

MAESTRÍA EN BIOLOGÍA

**ESTADO DE CONSERVACIÓN E IMPORTANCIA DE LA
IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE MONITOREO DE LAS
ANIDACIONES DE LA TORTUGA BAULA, *Dermochelys coriacea*,
(VANDELLI, 1761), EN EL HUMEDAL DE SAN SAN POND SACK, DISTRITO
DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, DESDE ENERO
HASTA AGOSTO DE 2017**

POR:

**YANIRÉ ISINETH GRAELL CABALLERO
8- 473- 882**

PROFESOR ASESOR:

MSc. JUAN E. BLAS

COASESORES:

**MSc. ADAIR QUIRÓZ
MSc. YENY GONZÁLES**

**OPCIÓN DE TESIS SOMETIDA A CONSIDERACIÓN DE LA COMISIÓN
REVISORA DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAGISTER EN
BIOLOGÍA**

**DAVID, CHIRIQUÍ
2018**

RESUMEN

La playa de San San, en la provincia de Bocas del Toro, Panamá es un lugar de importancia para la reproducción de la tortuga laúd, *Dermochelys coriacea*. El objetivo de este estudio es evaluar estado de conservación y monitoreo de anidaciones de la tortuga baula, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761), en el humedal de san San Pond Sack, distrito de Changuinola, provincia de bocas del toro, desde enero hasta agosto de 2017. Al mismo tiempo, se pretende contribuir al conocimiento general sobre la ecología reproductiva de esta especie y dar recomendaciones para su conservación aportando datos sobre esta playa a la comunidad científica.

Se realizó el patrullaje a lo largo del sector A de la playa que abarca 5km de extensión y que está dividido en postes. Un poste cada cien metros, haciendo un total de cincuenta postes.

Se registró un total de 149 hembras anidadoras, entre los meses de marzo y julio, siendo los meses de abril y mayo donde la intensidad de hembras anidadoras es más elevada (59 y 40) y el mes de julio el de menor intensidad de anidación (6).

Se anotó a cada tortuga datos biométricos, largo curvo del caparazón (CCL), ancho curvo del caparazón (CCA). La mayoría de las hembras anidadoras medidas, oscilan en un rango de 151 cm - 160 cm de largo curvo y 80 y 150 de ancho curvo del caparazón. En toda la temporada se contabilizaron 10,350 huevos fértiles, se liberaron 6,414 nonatos y el porcentaje de eclosión total fue de 62%.

El periodo de incubación de los nidos *D. coriacea* presentó un promedio general de 61 días, con un ámbito de 55 y 72 días. El mayor porcentaje de huevos eclosionados fue para el mes de septiembre, 78.8% y el de menor porcentaje fue para mayo 37.8%.

La integración de estudiantes de escuelas y colegios permitió facilitar las actividades realizadas referentes a la restauración del vivero, transporte de huevos y patrullaje de la playa.

La implementación en el Humedal de San San Pond Sack de programas y estrategias de conservación, ha mostrado resultados muy favorables en el anidamiento y aumento en el número de individuos de tortuga baula.

SUMMARY

San San beach, at Bocas Del Toro province, Panama is a place of importance for the reproduction of the leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*. The objective of this study is to evaluate the state of conservation and monitoring of leatherback nesting, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761), in San San Pond Sack wetland, Changuinola district, Bocas Del Toro province, from January to August 2017. At the same time, it is intended to contribute to the general knowledge about the reproductive ecology of this species and to give recommendations for its conservation, providing data about this beach to the scientific community.

Patrol was carried out along sector A of the beach, which covers 5km and is divided into poles. 1 post every 100 meters, making a total of 50 posts.

A total of 149 nesting females were recorded, between the months of March and July, with the months of April and May where the intensity of nesting females is highest (59 and 40) and the month of July the lowest intensity of nesting (6).

Biometric data, curved carapace length (CCL), curved carapace width (CCA), were recorded for each turtle. The majority of the measured nesting females range in a range of 151 cm - 160 cm curved length and 80 and 150 curved width of the carapace. Throughout the season 10,350 fertile eggs were counted, 6,414 unborn were released and the total hatching percentage was 62%.

The nest incubation period *D. coriacea* presented a general average of 61 days, with a scope of 55 and 72 days. The highest percentage of eggs hatched was for the month of September, 78.8% and the lowest percentage was for May 37.8%.

The integration of students from schools and colleges facilitated the activities carried out regarding the restoration of the nursery, egg transport and beach patrols.

The implementation in the San San Pond Sack Wetland of conservation programs and strategies has shown very favorable results in the nesting and increase in the number of leatherback turtles.

DEDICATORIA

A mi Dios

"Porque me ha hecho grandes cosas el Poderoso; Y santo es su nombre"

Lucas 1:49

A mi mayor tesoro, mi familia

A mi estrellita, mi **María Belén** eres y serás por siempre lo más bonito que me ha pasado en la vida. Eres mi mayor motivación para seguir adelante.

A mi esposo, **Kelvin Ramírez**, tu amor me inspira a querer hacer cosas por nuestro hogar y esto ha sido una gran prueba. Gracias por estar a mi lado.

A mi madre, **María Vidal Caballero** y mi abuela **q.p.d. Francisca Castillo**
Han sido por siempre mi ejemplo de constancia y dedicación.

LES AMO CON TODAS MIS FUERZA

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente **a mi Dios**, por la vida, por la oportunidad tan maravillosa de existir y de darme fuerza para culminar este trabajo.

A mi familia quien ha sido mi mayor bendición.

A la Profesora Ivonne del Carme Oviedo de Blas, por haber creído en mí y darme la oportunidad de terminar este trabajo. Mi cariño, admiración y respeto por siempre.

A los profesores Juan E. Blas, Yeny Gonzáles, más que amigos, hermanos. Su amistad, tolerancia y regaños me dieron las fuerzas para poder terminar este trabajo.

