



Universidad del Mar
Campus Puerto Escondido

Caracterización de la anidación y las actividades de protección de la tortuga
laúd (*Dermochelys coriacea*) en tres temporadas de anidación en Playa
Palmarito, Oaxaca

T E S I S

Que para obtener el Título Profesional de
Licenciada en Biología

Presenta

Ileana Itzel Bejarano Carreño

Directora de Tesis

M. C. Samantha Gabriela Karam Martínez

Co-Director de Tesis

Dr. Noé Ruiz García

Puerto Escondido, Oaxaca 2025

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgencita de Juquila por haberme brindado esa fuerza, sabiduría y perseverancia en este camino académico por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por brindarme la paz y consuelo en los momentos difíciles, han sido mi refugio y a ti elevo mi gratitud.

A mis padres Inosencio Bejarano Silva y Zoila Josefina Carreño Ríos, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio han sido mis pilares fundamentales en cada paso de mi vida. Su dedicación y esfuerzo han sido mi motor para alcanzar mis metas. Gracias por no rendirse y nunca dudar de mí. Este logro es suyo también.

A mi compañero de vida Christopher Luna Salinas, una de las personas más importantes de mi vida, gracias por todo el sacrificio que hemos compartido juntos, por toda la comprensión, paciencia, amor y grandes momentos de alegría, pero también de consuelo. Gracias por ser la fuerza y motivación para superar cada obstáculo...Te Amo

A mis hermanos Francisco, Luis Aureo, Edna Sugely, por nunca dudar de mí y por apoyarme durante este camino académico.

A mis sobrinos Carlos Emmanuel y Mónica Jazmín que dan alegría, amor y fortaleza, y que te impulsan a ser mejor cada día.

Por qué los pasitos pequeños, también llevan metas muy grandes. Dedicado una de las especies de tortugas marinas más bonita que mis ojos pudieron ver desde el día uno que inicie como tortuguera, que realmente me cautivo y me motivo a realizar esta investigación...Laúd cita

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a mis padres Inosencio y Zoila Josefina por ser siempre los primeros en confiar en mí y darme esa seguridad que todo lo podré.

A la Universidad del Mar campus Puerto Escondido por darme la oportunidad de cumplir un objetivo más. Especialmente a todos los profesores que participaron en ella.

A la Asociación Cooperativa ViveMar por haberme abierto las puertas y permitirme culminar una etapa más en mi formación académica. Gracias a los fundadores del campamento, por confiar en mí, por sus enseñanzas y por supuesto por todo el valioso apoyo durante todos estos años de experiencia.

A la M. en C. Samantha Gabriela Karam Martínez, por confiar en mí y aceptar ser mi directora de tesis, agradezco su paciencia, disponibilidad y compromiso que me motivaron constantemente para finalizar este proyecto.

Al Dr. Noé Ruíz García, por confiar en mí y aceptar ser mi Codirector, quien me apoyo en todo este proceso, gracias por la disponibilidad de tiempo, por su paciencia y por las sugerencias realizadas para la mejora de este documento.

Agradezco a mis revisores, M. en C. Rosario García Alavez, M. en C. Helisama Colín Martínez y Dr. Carlos García Estrada, por la disponibilidad de tiempo y por las sugerencias realizadas para la mejora de este documento.

Muchas gracias a Christopher por su apoyo, confianza, por todas las palabras motivadoras y por estar en mi vida.

A mis amigas Kenya y Karina, por sus ánimos, por sus buenos deseos y por todas sus valiosas palabras de motivación.

CONTENIDO

LISTADO DE CUADROS.....	ii
LISTADO DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO	6
ANTECEDENTES	12
JUSTIFICACIÓN.....	14
OBJETIVOS.....	15
HIPÓTESIS	16
MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
RESULTADOS	24
Nidos de tortuga laúd registrados durante la temporada 2020-2023.....	24
Tiempo dedicado a la protección de hembras en playa.....	26
Tiempo de traslado de los huevos	26
Periodo de incubación por temporada.....	27
Éxito reproductivo.....	28
Efecto de la reubicación en el porcentaje de eclosión.....	29
Efecto del tamaño de nidada en el porcentaje de eclosión.....	30
Talla de las tortugas que desovan en playa Palmarito.....	31
Efecto del número de desoves en el éxito reproductivo.....	31
DISCUSIÓN.....	34
CONCLUSIÓN	40
BIBLIOGRAFÍA	41
Glosario	47

