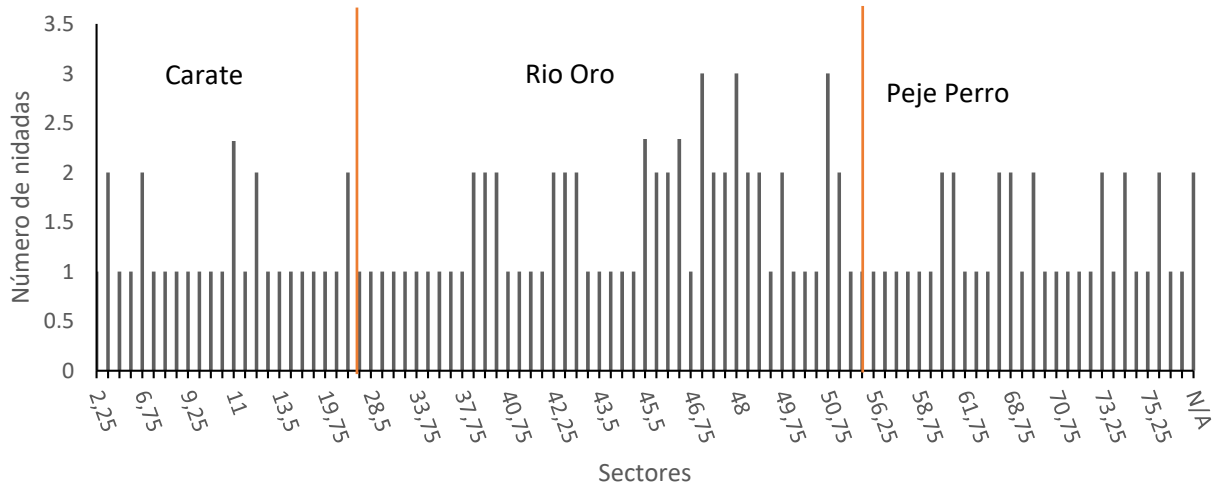


Fig. 3. Distribución espacial de los nidos de *Chelonia mydas*

El sector de la playa con mayor número de anidación de la tortuga verde es Rio Oro (fig. 3), con un total de 68 nidos. Seguido de Peje Perro con 38 y 30 nidos en Carate (Ver Anexo 1)

No se muestra una tendencia de mayor número de nidos en un sector específico en las playas Peje Perro y Carate, hay una distribución de los nidos a lo largo de la playa. Por el contrario, en Rio Oro la mayor cantidad de nidos se concentra en entre los sectores 46 y 50, probablemente debido a que esta zona de la playa

presenta alta vegetación. Así como una zona amplia de menor erosión, facilitando su recorrido en la playa con una mayor área de anidación disponible. Es así que el mayor número de nidos en esta playa es el sector 11, con 7 nidos registrados.

iii. Reubicaciones

Se realizaron solamente tres reubicaciones de tortuga verde, una en los sectores 4-6 de Peje Perro en noviembre del 2020, otra en los sectores 22-24 de Carate en enero de 2021, y otra en los sectores 22-24 en noviembre de 2020.

iv. Exhumaciones

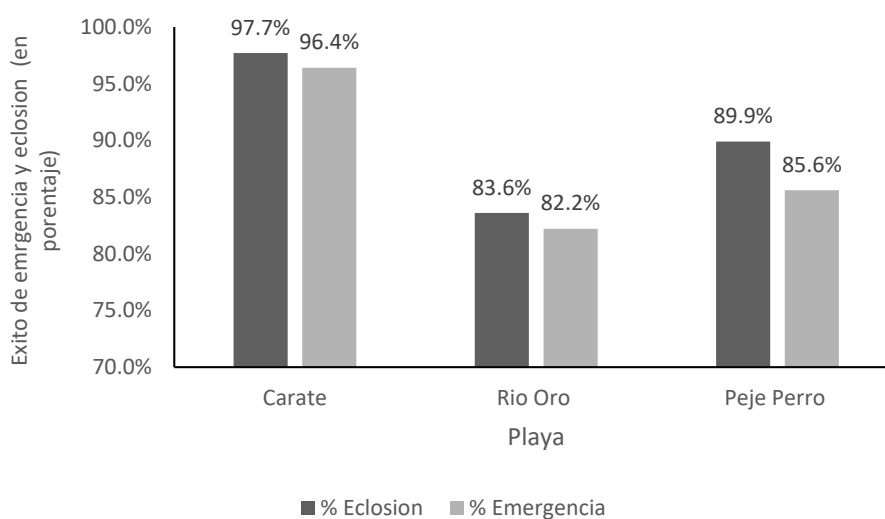


Fig. 4 Porcentaje de eclosión y emergencia de las nidadas exhumadas de *Chelonia mydas* en las tres playas

El mayor porcentaje de eclosión para el caso de la tortuga verde se presentó en Rio Oro. En la mayoría de las nidadas exhumadas se observa que el porcentaje de eclosión está por encima del 85%.

En el caso de la tortuga verde, en Peje Perro se han protegido los nidos solo con palos, con el interés de ubicar el nido más fácilmente una vez las crías emergen para exhumarlo. En este caso se ha registrado un porcentaje de eclosión del 82.9%. En el caso de Rio Oro es evidente que se registra un mayor porcentaje de eclosión en los nidos protegidos con palos respecto a los nidos registrados protegidos con mallas y palos. En este caso no se han registrado nidos sin protección para comparar, ya que se ha priorizado proteger todos los nidos de esta especie que representan un pequeño número en comparación con la anidación de loras.

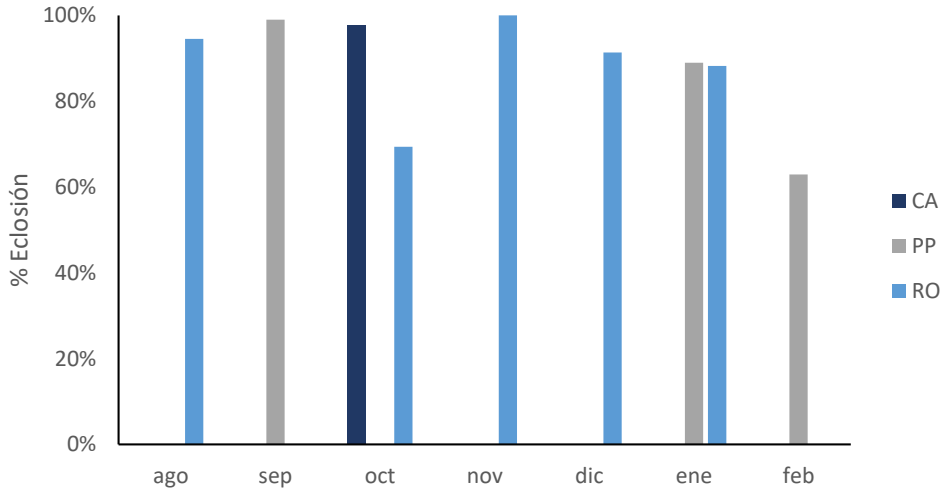


Fig. 5. Porcentaje de eclosión de las nidadas exhumadas de *Chelonia mydas* por mes

Los meses donde no se aprecian datos para esta especie en Carate, ya que los pocos datos que había no se han tomado correctamente por parte del equipo local, por lo que se han descartado para el análisis de los resultados (Figura 12).

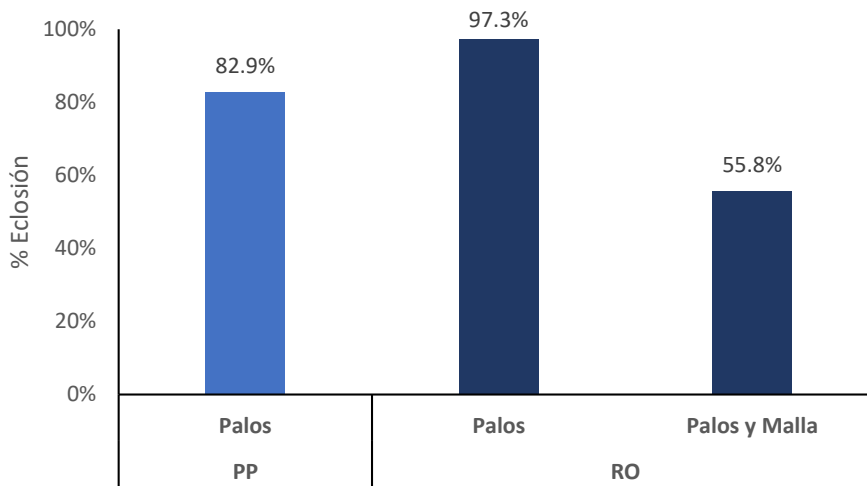


Fig. 6. Porcentaje de eclosión de *Chelonia mydas* en función de la protección y por playa

El éxito de eclosión más bajo se registró en las nidadas que recibieron doble protección. Esto puede ser debido a temperaturas más bajas o un grado de humedad que no sea óptima para el desarrollo embrionario (fig.6).