Al profesor Adair Quiróz por haber aceptado sin reparos ser mi coasesor.

Al personal de AAMVECONA, directivos, miembros, voluntarios y cada persona que habita en el sector A de la playa de San San, quienes mostraron siempre mucha alegría y disposición para la realización de este trabajo de investigación.

Al Licenciado Kherson Ruíz quien fue el enlace para el patrocinio de las giras de los estudiantes de las escuelas y colegios participantes.

A los estudiantes que hoy cursan III y IV año de Biología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro, quienes brindaron su conocimiento y tiempo, al ser monitores de los estudiantes de las escuelas y colegios.

A Yossio Guillen y Felipe Baker, voluntarios de AAMVECONA, por compartir sus experiencia y la toma de algunas fotografías y videos.

Al señor Geronimo Mac Donals y al Señor Pedro Cano, quienes prepararon con amor y dedicación los alimentos para los estudiantes y docentes visitantes.

A todos ustedes mi mayor y más sincero agradecimiento

LISTA DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Hoja de Aprobación del Tribunal Examinador.....	ii
Resumen.....	iii
Summary.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Lista de cuadros.....	xi
Lista de figuras.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes del problema.....	7
1.2 Situación actual del problema.....	10
1.2.1 Planteamiento del problema.....	13
1.3 Hipótesis.....	13
1.4 Objetivos.....	13
1.4.1 Objetivo General.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13
1.5 Alcance.....	14
1.6 Limitaciones.....	16

CAPÍTULO 2. MARCO TEORICO

2.1 Biología de la tortuga baula, <i>Dermochelys coriacea</i>	18
2.1.1 Taxonomía.....	23
2.1.2 Distribución Geográfica.....	20
2.1.3 Características anatómicas.....	21
2.1.4 Alimentación.....	22
2.1.5 Reproducción.....	23
2.2 Anidación y monitoreo.....	23
2.2.1 Ubicación del nido natural.....	25
2.2.2 Biometría de la tortuga.....	25
2.2.3 Tipos de conteos para la representación de la abundancia total.....	26
2.2.4 Control de parámetros físicos y ambientales de los nidos.....	27
2.2.5 Protocolo de monitoreo utilizado.....	28
2.3 Características físicas del Humedal San San Pond Sack.....	29
2.3.1 Ubicación geográfica.....	30
2.3.2 Clima.....	30
2.3.3 Flora.....	31
2.3.4 Fauna.....	32
2.3.5 Análisis poblacional de las tortugas baula.....	33
2.4 Diseño de un programa de conservación.....	35
2.4.1 Minimización de amenazas en el Humedal San San Pond Sack.....	36
2.4.2 Seguimiento de las tendencias poblacionales.....	36
2.4.3 Identificación de los hábitats esenciales.....	37

2.4.4	Prevención de la degradación de playas de anidación.....	38
2.4.5	Promoción, concienciación y participación de la comunidad.....	39
2.4.6	Participación de las entidades costeras locales.....	39
2.4.7	Diseño de materiales educativos y señalizaciones.....	39
2.4.8	Aplicación del marco jurídico necesario para garantizar la conservación de las tortugas.....	40

CAPÍTULO 3. MARCO DE ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1	Tipo de Investigación.....	43
3.2	Sujetos o fuentes de información.....	44
3.3	Definición, conceptual, instrumental y operacional de variables.....	44
3.4	Población.....	46
3.4.1	Muestra.....	46
3.4.2	Tipo de Muestreo.....	47
3.4.2.1	Patrullaje Nocturno.....	48
3.4.2.2	Avistamiento.....	49
3.4.2.3	Censos de rastro.....	51
3.5	Métodos e instrumentos de investigación.....	51
3.5.1	Entrevistas.....	54
3.5.1.1	Procedimiento para su realización.....	55
3.5.2	Observación y selección del área de estudio.....	56
3.5.3	Trabajo experimental.....	58
3.5.3.1	Reconstrucción del vivero.....	59
3.5.3.2	Patrullajes nocturnos, identificación de tortugas, marcado de nidos y recolección de huevos.....	60
3.6	Tratamiento de la información.....	63

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1	Análisis de las entrevistas aplicadas.....	68
4.1.1	Declives numéricos de las tortugas, Baulas <i>D. coriacea</i> del Humedal de San San Pond Sack, durante el año 2015, 2016 y 2017.....	70
4.1.2	Amenazas.....	72
4.2	Resultados del monitoreo de la tortuga baula, <i>Dermochelys coriacea</i> , en el Humedal de San San Pond Sack.....	75
4.3	Datos biométricos de las tortugas Baulas, <i>D. coriacea</i> del Humedal de San San Pond Sack.....	79
4.4	Periodos de anidación de las tortugas Baulas del Humedal de San San Pond Sack.....	84
4.5	Áreas y zonas de anidamiento de las tortugas Baulas, <i>D. coriacea</i> del Humedal de San San Pond Sack.....	88
4.6	Resultados del porcentaje de huevos eclosionados de las tortugas Baulas, <i>D. coriacea</i> del Humedal de San San Pond Sack.....	101
4.7	Implementación de programas de conservación de la tortuga Baula, <i>D. coriacea</i> en el Humedal de San San Pond Sack.....	113

4.7.1 Integración en actividades de AMMVECONA.....	116
4.7.1.1 Construcción de viveros.....	117
4.7.1.2 Limpieza de playa.....	119
4.7.1.3 Marcación y renovación de postes.....	119
4.7.1.4 Coordinación de las patrullas.....	120
4.7.1.5 Organización de la maleta para la patrulla.....	120
4.7.1.6 Construcción de canastas.....	120
4.7.1.7 Viverista.....	120
4.7.1.8 Exhumaciones.....	122

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	124
5.2 Recomendaciones.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	130
ANEXOS.....	149