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Especies de tortugas marinas a nivel mundial (PROFEPA, 2019).....	6
Cuadro 2. Longitud de las estaciones y nombres locales de monitoreo de la tortuga laúd en Playa Palmarito, en San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca.....	19
Cuadro 3. Nidadas de tortuga laúd protegidas durante la temporada 2020-2023 en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.....	24
Cuadro 4. Número de nidadas protegidas, por mes, en tres temporadas de anidación de la tortuga laúd en la playa Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.....	25
Cuadro 5. Disposición espacial de los nidos de tortuga laúd a lo largo de la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.	25
Cuadro 6. Disposición espacial de los nidos de tortuga laúd a lo ancho de la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.....	26
Cuadro 7. Tiempo de incubación en días de las nidadas de tortuga laúd, por temporada de desove, en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.	27
Cuadro 8. Tiempo promedio de incubación y su error estándar de las nidadas de tortuga laúd, por mes de desove, en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.	28
Cuadro 9. Éxito de eclosión y éxito de emergencia de nidadas de tortuga laúd protegidas en corral, en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.	29
Cuadro 10. Porcentaje de huevos sin desarrollo aparente, crías muertas y embriones muertos en nidadas protegidas en corral en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.	29
Cuadro 11. Correlación por temporada de anidación, entre el porcentaje de eclosión y el tiempo de traslado de nidadas de tortuga laúd, protegidas en corral en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.	30
Cuadro 12. Correlación, por estación de desove, entre el porcentaje de eclosión y el tiempo de traslado de nidadas en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.	30

Cuadro 13. Correlación por zona de la playa entre el porcentaje de eclosión y el tiempo de traslado de nidadas de tortuga laúd protegidas en el corral en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.....	30
Cuadro 14. Correlación entre el porcentaje de eclosión y el tamaño de las nidadas de tortuga laúd en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.....	31
Cuadro 15. Correlación entre el acho y largo curvo de caparazón con el éxito reproductivo de las tortugas laúd (n= 31 tortugas) que desovaron durante la temporada 2020-2023 en la playa de anidación Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca, México.....	32
Cuadro 16. Frecuencia de desoves observados por tortuga y número de días transcurridos entre desoves observados en Playa Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca.....	32
Cuadro 17. Parámetros reproductivos, por orden de desove, en la playa Palmarito, San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca.....	32

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la playa de anidación Playa Palmarito en los municipios de San Pedro Mixtepec y Villa de Tututepec, Oaxaca.	17
Figura 2. Detalles de la playa de anidación secundaria Palmarito. Se muestran las estaciones de muestreo y la ubicación de los corrales de incubación.	19
Figura 3.(a) Huevos transportados en cubeta, b) Detectando PIT con el escáner, c) Toma de datos biométricos con la cinta métrica y d) Siembra de los huevos.	21