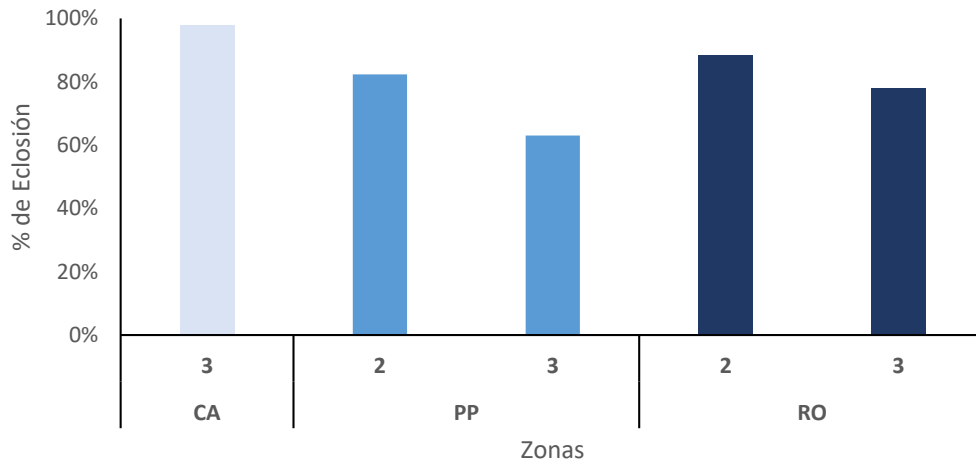


Fig. 7. Porcentaje de eclosión de *Chelonia mydas* por zonas y por playas

Debido a la preferencia de esta especie para la vegetación, no se han registrado datos sobre el porcentaje de eclosión en zona 1 en ninguna playa, ni zona 2 en Carate. Cabe resaltar que para Río Oro y Peje Perro es mayor el porcentaje de eclosión en zona 2 que en zona 3 con más del 80%. No obstante, hay que considerar que se han realizado más exhumaciones en las playas de Río Oro y Peje Perro (22 y 16 respectivamente) en comparación con Carate, donde solo se ha contabilizado una exhumación de tortuga verde. Por esa razón, los datos son escasamente representativos en el caso de la playa de Carate.

b. Tortuga lora, *Lepidochelys olivacea*

i. Distribución temporal de la actividad de anidación

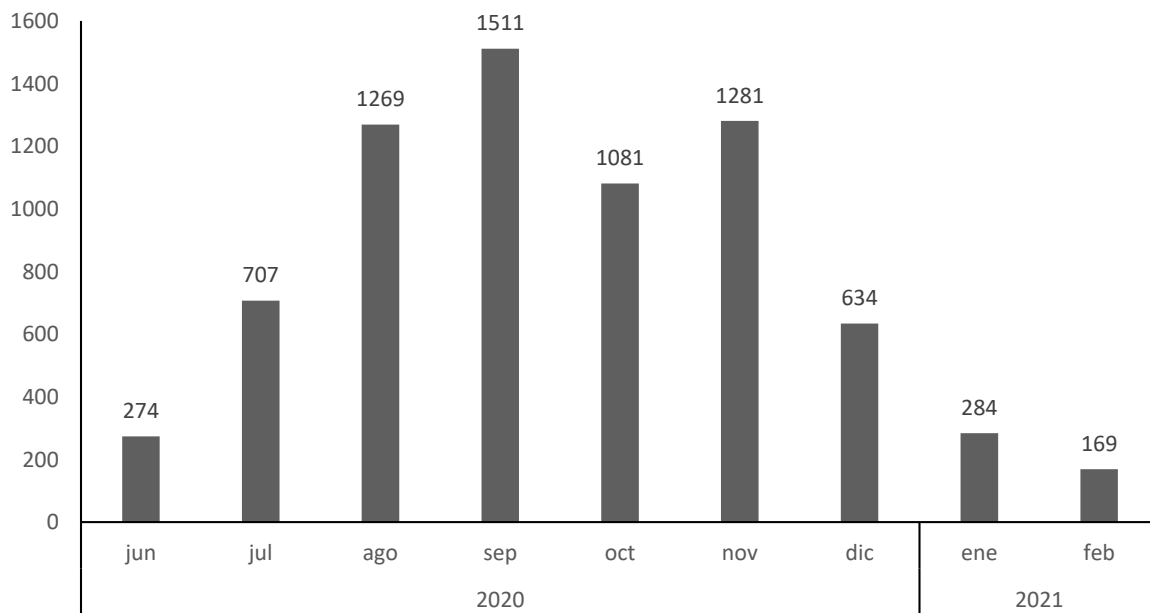


Fig. 8 Distribución temporal de las nidadas de *Lepidochelys olivacea* en las tres playas combinadas

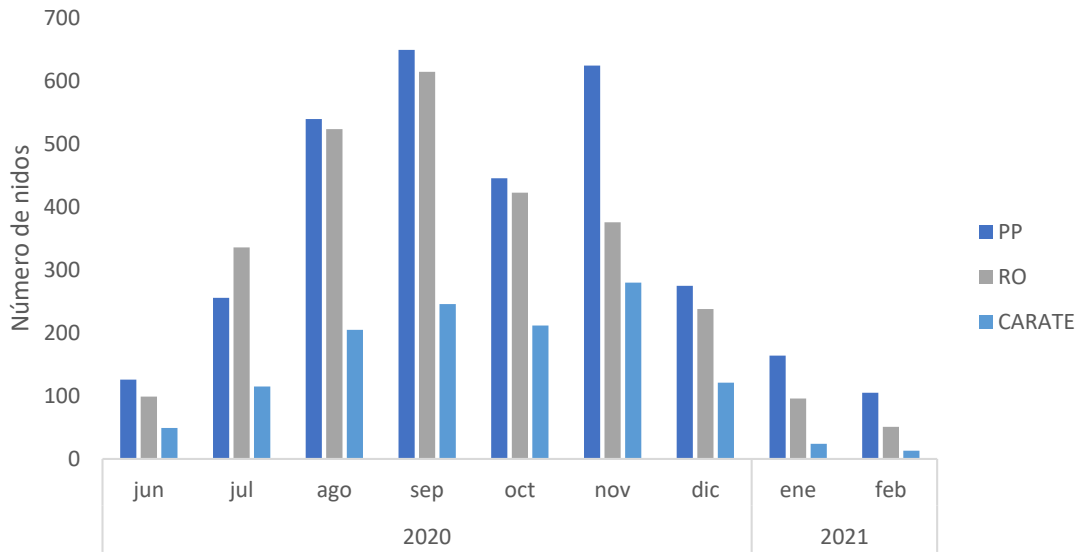


Fig. 9 Distribución temporal de las nidadas de *Lepidochelys olivacea* por playa y por mes