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1.** Recolectores entrevistados de huevos de tortugas Baulas, *Dermochelys coriacea* que anidaron por noche en Playa San San, durante las temporadas 2015, 2016 y 2017..... 70
- Cuadro 2.** Principales amenazas para tortugas adultas, (*Dermochelys coriacea*) en la playa del Sector A, del Humedal de San San Pond Sack.....72
- Cuadro 3.** Cantidad de hembras anidadoras de la especie *Dermochelys coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack para la temporada del 2017.....75
- Cuadro 4.** Largo curvo del caparazón de las tortugas Baulas, *D. coriacea*, que visitaron el Humedal de San San Pond Sack de febrero a agosto del 2017.....79
- Cuadro 5.** Ancho curvo del caparazón de las tortugas Baulas, *D. coriacea*, que visitaron el Humedal de San San Pond Sack de febrero a agosto del 2017.....81
- Cuadro 6.** Horas de registro en las anidaciones de la tortuga baula, *D. coriacea* en el sector A de la Playa del Humedal de San San Pond Sack.....84
- Cuadro 7.** Lugar de la playa en donde se registraron las anidaciones por mes, de la tortuga baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack para la temporada de 2017.....88
- Cuadro 8.** Porcentajes de hembras anidadoras registrados en cada área monitoreada del sector A, del Humedal De San San Pond Sack durante la temporada del 2017.....90
- Cuadro 9.** Desove de la tortuga Baula, *D. coriacea* con respecto al mar durante la temporada del 2017.....95
- Cuadro 10.** Porcentaje de nidos de Tortuga Baula, *Dermochelys coriacea* trabajados de acuerdo al manejo en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada de 2017.....98
- Cuadro 11.** Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de mayo de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.....101

- Cuadro 12.** Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de junio de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017..... 102
- Cuadro 13.** Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de julio de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017..... 104
- Cuadro 14.** Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de agosto de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017..... 106
- Cuadro 15.** Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de septiembre de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.....107
- Cuadro 16.** Registro de los totales de huevos fértiles, huevos vanos y neonatos liberados de tortuga baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017..... 118
- Cuadro 17.** Porcentaje de eclosión de los huevos de la tortuga baula, *D. coriacea* reportados en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada de anidación 2017..... 111
- Cuadro 18.** Centros educativos que participaron durante las jornadas de liberación de neonatos de tortuga Baula, *Dermochelys coriacea* en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017..... 115
- Cuadro 19.** Totales de huevos fértiles, huevos vanos y porcentaje de eclosión desde abril a junio de la tortuga Baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack en el 2017.....121

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Ubicación geográfica del sector A del Humedal de San San Pond Sack.....57
- Figura 2.** Sector A de la playa del Humedal de San San Pond Sack correspondientes a los 5 km. del área de estudio.....58
- Figura 3.** Hembras anidadoras que visitaron el Humedal de San San Pond Sack de la especie *Dermochelys coriacea* en la temporada del 2017.....75
- Figura 4.** Registro de los periodos de anidación y la cantidad de tortugas Baulas, *D. coriacea* en el sector A de la playa del Humedal de San San Pond Sack en la temporada del 2017.....85
- Figura 5.** Registro mensual del lugar de la playa en donde anidaron las tortugas Baulas, *Dermochelys coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada de 2017.....88
- Figura 6.** Distribución de los postes en los 5 km del área de la playa en donde anidaron hembras de la tortuga Baula *Dermochelys coriacea*, durante la temporada de 2017.....91
- Figura 7.** Posición de las tortugas Baulas, *Dermochelys coriacea* con respecto al mar al momento del desove que se reportaron en el Humedal De San San Pond Sack en la temporada del año 2017.....95
- Figura 8.** Manejo de los nidos encontrados (Apañado, varillado y censado) de tortuga Baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del año 2017.....98
- Figura 9.** Total de huevos incubados versus el total de neonatos liberados de la tortuga Baula, *D. coriacea* en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del año 2017.....109
- Figura 10.** Huevos eclosionados de tortuga baula, *D. coriacea* registrados en los meses de mayo a septiembre en el Humedal de San San Pon Sack durante la temporada del 2017.....112
- Figura 11** Etapas de construcción del vivero de tortugas marinas, ubicado en el Humedal de San San Pond Sack para la temporada 2017.....118

INTRODUCCION

Las tortugas marinas son animales altamente migratorios, que durante el siglo han sido, fuertemente, afectados por las playas de anidación, alteración y destrucción del hábitat de reproducción y alimentación, el uso de su carne como alimento y la muerte de individuos por pesca incidental (Spotila *et al.* 1996). Esto ha reducido severamente, las poblaciones de las distintas especies de tortugas marinas, por lo cual se han desarrollado programas de monitoreo a largo plazo, para tratar de recobrar las poblaciones (Chaverri Eckert 2007).

Panamá, posee ambientes marinos fundamentales en el ciclo de vida de las tortugas marinas, especialmente los relacionados a la reproducción.

En las costas Bocatoreñas se documentan anidaciones de la especie *Dermochelys coriacea*, en playas como San San, Changuinola, Soropta y Bluff (Chacón y Araúz 2001; Troëng, Chacón y Dick 2001) destacándose a nivel Centroamericano, Playa Chiriquí como un el punto de mayor importancia Ordoñez *et al* (2007)

El estudio de las tortugas Baulas siempre conduce a un mundo enigmático y han sido insuficientes los recursos financieros y humanos para poder conocer con certeza sus secretos y emitir medidas de conservación con las cuales enfrentar las amenazas que indudablemente las afecta.

La razón principal de llevar a cabo este estudio, es presentar los resultados del estado de conservación y monitoreo de la tortuga baula en el Humedal de San San Pond Sack (2017), de manera que resulten propuestas efectivas que permitan proteger, preservar y garantizar la continuidad de esta especie, involucrando a la comunidad, a las instituciones públicas y a los organismos nacionales e internacionales interesados en la conservación del medio ambiente, de manera que se pueda realizar un trabajo colaborativo en beneficio de estos organismos.