RESUMEN

La tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) es una especie marina emblemática que ha enfrentado un declive poblacional preocupante en las últimas décadas. La mayoría de los esfuerzos y actividades de conservación de las tortugas marinas se enfocan en la protección de los sitios de anidación. Gracias al trabajo de los campamentos tortugeros, se ha logrado frenar la disminución de la población de tortugas laúd y sentar las bases para su recuperación. Sin embargo, aún queda mucho por hacer para garantizar la supervivencia de esta especie emblemática de los océanos. Dada la falta de información y la necesidad de llenar los vacíos de conocimiento en la conservación de la tortuga laúd, es importante evaluar el efecto de las actividades de protección realizadas por asociaciones comunitarias en el éxito reproductivo de las laúdes del Pacífico mexicano. Este trabajo es el primero que realiza un análisis de los datos recopilados por una asociación comunitaria durante sus actividades de protección de la tortuga laúd en Playa Palmarito, tuvo como objetivo caracterizar la anidación de la tortuga laúd y los trabajos de protección de la asociación comunitaria ViveMar en la playa Palmarito, Oaxaca, entre 2020 y 2023. Durante tres temporadas de anidación (2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023), el campamento tortugero ViveMar reubicó para su protección 150 nidadas de tortuga laúd en dos corrales de incubación, que representó el $77.32 \pm 6.5\%$ de los nidos de laúd registrados en playa. Las tortugas anidadoras escogieron con mayor frecuencia (85.3%) para desovar la zona de marea alta y vegetación (zona B) y dunas contiguas con plantas herbáceas (zona C). En las tres temporadas estudiadas, la anidación de tortuga laúd comenzó en octubre y terminó en marzo. En junio y julio se observaron desoves ocasionales. El mayor número de hembras desovantes se observó en los meses de diciembre y enero de cada temporada. El tiempo de incubación promedio observado en las tres temporadas de anidación fue 63.6 ± 0.49 días. El porcentaje de eclosión promedio de tortuga laúd en las nidadas protegidas por ViveMar en las tres temporadas fue de 76.4%, con el porcentaje menor (73.1%) de eclosión en la temporada 2020-2021 y el porcentaje de eclosión mayor (77.8%) en la temporada 2021-2022. Se obtuvo una emergencia del 71.8% y un 4.6% de crías muertas dentro del nido. El porcentaje de crías muertas dependió de la temporada de anidación, el porcentaje menor (1.2%) se observó en la temporada 2021-2022, mientras que el porcentaje mayor (2.2%) se observó en la temporada

2022-2023. El tamaño de la nidada no influyó en el porcentaje de eclosión en ninguna de las tres temporadas de anidación. En el proceso de reubicación de nidadas en el corral de incubación, no se observó efecto del tiempo de traslado en el porcentaje de eclosión, tampoco el tamaño de la nidada influyó en el porcentaje de eclosión en las tres temporadas de anidación. Por último, en los desoves fuera de la temporada de anidación, no se observó eclosión, los huevos fueron en su totalidad sin un desarrollo aparente.

ABSTRACT

The leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) is an iconic marine species that has suffered a concerning population decline in recent decades. Most conservation efforts and activities for sea turtles focus on protecting nesting sites. Thanks to the work of turtle conservation camps, the population decline of leatherback turtles has been slowed, laying the groundwork for their recovery. However, much remains to be done to ensure the survival of this iconic ocean species. Given the lack of information and the need to fill knowledge gaps in leatherback turtle conservation, it is important to assess the effect of protection activities carried out by community associations on the reproductive success of leatherbacks along the Mexican Pacific. This study is the first to analyze data collected by a community association during their efforts to protect leatherback turtles at Playa Palmarito. Its objective was to characterize the nesting patterns of leatherback turtles and the protection efforts of the ViveMar community association at Playa Palmarito, Oaxaca, between 2020 and 2023. During three nesting seasons (2020-2021, 2021-2022, and 2022-2023), the ViveMar turtle conservation camp relocated 150 leatherback nests to two incubation corrals for protection, representing $77.32 \pm 6.5\%$ of the leatherback nests recorded on the beach. Most nesting females (85.3%) chose the high tide and vegetation area (zone B) and the adjacent dunes with herbaceous plants (zone C). Across the three seasons studied, leatherback nesting began in October and ended in March, with occasional nests observed in June and July. The peak number of nesting females was observed in December and January of each season. The average incubation period observed across the three seasons was 63.6 ± 0.49 days. The average hatching success rate for leatherback nests protected by ViveMar across the three seasons was 76.4%, with the lowest rate (73.1%) in the 2020-2021 season and the highest rate (77.8%) in the 2021-2022 season. The emergence rate was 71.8%, and 4.6% of hatchlings were found dead within the nest. The proportion of dead hatchlings depended on the nesting season, with the lowest percentage (1.2%) observed in the 2021-2022 season and the highest percentage (2.2%) in the 2022-2023 season. Clutch size did not affect the hatching success rate in any of the three nesting seasons. In the process of relocating nests to the incubation corral, no effect of transfer time on the hatching success rate was observed, nor did clutch size influence hatching success across the three nesting seasons. Finally, for nests laid outside of the nesting season, no hatching was observed, and all eggs showed no apparent development.