La playa con mayor actividad de loras es Peje Perro, con un total de 3.187 nidos (fig.8), a diferencia de Carate, que cuenta con la menor actividad de loras contando con 1.265 nidos. Rio Oro presenta un alto número de nidos (2.758), sin embargo, no logra sobrepasar a Peje Perro (Ver Anexo 2). Se identifica que el mayor número de nidadas fueron encontradas entre los meses de agosto y noviembre, coincidiendo con el pico de anidación de la tortuga lora. Sin embargo, se puede ver que en esta temporada el mes de octubre presentó una menor anidación, que volvió a incrementar en noviembre. Esto puede deberse a que nuestro equipo de investigadores no pudo llevar a cabo patrullas durante una semana, producto de las fuerte lluvias e inundaciones en la zona. Así también se puede apreciar que el menor número de nidos registrados se ubican en los meses de junio y febrero, que representan el inicio y el final de la temporada de anidación respectivamente. Sin embargo, se sigue registrando actividad de anidación en los meses posteriores, aunque en muy bajo número,

ii. Distribución espacial de la actividad de anidación

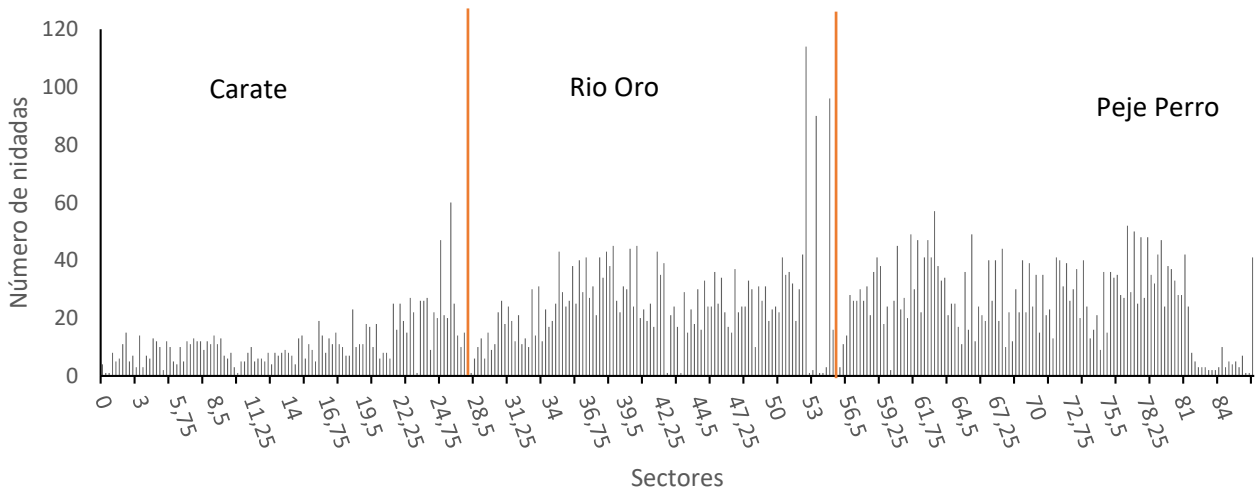


Fig. 10 Distribución espacial de las nidadas de *Lepidochelys olivacea*

La distribución espacial de los nidos para la especie lora se concentra en los sectores finales de la playa entre 22 y 25 (fig. 10). En todas las playas estos sectores coinciden con cuerpos de agua aledaños como Laguna Pejeperrito en Carate, Rio Oro en playa Rio Oro, y Laguna Peje Perro en playa Peje Perro. Estos resultados coinciden con estudios anteriores realizados en esta zona, donde también se han registrado más nidos cerca de las lagunas (Barquero-Edge, 2021).

iii. Reubicaciones

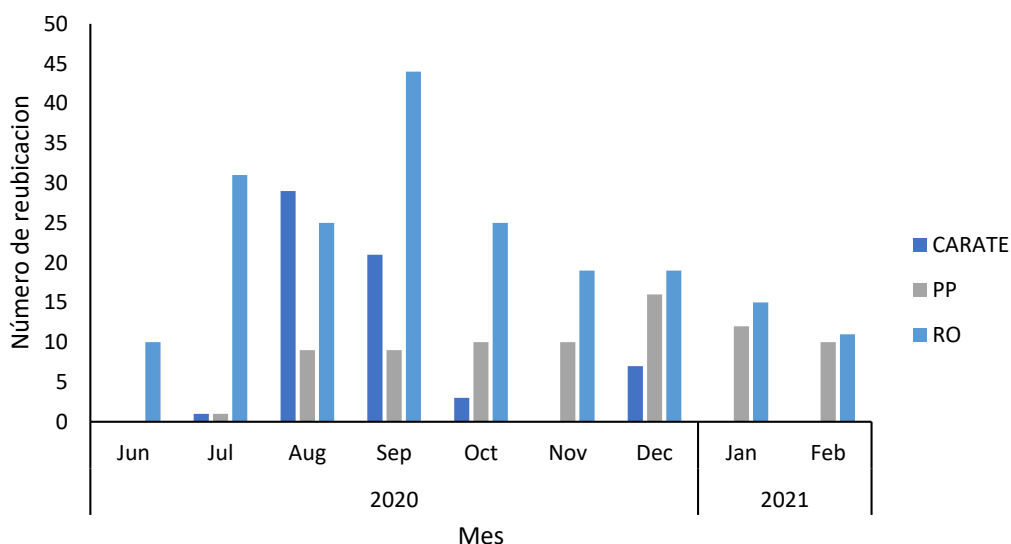


Fig. 11. Número de reubicaciones por mes de *Lepidochelys olivacea*

Se han registrado un total de 236 reubicaciones a lo largo de las 3 playas (fig.11)

La mayor parte de las reubicaciones se han realizado en la playa de Rio Oro con un total de 189 reubicaciones, seguida por Peje Perro y terminando con Carate, con 76 y 61 reubicaciones respectivamente. Como se puede apreciar en el gráfico, la mayoría de las reubicaciones se realizaron en agosto, septiembre y octubre, ya que son los meses donde la actividad es más alta.

Las tres figuras siguientes representan las reubicaciones de lora por sector en las playas Carate, Rio Oro y Peje Perro (Figura 8, 9, 10).

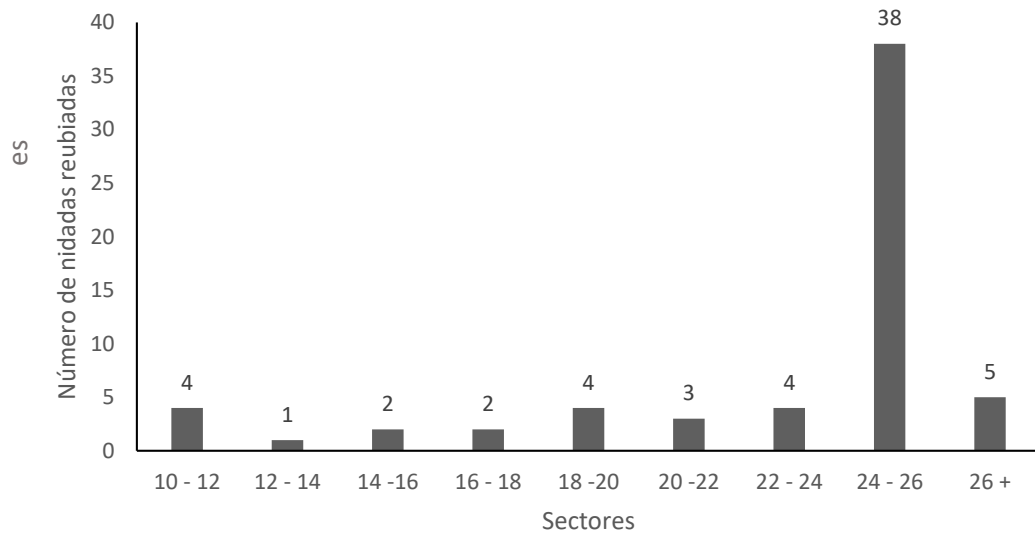


Fig. 12. Número de reubicaciones por sector de *Lepidochelys olivacea* en Playa Carate

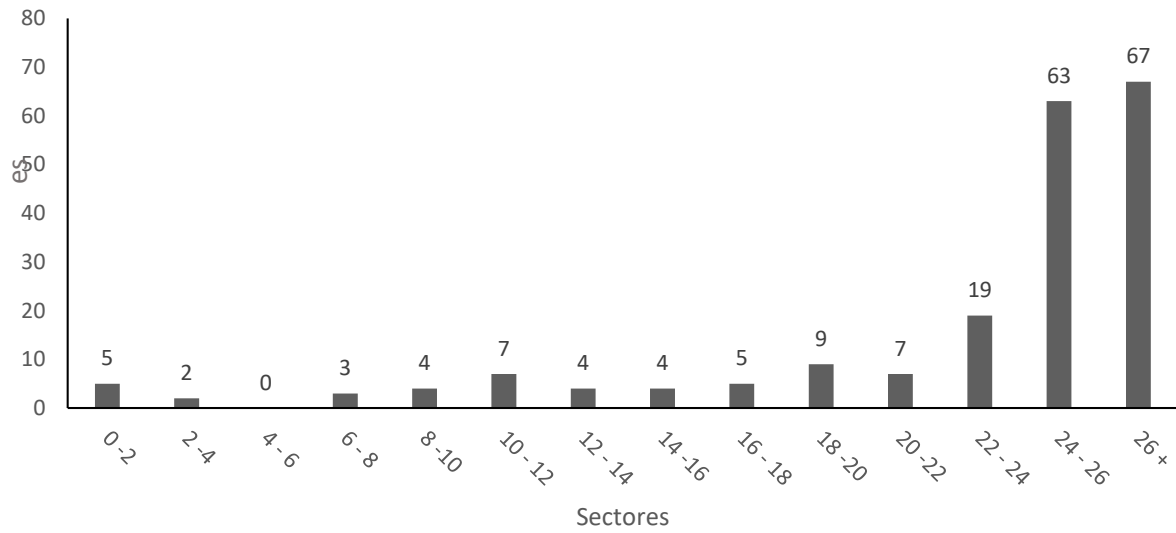


Fig. 13. Número de reubicaciones por sector de *Lepidochelys olivacea* en Playa Rio Oro