El desarrollo de esta investigación se ha enfocado principalmente en los aspectos poblacionales de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), a través de la realización de un monitoreo de los individuos de tortuga baula, que anidan en el Humedal de San San Pond Sack, evaluar la efectividad del éxito de eclosión de los huevos a través del uso de vivero y planificar actividades de conservación basada en el monitoreo formal de las poblaciones de la tortuga baula (*Dermodochelys coriacea*) que llegan al humedal, permitiendo valorar esta especie de importancia para la región y dar seguimiento a sus poblaciones.

Esta investigación es importante porque está enfocada a resaltar la importancia de las tortugas Baulas, concentrando esfuerzos para rescatarlas y garantizar la conservación de esta especie, a través de la educación ambiental dirigida a la población Bocatoreña, apoyados con los estudiantes del Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro y los estudiantes de la Escuela de

Biología del Centro Regional Universitario de Bocas Del Toro que serán los responsables de continuar protegiendo este valioso legado natural que aún poseen.

El interés de este estudio es conservar específicamente organismos como la tortuga marina *Dermochelys coriacea*, cuyas poblaciones han disminuido drásticamente en los últimos años, al igual que la especie *Eretmochelys imbricata* que también anida en el Humedal de San San Pond Sack, y que juegan un papel protagónico en el ámbito biológico, ecológico, cultural y económico porque representan parte importante de la biodiversidad panameña.

CAPÍTULO 1.
GENERALIDADES

1.1 Antecedentes del problema

Las tortugas marinas que hoy conocemos como especies vivientes, comprenden siete especies organizadas en seis géneros y dos familias. La familia, Cheloniidae, incluye a seis de las siete especies: *Caretta caretta* (Linnaeus), *Chelonia mydas* (Linnaeus), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus), *Lepidochelys kempii* (Garman), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz), y *Natator depressus* (Garman). "Algunas personas reconocen una especie adicional, *Chelonia agassizii* (Bocourt), pero ésta no es aceptada universalmente" (Karl y Bowen, 1999). La otra familia, Dermochelyidae, incluye sólo a una especie de tortuga marinas, *Dermochelys coriacea* (Vandelli). Esta última especie, la tortuga "laúd", es a menudo la excepción a las generalizaciones aplicables al resto de las tortugas marinas.

En Panamá, la sobreexplotación de las tortugas ha sido documentada desde 1817 y esta actividad persiste ilegalmente. La elevada mortalidad ha provocado que las poblaciones de tortugas declinen dramáticamente en comparación a hace cuatro o cinco décadas. La captura de las hembras en las playas de anidación y la recolección masiva de huevos, están entre las principales causas de este incremento. Además, estos quelonios se ven amenazados por la destrucción o modificación de sus hábitats, captura incidental en diversas pesquerías, enfermedades, depredación y fenómenos

meteorológicos. Productos como la artesanía o joyería de carey, han sido comercializados excesivamente y esto también da como resultado una disminución poblacional. Existen cifras sobre los volúmenes de escudos de carey exportados a Japón (quien fuera el mayor importador de carey del mundo), el cual recibió más de 98,500 kg de escudos de carey proveniente de Panamá, entre 1970 y 1985 (Meylan y Donnelly, 1999; Chacón 2002, Bräutigam y Eckert, 2006).

En el Caribe panameño anidan cuatro especies de tortugas marinas, dos de las cuales están clasificadas por la Lista Roja de la UICN como vulnerables, la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga canal (*Dermochelys coriacea*); y las dos restantes se consideran en peligro crítico, la tortuga caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*).

En la provincia de Bocas del Toro, se han reportado un gran número de anidaciones, en playas como: Chiriquí, San San Pond Sack, Changuinola y Cayo Zapatilla (Meylan et al., 1985; Pritchard, 1989). También se han confirmado la presencia de aproximadamente 150 a 180 anidaciones por año en la Isla Colón (Chacón et. al., 2000).

Además de estar presentes durante la temporada de anidación, las tortugas carey, verde y caguama pueden ser observadas durante todo el año en áreas de alimentación. (Ordoñez et. al., 2005)

La tortuga laúd, *Dermochelys coriacea*, es la única especie de la familia Dermochelyidae dentro del orden testudines. Se cree que divergió de las otras especies de tortugas marinas durante el período Cretácico o Jurásico hace 100-150 millones de años y presenta unas características anatómicas y fisiológicas únicas. Según Eckert (1989) "...es la tortuga de mayor tamaño que existe en la actualidad, con pesos de hasta 600kg".

En la provincia de Bocas del Toro, la tortuga canal es abundante en mar abierto desde febrero hasta junio. No se ha registrado la presencia de animales jóvenes, ni tampoco de sitios de alimentación en el área. Las hembras tienden a anidar principalmente en playas de alta energía y también en algunos cayos. (Ordoñez et. al., 2005)

Desde 1979, Meylan y colaboradores, han marcado tortugas canal con placas del Programa de Marcación de Tortugas Marinas de la Universidad de Florida, Gainesville, EE.UU. Sus principales playas de anidación son: San San Pond Sack, Changuinola (Soropta), Flores (Bluff) en Isla Colón, Playa Larga en Isla Bastimentos y Río Chiriquí en la Comarca Ngäbe-Bugle; siendo esta última

una de las playas de anidación más importantes del Atlántico Occidental (Ordoñez et al., 2005; Ordóñez et al., 2007; Pritchard, 1989; TEWG, 2007). Según Ordoñez (2005), *"más de 3.000 nidos de tortuga canal fueron registrados en esta playa en el 2004"*.