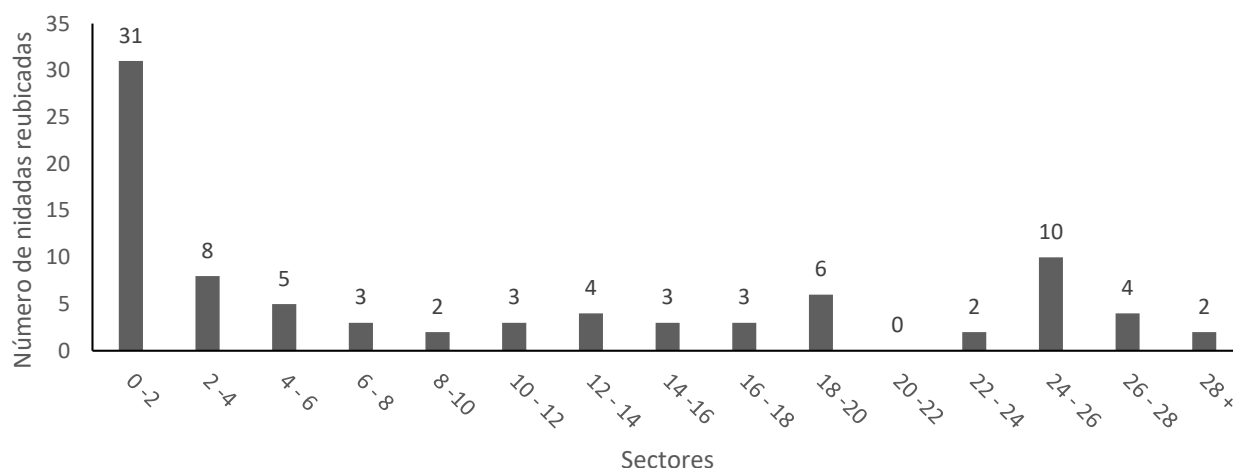


Fig. 14. Número de reubicaciones por sector de *Lepidochelys olivacea* en Playa Peje Perro

La mayoría de las reubicaciones fueron realizadas en los últimos sectores de Río Oro y los primeros sectores de Peje Perro, ya que entre los sectores 25-26 de Río Oro y 0-1 de Peje Perro existe una alta probabilidad de inundación debido a la cercanía con el río Río Oro. Debido a eso, la mayoría de las reubicaciones se realizan en los sectores 2-4 de Peje Perro y 22-24 de Río Oro ya que son los sectores más cercanos sin riesgo de inundación. El resto de reubicaciones normalmente se realizan más arriba en la playa dentro del mismo sector, por encima del límite de la marea alta.

iv. Exhumaciones

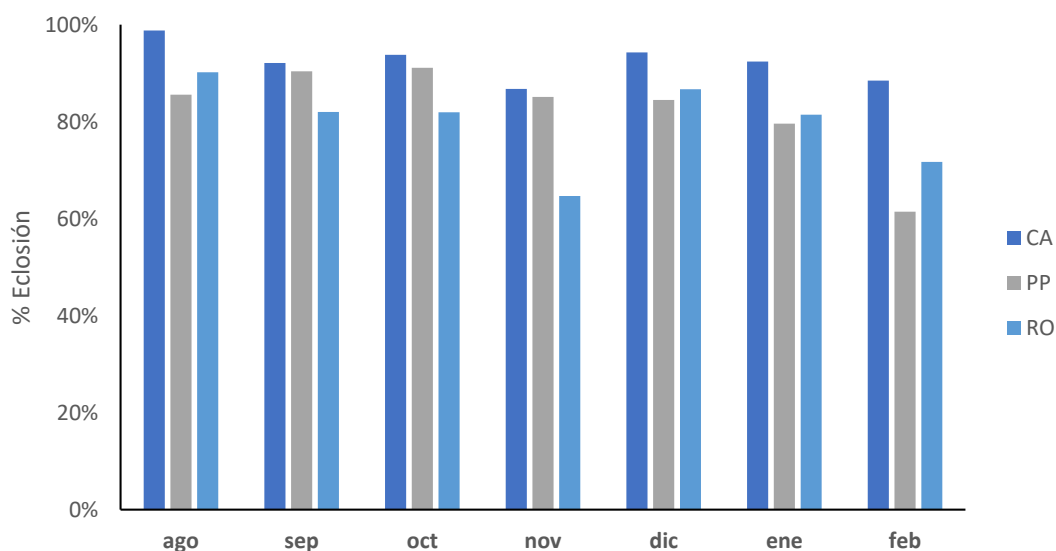


Fig. 15. Porcentaje de eclosión de los nidos exhumados de *Lepidochelys olivacea*

Para la especie lora el porcentaje de eclosión de los nidos exhumados se encuentra entre el 100% y el 80%. Sin embargo, en algunos meses se registraron nidadas con un porcentaje de eclosión menor, sólo por encima del 60%, como son noviembre y febrero en Río Oro y enero y febrero en Peje Perro (fig.15).

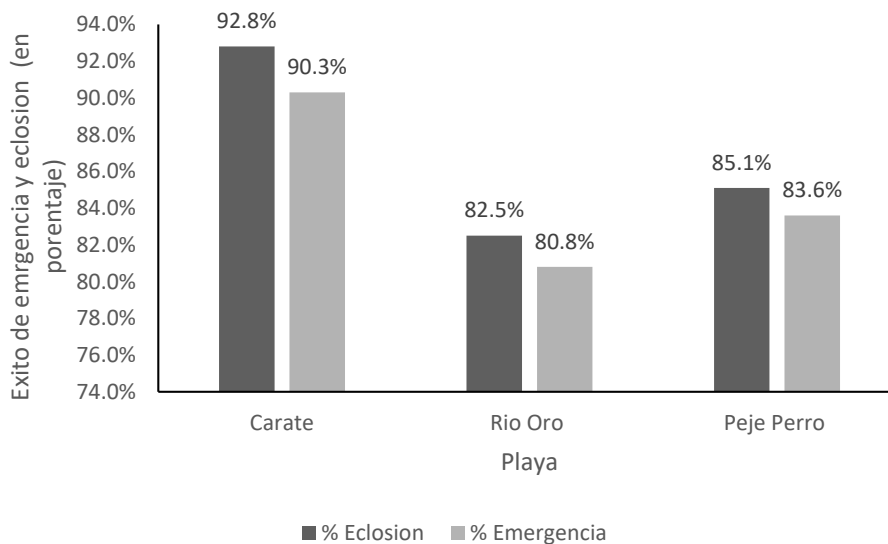


Fig. 16. Porcentaje de eclosión y emergencia de las nidadas exhumadas de *Lepidochelys olivacea* en las tres playas

Primeramente, es necesario remarcar que el porcentaje de eclosión hace referencia a las tortugas que salieron de su cáscara dentro del nido. El porcentaje de eclosión promedio en todas las playas para la temporada de anidación de tortuga lora es sobre el 80% (fig. 16). En el caso de ambas especies, la playa con mayor éxito de eclosión es Carate, seguida por Peje Perro y por último Rio Oro. sin embargo, cabe recalcar que la toma de datos no se ha llevado de la manera más prolija en playa Carate, debido a que gran parte de las exhumaciones han sido realizadas por el personal local y no tuvieron la mayor rigurosidad en el momento de la toma de datos.

Al considerar ambas figuras (eclosión y emergencia) se observa que tanto la eclosión como la emergencia, en todas las playas y en ambas especies, se encuentran en promedio sobre el 80%. Por lo tanto, se puede suponer que la mayoría de las tortugas eclosionadas logran salir del nido.

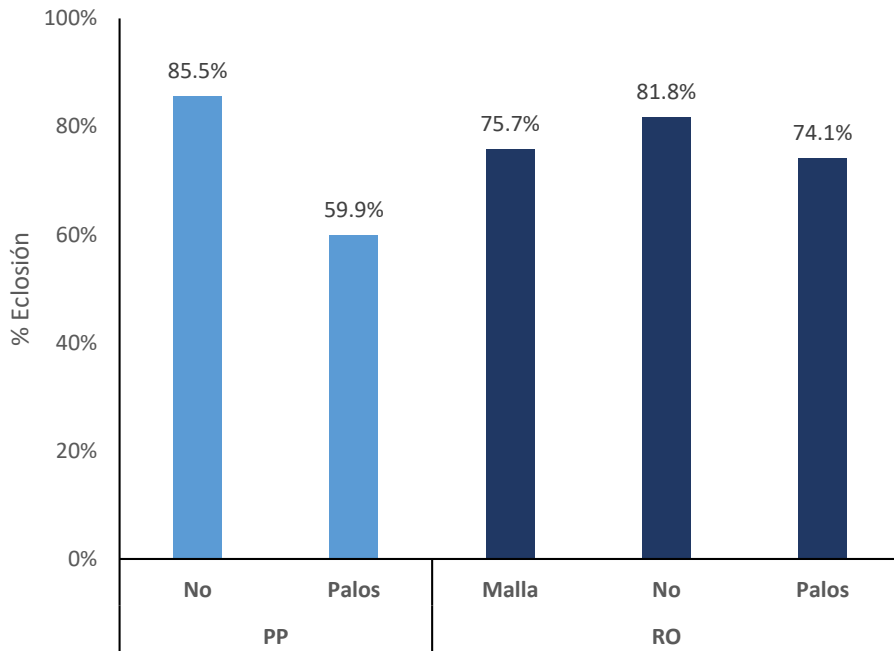


Fig. 17. Porcentaje de eclosión de *Lepidochelys olivacea* en función de la protección y por playa

Carate no es considerado en esta figura, ya que por error humano no se han tomado datos en este ámbito en las exhumaciones llevadas a cabo en esta playa.

Se puede identificar que el éxito de eclosión es de un 85.5% en Peje Perro sin protección, sin embargo, se debe recalcar que en esta playa no se potencia la protección de los nidos de lora. Por otro lado, en Rio Oro se aprecia que no existe una diferencia relevante en el porcentaje de éxito de eclosión entre los nidos que cuentan con protección (malla y/o palos) y los que no están protegidos.

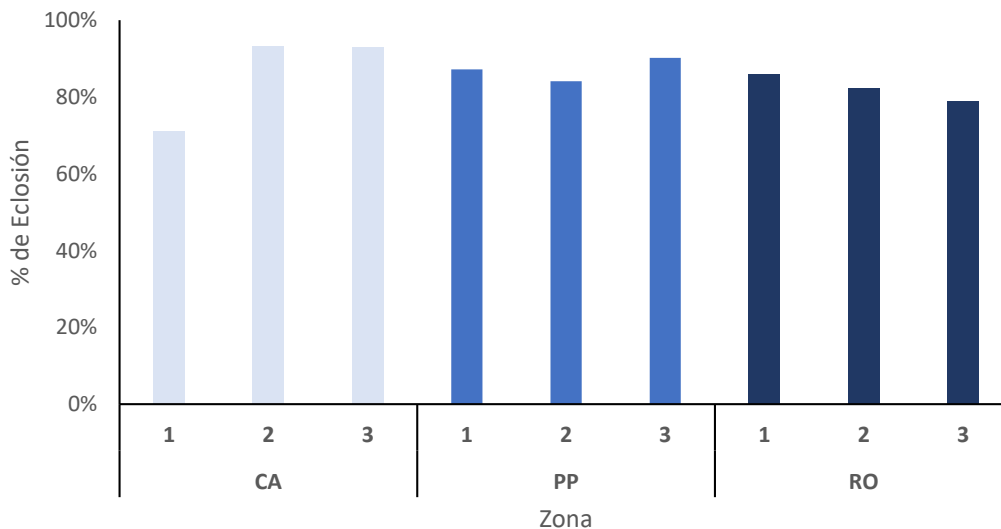


Fig. 18. Porcentaje de eclosión de *Lepidochelys olivacea* por zonas y por playa

En Playa Carate, el menor porcentaje de eclosión se ha registrado en la zona 1, en Peje Perro en zona 2, y en Rio Oro en zona 3, aunque en las últimas dos playas no hay diferencias muy grandes en el porcentaje de eclosión en las 3 zonas, se mantienen alrededor del 80% (fig. 18).

c. Depredaciones

	<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Chelonia mydas</i>
Peje Perro	18,63	5,88
Río Oro	23,42	8,82
Carate	7,90	4,41

Tabla 4. Porcentaje de nidos depredados por el total de nidadas por playa.

La Tabla 4 muestra el porcentaje de nidos depredados de lora y de verde por el total de nidos encontrados en cada playa. La pérdida más grande de nidos se ha registrado en Playa Río Oro para la especie de Lora, con un 23,42% de los nidos totales depredados. Sin embargo, la menor tasa de depredación se ha dado en los nidos de verde en Playa Carate. Para la correcta interpretación los gráficos que se muestran a continuación, es preciso considerar que el porcentaje de depredación ha resultado ser mayor en las playas Peje Perro y Río Oro.

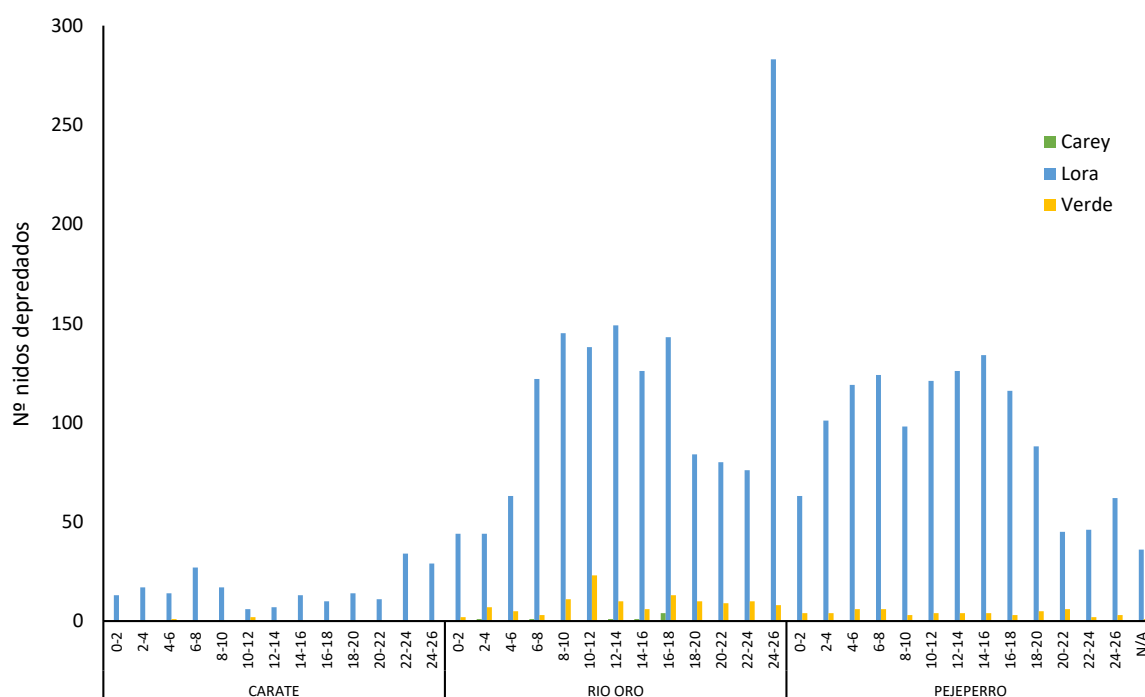


Fig. 19. Número de nidos depredados en función de la especie y por sectores de las tres playas

La mayoría de las depredaciones han sido de los nidos de lora en las playas de Peje Perro y Río Oro. La distribución del número de nidos depredados en función del sector ayuda a identificar las áreas más susceptibles a la depredación. Se puede observar un pico de depredación entre los sectores 24 y 26 de Río Oro, zona que se encuentra cerca de la laguna.