El Humedal de Importancia Internacional San San Pond Sack (HISSPS) fue creado mediante Resolución de Junta Directiva N° 020-94 de 2 de agosto de 1994, publicado en Gaceta Oficial 22,617 del 7 de septiembre de 1994, el Humedal San San Pond Sak tiene una extensión territorial de 16,987.48 hectáreas, que abarcan manglares, canales, lagunas, playas y ambientes marinos costeros de gran importancia. Fue designado Humedal de Importancia Internacional el 9 de junio de 1993 y registrado en la Lista de Humedales de Importancia Internacional como el Sitio N° 611.

El Humedal está ubicado en la provincia de Bocas del Toro, distrito de Changuinola, próximo al Refugio de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo, en Costa Rica. Ambas áreas protegidas son consideradas humedales transfronterizos. Las poblaciones de Costa Rica también han estado sometidas a una declinación dramática a causa de la recolecta ilegal de huevos en muchos sitios. Es un sitio de colonias anidadoras, el tercero en magnitud para toda la región del Gran Caribe. *"La población en el Refugio de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo va en aumento, con un número de nidos por años, variando entre*

200 a más de 1,100 para el período 1990-1999” (Chacón et. al., 2000) a diferencia del Humedal de San San Pond Sack.

San San Pond Sak protege importantes muestras de los ecosistemas costeros, que incluyen playas que sirven como lugar de nidificación de las tortugas marinas y lagunas costeras, así como ríos que sirven de hábitat a los amenazados manatíes y a numerosas aves marinas costeras.

El manatí (*Trichechus manatus*) y las tortugas marinas, verde (*Chelonia mydas*), la laúd o canal (*Dermochelys coriacea*) y tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) son las especies más representativas del HIISSPS, y se encuentran amenazadas en todo el territorio nacional. (Diagnóstico de la Situación de las Tortugas Marinas en Panamá y el Plan de Acción Nacional para su Conservación, 2017-2021)

En el Humedal de San San Pond Sack se ha estimado una cantidad significativa de especies de tortugas carey y laúd que llegan a la playa a ovopositar sus huevos; sin embargo, los reportes para las poblaciones de tortuga baula son informales y no continuos. Para esta región estos datos no se llevan en bases de datos de importancia mundial para las tortugas marinas, como es el caso de la base de datos SWOT (State of the World's Sea Turtle) o en redes de importancia regional, como es el caso de PANATORTUGAS, que

incluye especies del pacífico y del atlántico de nuestra región, las cuales están siendo continuamente actualizadas e incluyen aspectos como éxito reproductivo y monitoreo en playas de anidación de las tortugas marinas, donde se toman datos científicos utilizando los parámetros establecidos por la Convención Interamericana para la Conservación de las Tortugas Marinas (CIT).

1.2 Situación actual del problema

Resulta increíble conocer de los lugareños que en los años 80, la carne de tortuga marina se vendía en el mercado público de Changuinola y que el caparazón de la tortuga carey se exportaba de forma legal para Japón y China. En las entrevistas de Meylan (datos sin publicar).

En la actualidad, su carne y sus huevos son muy cotizados para el consumo en la región bocatoreña, ya que se tiene el concepto errado de que ambas dan algún tipo de poder afrodisiaco. El aceite también es comercializado clandestinamente como ungüento para eliminar cicatrices y algunos lo consumen para el asma y el sistema cardiovascular. (Meylan y Donnelly, 1999; Chacón 2002, Bräutigam y Eckert, 2006).

A pesar de que en la provincia de Bocas del Toro se han regulado muchas de estas malas prácticas y se han hecho esfuerzos por educar a la población

sobre el cuidado y conservación de las tortugas, la recolección furtiva de las nidadas se estima en un 85%, por ende la tendencia de las poblaciones de tortugas marinas es hacia la baja. "Cada año son sacrificadas ilegalmente de 35 a 100 hembras reproductoras". (Chacón, 2000),

Estudios realizados por (Meylan y Ordoñez, 2012) indican que "*las tortugas carey son la segunda especie más común de tortuga que desova en el área después de la tortuga laúd*". Se considera que debido al aumento de los niveles de anidamiento en los últimos años, la caza furtiva de las hembras que anidan ha vuelto a convertirse en una amenaza incluso dentro de las áreas protegidas.

El monitoreo de tortugas marinas en las playas de anidación, se ha utilizado en muchos lugares del mundo durante muchas décadas. En Panamá, poco a poco se han implementado protocolos de monitoreo en distintas regiones del país, que han permitido hacer estimados de las tortugas marinas que llegan a nuestras costas, facilitando así las comparaciones en diferentes sitios de anidación y los reportes de los estados de las poblaciones en sus ecosistemas.

El Humedal de San San Pond Sack, sostiene números significativos de nidos de baula y carey. Sin embargo, la especie *Eretmochelys imbricata* es la especie más vigilada, estudiada y monitoreada en el área debido a que es atractiva a la "velación", que consiste en un sistema que desde el siglo XX se

practica clandestinamente en la región con el fin de extraer tortugas carey de las playas de anidación de la región de Bocas del Toro, para suplir el mercado o negro de concha de carey. (Meylan y Donnelly, 1999). Hoy en día la UICN ha declarado la especie peligro crítico de extinción, como también está ubicada en el Apéndice I de CITES y la CMS.

La falta de investigaciones y de datos científicos con respecto al monitoreo, anidación y alimentación de las tortugas marinas en gran parte de la costa bocatoreña, ha impedido sugerir e implementar propuestas efectivas de conservación y manejo, las cuales son indispensables para preservar el futuro de estos organismos, permitiendo una gestión adecuada del recurso en relación al desarrollo económico y costero del Humedal de San San Pond Sack. Estas consideraciones van muy de la mano con los pobladores, de quienes se requiere un mayor sentido de compromiso e involucrarse en el proyecto de conservación de las tortugas marinas, lo que permitirá el incremento de las poblaciones de estas especies.