	<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Chelonia mydas</i>
Peje Perro	0,36	64,28
Río Oro	65,16	96,67
Carate	68,18	73

Tabla 5. Porcentaje de nidos (N, RP) protegidos por especie y por playa

Se observa una menor tasa de depredación para los nidos de verde en todas las playas, debido a que estos se encuentran a una mayor profundidad y se protegen en todas las playas. El objetivo de la protección de los nidos de verde en Peje Perro es la visualización de los nidos, para poder realizar la posterior exhumación. Los nidos de lora solo se protegen en Río Oro y han sufrido más depredación (Tabla 5).

En Playa Carate, se consiguieron proteger con malla o palos un 68,18% de los nidos de lora y un 73% de los nidos de verde totales (Tabla 5). A pesar de esto, de los 58 nidos depredados, 28 estaban protegidos con palos (48%) y 23 con mallas (40%) y solo 7 no estaban protegidos (12%).

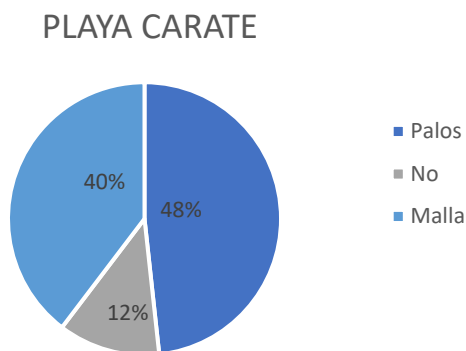


Fig. 20. Proporción de nidos depredados en Playa Carate según el tipo de protección

En la Figura 20 se puede observar que la tasa de depredación más alta corresponde a los nidos protegidos con palos (48%). Los nidos protegidos con malla sufrieron menos depredación (40%). De modo que no se observa una diferencia relevante entre la protección con palos y con malla.

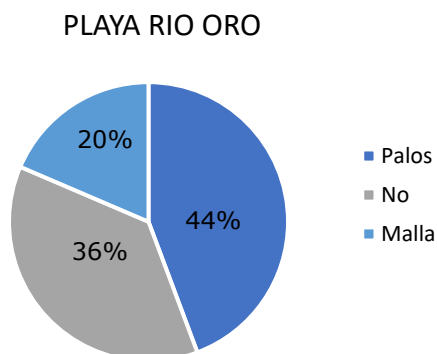


Fig. 21. Proporción de nidos depredados en Playa Rio Oro según el tipo de protección

En el caso de Playa Rio Oro, se protegieron un 65,16% de los nidos de lora totales y un 96,67% de los nidos de verde (Tabla 6). Sin embargo, el 81% de los nidos depredados estaban protegidos con palos (44%) o con mallas (19%), y un 37% no estaban protegidos (fig. 21). En esta playa se puede observar que la protección mediante mallas resulta ser más efectiva que la protección con palos.

Hay que tener en cuenta que la Playa Peje Perro no se ha incluido en el análisis de la protección de los nidos porque no se protegen todos ellos. Debido a que se ha considerado que la depredación existente en la playa se da de forma natural, sin considerar el saqueo de huevos. La protección que entregamos para los nidos en general es para proteger a estos de depredadores que no pertenecen a la fauna silvestre. Por ese motivo, los nidos de Lora no se han protegido en esta playa. A diferencia de los nidos de verde, que debido al estado de conservación de la especie se ha considerado necesaria su protección. Esta temporada se han protegido un 64,28% de los nidos de verde en Peje Perro.

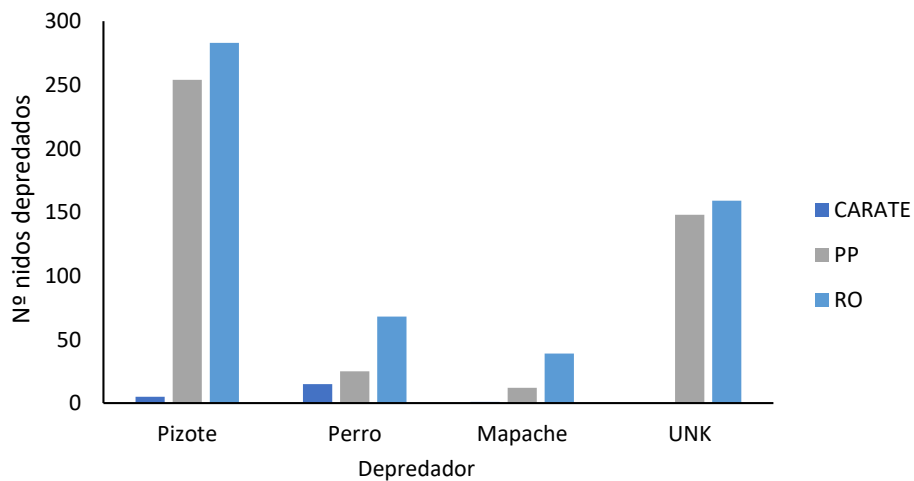


Fig. 22. Número de nidos depredados en función del depredador y por playa

Tal y como se muestra en la Figura 22, el depredador principal de las playas Peje Perro y Rio Oro es el pizote. En cambio, en Playa Carate un 71,4% de los nidos depredados fueron depredados por perros. Esto se debe a que los perros de la comunidad de Carate suelen ir a la playa por la noche y depredan los nidos. Por otro lado, algunas veces no es posible identificar el depredador y se anota como desconocido (UNK).

Es preciso destacar que a lo largo de la temporada se han registrado saqueos de nidos ocasionales en las playas de Rio Oro y Peje Perro, pero no en la Playa de Carate. Los nidos de lora son más saqueados ya que son más accesibles y se encuentran en más abundancia en las playas. Sólo se registró un nido saqueado de verde en Peje Perro, por lo que se decidió no incluirlo en la figura.

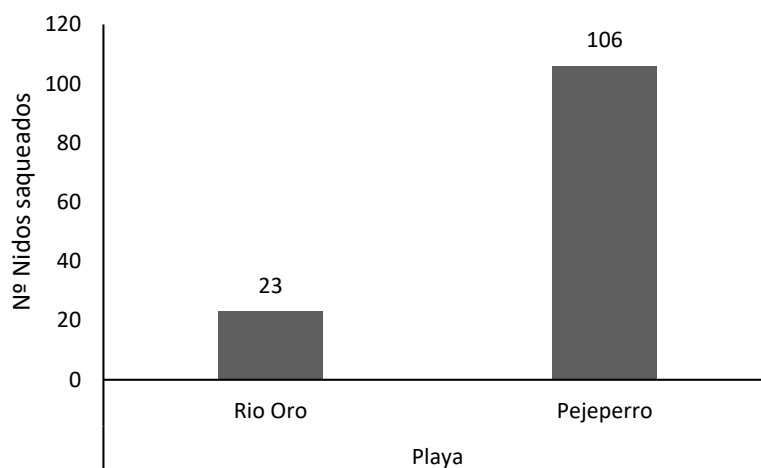


Fig. 23. Número de nidadas saqueadas de lora en Playa Rio Oro y Peje Perro

La mayoría de los saqueos de huevos han sido en la Playa Peje Perro (fig. 23). Concretamente, en Peje Perro hubo 106 nidos saqueados y en Rio Oro hubo 23, lo que suponen un 3,44% y un 0,83% del total de nidos de lora respectivamente. En base a la experiencia en patrullas y a la observación del movimiento de personas en las playas, se supone que la causa del mayor saqueo en Peje Perro se debe al aislamiento de la zona, ya que no se evidencia población cerca de la playa. Por otro lado, la Playa Rio Oro durante la temporada alta de anidación es de difícil acceso debido a la presencia del río Río Oro.

d. Medidas biométricas

CCL (cm)	Mínimo	Media	Máximo	n
<i>Lepidochelys olivacea</i>	60.67	66.24	76.17	154
<i>Chelonia mydas</i>	68.00	88.93	103.33	19

Tabla 6. Estadísticos descriptivos del CCL de *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia mydas*

Por lo que respecta a las medidas biométricas de las tortugas, esta temporada también se siguió midiendo la longitud del caparazón curvado o CCL (*curved carapace length*). Se tomó esta medida en las tres playas, Carate, Rio Oro y Peje Perro. En cada encuentro con una tortuga se tomaron 3 medidas de las cuáles se sacó un promedio, y éstas se realizaron midiendo desde la muesca anterior del caparazón hasta la muesca posterior o el punto más largo.