Cabe resaltar que, el Humedal del San San Pond Sack, poco a poco sufre la presión del desarrollo urbano y el desarrollo turístico costero, lo que provoca grandes modificaciones en la playa de anidación y áreas adyacentes, incluyendo las dunas costeras que también afectan a las tortugas.

Por otro lado, las diversas actividades humanas han provocado grandes impactos en la degradación y modificación de sus hábitat para que se dé la anidación, el saqueo de los huevos, la contaminación de las playas, la depredación de huevos, neonatos y juveniles, además de la caza de los adultos requiere de un esfuerzo de conservación colaborativo y eficaz para mantener sus poblaciones lo que redundará en beneficio de estas especies y de la comunidad en general.

Por esas razones, se hace necesario realizar estudios que permitan conocer la situación actual de las tortugas marinas y así poder establecer medidas de protección y conservación de las mismas, así como de los hábitats de los cuales ellas dependen, puesto que si no se lleva a cabo este análisis exhaustivo, sería difícil determinar el nivel de riesgo y amenazas que enfrentan las tortugas baulas en el Humedal de San San Pond Sack.

1.2.1 Planteamiento del problema

Las poblaciones de tortugas marinas a nivel global están en claro estado de decadencia, tanto así que "*la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha catalogado a estas especies en tres categorías relevantes: vulnerable, en peligro y en peligro crítico*" (Abreu et. al., 2003). Dos de las especies que se presentan en Panamá, se incluyen bajo la categoría de en

peligro crítico: la *E. imbricata* (Linnaeus 1766) y la *D. coriacea* (Vandelli 1761) (UICN, 2003).

Ordoñez et al. (2007) señala que “una importante porción de la anidación sucede en playas como San San, Changuinola, Soropta, Bluff, Larga y Río Chiriquí”. Los reportes son muy puntuales para esta especie en Playa Chiriquí donde por ejemplo en la temporada del 2004, se contabilizó más de 2000 anidaciones.

Durante la temporada del 2008, se estimó más de 1000 nidadas de esta especie desovadas entre la desembocadura del río Sixaola hasta Bocas del Drago.

Prospecciones recientes han confirmado la presencia de unas 200 anidaciones por año en la Isla Colón (Playa Bluff). Entre la frontera de Costa Rica y Bocas del Drago, cada año son sacrificadas ilegalmente de 35 a 100 hembras reproductoras y la recolección furtiva de las nidadas se estima en estos sitios en un 85%.

Otras playas más hacia el sur son: Playa Pito, Bahía Aglatomate y Playa Colorada en la costa oriental Panameña (Meylan et al., 1985; Pritchard, 1989).

Los reportes para esta especie en el Humedal de San San Pond Sack son inciertos y cuentan con poco formalismo.

Toda esta información conduce a determinar la problemática existente con relación a un estudio que describa y determine el nivel de supervivencia a las que están expuestas las tortugas baula en la playa del Humedal de San San Pond Sack. Esto conlleva a formularnos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se relaciona el desarrollo de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) con el hábitat en donde anidan estas especies en el sector principal de la playa del Humedal San San Pond Sack?
- ¿Existe evidencia documentada de censos realizados sobre rastros de la tortuga baula en el Humedal San San Pond Sack en el período 2016 - 2017?
- ¿Cuál es la probabilidad de incrementar el número de neonatos de la tortuga baula a través del uso de un vivero?
- ¿Qué efecto tendría la implementación de programas de conservación de la tortuga baula en el distrito de Changuinola, en Bocas del Toro?

1.3 Hipótesis

La hipótesis planteada para esta investigación es la siguiente: “La ejecución de estrategias de monitoreo de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en el Humedal de San San Pond Sack, conducirán a la implementación de un programa de conservación de esta especie que garantizará la supervivencia de estos organismos en el área de estudio”.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Realizar un monitoreo de los individuos de la especie de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), que anidan en el sector A de la playa de San San Pond Sack.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Registrar censos de rastro de hembras anidadoras de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), en el sector A de la playa de San San Pond Sack.

- Determinar el número de neonatos por huevo eclosionado e incrementar de forma exitosa su población a través del uso de un vivero.
- Evaluar la implementación de programas de conservación de la tortuga baula, (*Dermochelys coriacea*), en el Humedal de San San Pond Sack, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

1.5 Alcance

El alcance de este trabajo de investigación estará basado en el monitoreo de los individuos de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) que aniden en el sector de la playa de San San Pond Sack y el análisis estadístico de la información, con el fin de fortalecer las actividades de conservación, orientar y documentar científicamente a los voluntarios y miembros de la comunidad; además de hacer partícipes a los estudiantes del nivel primario, secundario y universitario en actividades de conservación que puedan conducir a la generación de ingresos económicos a las comunidades aledañas al Humedal de San San Pond Sack y a la continuidad de AANVECONA.

Los resultados que se aporten con este trabajo investigativo pretenden contribuir significativamente a los esfuerzos de conservación y gestión de las

poblaciones de *Dermochelys coriacea* en el Atlántico, pues constituye un diagnóstico general del estado de preservación de la especie en una zona de anidación de importancia mundial como lo es el Humedal de San San Pond Sack y a la vez, deja sentadas unas bases de continuidad para futuras actividades de manejo e investigación en la región.

La meta a largo plazo es promover un incremento en las pequeñas poblaciones de baula que actualmente anidan en el Humedal de San San Pond Sack, monitoreando anualmente los individuos durante la temporada, con el fin de proveer recomendaciones para el mantenimiento y modificación de acciones de conservación a lo largo de la playa, además de desarrollar programas formales de educación ambiental para los habitantes, estudiantes, maestros y profesores de toda la región.

Con esta investigación se busca además que, a través de un monitoreo y censos de rastros de individuos de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) que anidan en la playa del Humedal de San Pond Sack, se haga posible la incorporación de la estadística de anidación de la especie a los listados de monitoreos de importancia mundial y regional, que den a conocer la biología, el estado actual y la distribución de las tortugas marinas (*D. coriacea*), que anidan en el humedal para recomendar medidas nacionales y regionales de conservación de las poblaciones disminuidas.

1.6 Limitaciones

Dentro de las limitaciones encontradas para el desarrollo de esta investigación, están:

- La accesibilidad al Humedal de San San Pond Sack.
- Falta de equipos y materiales tecnológicos para la investigación.
- Variaciones climáticas (lluvias, inundaciones y vientos).
- Dificultad para estar a tiempo completo en el área de estudio durante la temporada de anidación de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*)
- Limitada información bibliográfica en cuanto a trabajos de investigación para el área de Bocas del Toro, específicamente San San Pond Sack.
- Poca disposición de las autoridades de la región para otorgar apoyo financiero a la actividad de investigación.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEORICO

2.1 Biología de la tortuga baula, *Dermochelys Coriacea*

D. coriacea, es la única especie representante de la familia Dermochelyidae. Es la tortuga que exhibe mayor ámbito de migración y distribución en los océanos y está catalogada en peligro crítico de extinción por la UICN por manifestar una reducción del 80% de la población en las últimas tres generaciones. La baula se considera la tortuga marina actual más grande del mundo (Rueda, et al. 1992), la longitud recta del caparazón puede ser de hasta 180 cm. en el Caribe y 165 cm. en el pacifico Oriental (Pritchard y Mortimer, 2000)

La tortuga baula es la especie que bucea a mayor profundidad con una duración promedio de 15 minutos y a más de 200 m de profundidad. Se encuentran principalmente en las aguas profundas de los océanos templados y tropicales así como en las aguas frías sub árticas. Las tortugas baulas muestran una amplia tolerancia térmica. Pueden mantener su temperatura corporal hasta unos 18° C encima de la temperatura ambiente del agua.

Las razones de esta condición pueden asociarse a varias características, incluyendo la inercia térmica de su enorme masa corporal, la capa de grasa subdérmica que actúa como aislante y a que sus aletas cumplen la función de un intercambiador de calor por contracorriente. (Chacón Didier, 2002).

No se conoce la edad precisa de la madurez sexual de las tortugas baulas, pero estudios estiman que es entre los 9 a 14 años, con un ciclo de vida de unos 30 años o más. Las hembras realizan un promedio de 5 a 9 nidadas cada 2 o 3 años, en intervalos de 9 a 10 días. Las anidaciones ocurren en la noche, cuando la tortuga sale del mar para poner sus huevos, pasando la línea de marea alta. Es interesante señalar que, colocan en la parte superior unos 30 huevos pequeños e infértiles. Luego, los huevos duran, aproximadamente, 65 días en incubación. (Pritchard y Mortimer, 2000)

2.1.1 Taxonomía

El nombre *Dermochelys coriacea* hace referencia a la piel lisa, carente de placas queratinosas, de textura semejante al cuero en los individuos adultos. El nombre genérico fue introducido por Blainville (1816) y el específico por Vandelli (1761), aceptado por Linneaus (1766), según Rhodin y Smith (1982).

A continuación se muestra la taxonomía de la tortuga baula, laud, Leatherback, Leatherback Sea Turtle, cuyo nombre científico es *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761).

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Sauropsida

Orden: Testudines

Suborden: Cryptodira

Familia: Dermochelyidae

Género: *Dermochelys*
Blainville, 1816

Especie: *D. coriacea*
(Vandelli, 1761)

2.1.2 Distribución Geográfica

A lo largo de la costa del Caribe panameño se dan anidaciones de esta especie en Bocas del Toro, Colón, Veraguas y la Comarca Guna Yala (Asociación ANAI, 2000). Ordoñez et al. (2007) reportan que Playa Chiriquí, en la provincia de Bocas del Toro, es considerada como una de las playas más importantes en Centroamérica para la anidación de esta especie, en la cual se realizan esfuerzos de protección y conservación desde el 2003. Otras playas de anidación de esta especie en Bocas del Toro, son Playa San-San, Playa

Changuinola y Soropta, Playa Flores, Playa Bluff y Playa Larga, siendo abundante en mar abierto entre febrero y junio (Chacón y Araúz, 2001).

Entre marzo y junio, temporada de reproducción y desove, se encuentran hembras y machos adultos alrededor de la Comarca Guna Yala, para anidar en Playa Colorada, Aidirgandi, Bahía Aglatomate, Anachukuna y Armila (Ruíz y Díaz, 1999; Chacon y Araúz, 2001)

Pritchard (1983), indicó que la principal área de anidación de la especie se encuentra en el Gran Caribe, migrando hacia el norte a las aguas de Estados Unidos y Canadá en búsqueda de las grandes concentraciones de medusas (Chacón y Araúz, 2001; Chacón, 2004a; CIT, 2012; Eckert et al., 2012). Al ser una especie oceánica, las migraciones de los neonatos y juveniles es poco comprendida. James et al. (2007) documentaron migraciones de ida y vuelta de machos desde Nueva Escocia en Canadá hacia playas de anidación en el Caribe, y evidenciaron comportamientos similares en hembras y juveniles de la especie.

2.1.3 Características anatómicas

La tortuga baula es la más grande de todas las especies de tortuga marina (una hembra puede pesar hasta 500 Kg). Generalmente, miden entre 130-175 cm. La cabeza es grande y puede representar hasta un 20% de la

longitud del caparazón. Sus aletas delanteras son muy poderosas y no poseen uñas.