Para la tortuga lora el rango es de 60.67 a 76.17 cm, con un promedio de 66.24 cm. Se midieron 154 tortugas, 89 más que el año pasado (65). El CCL mínimo aumentó 15.67 respecto el año pasado (45), pero el CCL máximo y el promedio han sido muy similares, aumentando 0.35 y 1.44 cm respectivamente.

Para la tortuga verde el rango fue de 68 a 103.33 cm, con un promedio de 88.93 cm. Se midieron 19 tortugas, 17 más que el año pasado (2). El CCL mínimo disminuyó 15,6 cm respecto el año pasado (83.6), pero el CCL máximo y el promedio aumentaron. El CCL máximo aumentó 17.83 cm y el CCL promedio aumentó 4.33 respecto el año pasado (85.5 y 84.6 respectivamente).

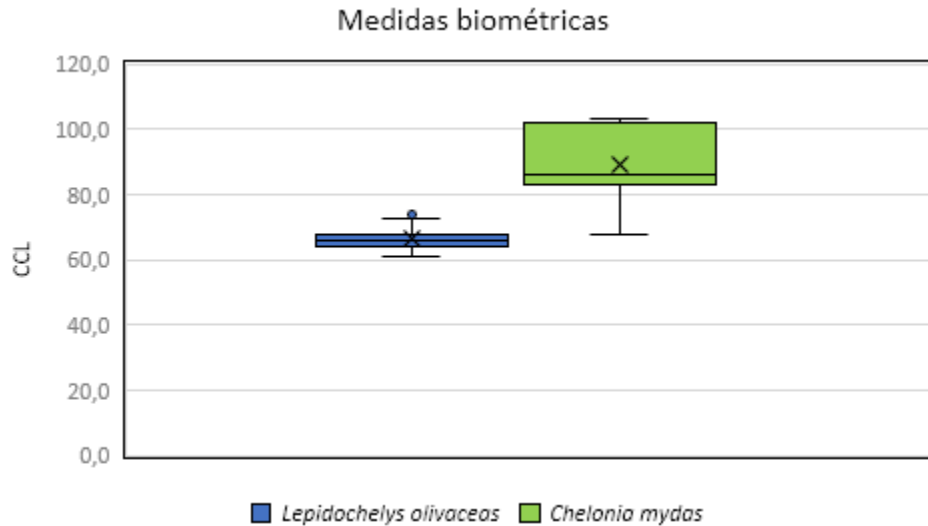


Fig. 24. Longitud del caparazón curvado promedio por especie.

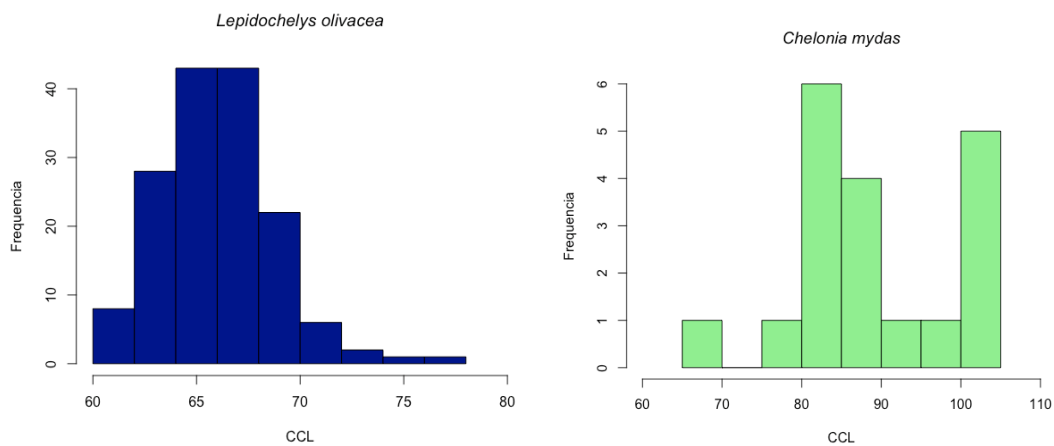


Fig. 25. Distribuciones de las observaciones de CCL por frecuencia y por especie. Histogramas realizados con RStudio versión 1.1.453

En el caso de las tortugas loras se puede apreciar que las distintas medidas del CCL sugieren una distribución normal de las observaciones. En el caso de la tortuga verde no se observa esa distribución, lo que puede deberse que o bien las medidas no siguen una distribución normal, o bien hay que tomar más datos para poder observar ese tipo de distribución (lora n=154, verde n=19).

El CCL es una medida clave para observar cómo se distribuyen las poblaciones de tortugas y sus tendencias poblacionales, por lo que se recomienda firmemente la continuidad de la toma de esta medida en las playas de Carate, Rio Oro y Peje Perro para mantener el monitoreo de las poblaciones que anidan en esta zona.

e. Marcaje

	Individuos marcados	Individuos recapturados
<i>Lepidochelys olivacea</i>	18	0
<i>Chelonia mydas</i>	10	2
Total	28	2

Tabla 7. Número de individuos marcados y recapturados de *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia mydas*

Se puede apreciar que el número de individuos marcados de la especie lora son 18 con un total de 0 recapturas, lo que se debe probablemente a que la frecuencia de anidación de la lora es de dos veces por temporada y, por otro lado, el marcaje empezó al final de la temporada en el mes de diciembre.

Para la especie verde, se han conseguido un total de 10 individuos marcados con 2 recapturas. Con respecto a los individuos recapturados evidenciamos en patrulla que uno de los individuos fue visto 4 veces. El otro individuo fue recapturado solamente.

En este caso se podría ver mayor probabilidad de recaptura porque justo coincide con el auge de la temporada de anidación de esta especie en el mes de diciembre, así también la frecuencia de reanidación de esta especie por temporada es mayor respecto a las loras lo que incrementa la posibilidad de recaptura en estos meses.

V. Discusión y Recomendaciones

A nivel general como resultados se obtienen un mayor número de nidos registrados de ambas especies (*Lepidochelys olivacea* y *Chelonia mydas*), ya que respecto a la temporada anterior también se incrementó el área de monitoreo en playa incluyendo para esta temporada Peje Perro. A partir de la interpretación de los gráficos obtenidos, se ha visto la necesidad de valorar la protección de los nidos para la temporada siguiente, así como la reubicación de los nidos encontrados en zonas de erosión y la evaluación de su desarrollo a través de las exhumaciones. Asimismo, se ha visto la necesidad de replantear la estrategia de patrulla y, sobre todo, de homogenizar la toma de datos y los procedimientos llevados a cabo en todas las playas, con el objetivo de minimizar la pérdida de nidos por depredación y el saqueo de huevos. Así como también para evaluar las prioridades del proyecto frente a la efectividad de las estrategias de conservación desarrolladas.

Para esta temporada 2020-2021 el total de nidos registrados en los cerca de 8 km de playa incluyendo Rio Oro, Carate y Peje Perro monitoreadas corresponde a 7.210 nidadas de la especie lora (*Lepidochelys olivacea*) y 136 nidadas de la especie verde (*Chelonia mydas*). Mientras que en la temporada pasada 2019- 2020 en los 5 km de playa monitoreada (Rio Oro y Carate) el número alcanzó 3.531 nidos registrados para la especie lora, y solo 75 nidos para la especie verde. Esto indica que es de gran importancia continuar el monitoreo de todas las playas incluyendo Peje Perro, ya que esta representa el 44% del total nidos registrados para esta temporada para la especie lora y el 28% del total de nidos registrados de la especie verde.

La mayoría de las nidadas de tortuga lora se registraron cerca de cuerpos de agua, mientras que las de verde se registraron en dónde la vegetación era más abundante. Estos sectores con más alta actividad corresponden con los estudios realizados sobre estas especies en la misma zona (Barquero-Edge, 2013), por lo que se ha constatado que esa distribución no ha variado respecto al año pasado.

Tanto en las exhumaciones de lora como de verde, el porcentaje de éxito y el porcentaje de emergencia estuvieron por encima del 80%. Estos valores sobrepasaron el 90% en la playa de Carate, y nunca sobrepasaron el 85% en Rio Oro, que fue la playa con un menor porcentaje de éxito y emergencia. El alto éxito de las exhumaciones realizadas en Carate habría que considerarlo cautelosamente ya que hubo datos que se tuvieron que eliminar de los análisis. Este hecho sugiere la necesidad de entrenar y evaluar correctamente los locales para una toma rigurosa de los datos.

Los nidos protegidos tanto con malla y/o palos tuvieron un éxito de eclosión similar al de los nidos no protegidos, lo que sugiere que la protección no afecta al desarrollo de los huevos, o sin embargo que no es dañina. En el caso de las verdes, se prefiere seguir protegiendo todos los nidos para poder ubicarlos más fácilmente, así que no se puede comparar el éxito de eclosión con y sin protección. Se pudo constatar, por eso, que el uso de ambas protecciones juntas, malla y palos, era dañina para el éxito de eclosión (solo 55,8%), por lo que se recomienda evitar el uso ambas protecciones en la siguiente temporada.

En relación con las depredaciones, al comparar los resultados de la protección usada en los nidos con la temporada pasada para la playa Rio Oro se puede notar que los nidos protegidos con malla presentan menor porcentaje de depredación (2020 3%, 2021 20 %) y mayor depredación los protegidos con palos (2020 34%, 2021 44%). Sin embargo, la cantidad de nidos protegidos con mallas es menor debido a la cantidad de trabajo que implica su construcción, por lo que la preferencia entre el uso de mallas y palos está en discusión. Aun así, se recomienda el uso de mallas ya que, en general, los nidos protegidos con malla tienden a ser menos depredados.

El depredador principal de los huevos de tortuga esta temporada fue el pizote. Descartando este depredador natural, el segundo depredador fueron los perros, representando hasta un 71,4 % de las depredaciones en playa Carate. Este dato vuelve a demostrar la importancia de concienciar la población local sobre el uso de correas en los perros, sobre todo en la noche. Además, el número de depredaciones en las cuales el depredador no se pudo identificar sigue siendo muy alta. A veces los rastros son borrados por las mareas, pero igualmente se debe mejorar la capacidad de identificación de los rastros en la toma de datos.

Esta temporada se repitió el saqueo ocasional de nidos, con 130 nidos saqueados en total, y 42 noches en las que hubo eventos de saqueo. La mayoría de los saqueos fueron en Peje Perro como se ya se ha reportado históricamente (Drake, 1996), debido al mayor aislamiento de la playa. Estos saqueos podrían minimizarse con un puesto fijo de policía cerca de la playa, por lo que COPROT sugirió por carta a la municipalidad de Golfito esta propuesta. Se insta a las administraciones que valoren a conciencia esa propuesta.

El CCL es una medida clave para observar cómo se distribuyen las poblaciones de tortugas y sus tendencias poblacionales, por lo que se recomienda firmemente la continuidad de la toma de esta medida en las playas de Carate, Rio Oro y Peje Perro para mantener el monitoreo de las poblaciones que anidan en esta zona.

Por lo que respecta al programa de marcaje de tortugas con placas metálicas, la cantidad de tortugas marcadas hasta la fecha todavía no es suficientemente alta como para sacar ninguna conclusión. Se recomienda seguir este monitoreo en la próxima temporada, ya que un alto número de recapturas permitirá un mejor entendimiento de la temporada de anidación, y un alto número de individuos marcados dará una mejor idea de la magnitud de la población de tortugas verdes analizadas en este reporte.

Actualmente el proyecto no descarta la opción de una nueva ubicación en la playa para construir un futuro vivero cerca de la estación de campamento en la imagen arriba "estación biológica". De este modo se debería renovar o solicitar los permisos necesarios en el momento que sea necesitado, ya que de acuerdo con la

actividad de anidación es importante reubicar algunos nidos en zonas de alta erosión cercanas al río (Río Oro) y las lagunas (Peje Perro y Pejeperrito), y se necesita priorizar la reubicación de nidos de las especies Carey y Verde del Pacífico. Especialmente en temporada seca para asegurar su desarrollo, así mismo es importante llevar a cabo investigación para la conservación de las tortugas marinas enfocándose en el cambio climático.

Bibliografía

- Barquero-edge, P. S. (2021). Trends in Marine Turtle Nesting and Egg Predation on the Osa Peninsula , Costa Rica. 7–10.
- Chacòn, D., Sánchez , J., Calvo, J. J., & Ash , J. (2007). *Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y viveros*. San José - Costa Rica: Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).
- Drake, D. L. (1996). Marine turtle nesting, nest predation, hatch frequency, and nesting seasonality on the Osa Peninsula, Costa Rica. *Chelonian Conservation and Biology*, 89-92.
- INDER . (2015). *PLAN DE DESARROLLO RURAL TERRITORIAL OSA-GOLFITO-CORREDORES 2015-2020*. Retrieved from Inder.go.cr: <https://www.inder.go.cr/osa-golfito-corredores/PDRT-Osa-Corredores-Golfito.pdf>
- INDER. (2014). *INFORME DE CARACTERIZACION BASICA, TERRITORIO SUR BAJO (CORREDORES, GOLFITO, OSA)*. Retrieved from inder.gov.cr: <https://www.inder.go.cr/osa-golfito-corredores/Caracterizacion-Osa-Corredores-Golfito.pdf>
- NB&TC. (2021, 03 02). *International Identification INC*. Retrieved from National Band and Tag Company: <https://www.nationalband.com/self-piercing-fish-tag-1005-681/>
- Pintus, K., Godley, B., MCGOWAN, A., & Broderick, A. (2009). Impact of clutch relocation on sea turtle offspring. *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT* 73(7), 1151–115. Retrieved from http://www.seaturtle.org/PDF/PintusKJ_2009_JWildlManage.pdf
- SINAC. (2016). *Protocolo PRONAMEC: Protocolo para el monitoreo ecologico de las playas de anidación de tortugas marinas*. San José - Costa Rica: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).
- Torres-Crespo, Á. (Director). (2018). *NOSOTROS LAS PIEDRAS* [Motion Picture].
- UICN . (2021, 03 15). *RED LIST - International Union for Conservation of Nature*. Retrieved from www.iucnredlist.org: <https://www.iucnredlist.org/es>

Anexos

Anexo 1

Tabla General de Datos totales por temporada para la especie Verde (*Chelonia mydas*)

Chelonia mydas						
	Carate		Rio Oro		Peje Perro	
Salida Falsa	28	48%	106	61%	51	57%
In Situ	21	70%	59	87%	27	71%
No encontrado	8	27%	8	12%	10	26%
Reubicado	1	3%	1	1%	1	3%
Protegido	15	50%	58	85%	18	47%
Malla	8	53%	17	29%	0	0%
Palos	7	47%	41	71%	18	100%
Lavado	0	0%	2	3%	1	3%
Saqueado	0	0%	0	0%	1	3%
D	3	10%	0	0%	0	0%
ED	0	0%	3	4%	2	5%
EMD	0	0%	3	4%	2	5%
MD	0	0%	0	0%	0	0%
Mapache	0	0%	0	0%	0	0%
Perro	0	0%	1	1%	0	0%
Pizote	0	0%	4	6%	1	3%
Unknown	0	0%	0	0%	2	5%
Total depredado (natural)	3	10%	5	7%	3	8%
Total actividades de anidación	58		174		89	
Total de nidadas	30		68		38	

Anexo 2

Tabla General de Datos totales por temporada para la especie Lora (*Lepidochelys olivacea*)

<i>Lepidochelys olivacea</i>						
	Carate		Rio Oro		Peje Perro	
Salida Falsa	125	9%	822	23%	802	20%
In Situ	1191	94%	2439	88%	2940	92%
No encontrado	10	1%	120	4%	167	5%
Reubicado	64	5%	199	7%	80	3%
Protegido	916	72%	1719	62%	11	0%
Malla	421	46%	683	40%	0	0%
Palos	0	0%	1026	60%	11	100%
Lavado	1	0%	39	1%	41	1%
Saqueado	0	0%	24	1%	117	4%
D	152	12%	43	2%	20	1%
ED	10	1%	294	11%	305	10%
EMD	3	0%	225	8%	168	5%
MD	52	4%	83	3%	18	1%
Mapache	1	0%	40	1%	12	0%
Perro	15	1%	68	2%	24	1%
Pizote	5	0%	275	10%	253	8%
Unknown	0	0%	155	6%	145	5%
Total depredado (natural)	217	17%	646	23%	514	16%
Total actividades de anidación	1390		3580		3989	
Total de nidadas	1265		2758		3187	

Anexo 3

Número total de exhumaciones por playa, zona y especie:

Playa	Zona	Exhumaciones Lora	Exhumaciones Verde
CARATE	1	2	0
	2	121	0
	3	60	1
RÍO ORO	1	74	0
	2	391	12
	3	23	10
PEJE PERRO	1	92	0
	2	363	11
	3	17	5
Total		1143	39