La tortuga baula es la única tortuga marina sin caparazón duro; su piel sin placas y suave es semejante al cuero que la cubre, está apoyada y fortalecida por miles de piezas poligonales osteodérmicas. Sólo durante las primeras semanas de la vida presenta escamas. Su piel es, típicamente, negra y moteada con blanco. El caparazón tiene siete crestas o quillas prominentes, con una forma aerodinámica y, ligeramente, flexible. Su plastrón puede variar en color y tiene cinco quillas. Esta especie tiene otros nombres comunes en español, tales como: laúd, canal, tinglar y siete quillas. (Pritchard y Mortimer, 2000).

2.1.4 Alimentación

La tortuga baula carece de dientes pero la estructura de la mandíbula, en forma de "W", actúa como dientes y tiene proyecciones en la zona del esófago. Estas características son asociadas a su dieta especializada de animales de cuerpos suaves como las medusas y no se ven afectadas por sus toxinas. Aunque la tasa de crecimiento específica de esta especie es desconocida, es posible que la baula crezca rápidamente comiendo diariamente muchas veces su peso corporal. (Pacheco, 2004).

2.1.5 Reproducción

La reproducción de la tortuga baula es estacional y, generalmente, coincide con la época húmeda y cálida de su lugar de anidación. Los apareamientos parecen realizarse cerca de las zonas de anidación mostrando los machos cierto grado de fidelidad a sus zonas de apareamiento (James et al., 2007). Antes de finalizar las anidaciones los machos iniciarían sus migraciones hacia latitudes más elevadas.

Su ciclo de vida suele durar un poco más de treinta años. Normalmente (aunque no es exacto) alcanzan la madurez sexual entre los 9 y los 14 años. A partir de ahí, las hembras van realizando un promedio de 5 a 9 nidaciones por año, en intervalos de 10 días. Sin embargo, no son capaces de tener crías todos los años, sino que tienen que esperar dos o incluso tres años para volver a tener crías, (Mortimer, J., 2000)

2.2 Anidación y monitoreo

La anidación de esta especie en el Pacífico de Costa Rica, Malasia y México ha declinado severamente, en los últimos 15 años (Chan y Liew 1996, Eckert y Sart 1997, Spotila et al. 2000, Reina et al. 2003). Las causas de este declive superior al 90%, en algunos sitios, ha sido adjudicada a razones multifactoriales entre las que se encuentra la recolecta de huevos en periodos

previos a la protección de los sitios importantes de anidación (lo que ha creado brechas generacionales) y a la incidencia de la operación pesquera en sitios coincidentes con hábitat críticos del ciclo de vida de la especie. (Chan y Liew 1996).

De acuerdo con información por datos bibliográficos, entrevistas y talleres con personas y comunidades relacionadas con tortugas marinas, se han identificado un número importante de playas de anidación en Panamá. En el Caribe, se reportan 60 playas con anidación fuera de áreas protegidas y 32 playas de anidación dentro de áreas protegidas marino costeras. Para el Pacífico se reportan 64 playas de anidación fuera de áreas protegidas y 22 playas de anidación dentro de áreas protegidas marino costeras del SINAP. Sin embargo, en 8 de las áreas protegidas del Pacífico se reportan anidaciones en playas cuyos nombres no aparecen registrados por falta de datos, se han identificado un número importante de playas de anidación en Panamá. (Diagnóstico de la Situación de las Tortugas Marinas en Panamá y el Plan de Acción Nacional para su Conservación, 2017-2021). En general, *Dermochelys coriacea*, anida a lo largo de las costas de las provincias de Bocas del Toro, Colón, Veraguas y la Comarca Guna Yala.

En la provincia de Bocas del Toro y en la Comarca Guna Yala se encuentran dos de las playas más importantes para la anidación de *D.*

coriacea (tortuga baula), Playa Chiriquí y Armila respectivamente. Estas playas están siendo monitoreadas por Sea Turtle Conservancy (STC) en Playa Chiriquí y por la Fundación YaukGalú y funcionarios de Mi Ambiente en Armila. (ORDOÑEZ, C., S. TROËNG, A. MEYLAN, P. MEYLAN Y A. RUIZ., 2007.)

2.2.1 Ubicación del nido natural

Las hembras anidadoras prefieren playas con plataforma continental reducida (acercamiento profundo), acceso fácil y libre de rocas o corales abrasivos, así como costas de alta energía, con corrientes fuertes y oleaje alto. , (Mortimer, J., 2000)

2.2.2 Biometría de la tortuga

La tortuga baula más grande de que se tiene registro es el de un macho capturado en Gales, Gran Bretaña hace 15 años, con un peso de casi 1,000 Kg. y una longitud de 305 cm. Desde la punta de la cabeza hasta el final de la cola. (Chacón Didier, 2002)

Los ejemplares adultos presentan una longitud del caparazón de más de 125 cm de longitud. Por lo general entre 130 cm de ancho curvo y 175 cm de largo curvo. (Chacón, D. y Hancock, J., 2004)

En el Humedal de San San Pond Sack, los individuos de tortuga baula (*D. coriacea*), monitoreados presentan un ancho curvo que oscila entre 80 cm a 150 cm y un largo curvo entre 95 cm a 180 cm. (Graell, Y. 2018)

Los machos presentan una cola más gruesa y larga que sobresale del caparazón (por más de 30 cms en laúd), la cola de las hembras es corta.

Los neonatos presentan una longitud típica del caparazón de 60 mm., pesando aproximadamente 45,5 g. (Pritchard, p. y Mortimer, J. 2000)

2.2.3 Tipos de conteos para la representación de la abundancia total

Existen muchos tipos de conteo que pueden utilizarse cuando se monitorea la anidación de las tortugas marinas. Éstos pueden ser considerados como una representación de la abundancia total de la población y cada uno tiene sus ventajas y desventajas, dependiendo de las metas del esfuerzo del monitoreo.

Para la representación de la abundancia, resulta muy útil conocer el número de actividades de anidación, número de rastros, emergencias para la anidación, o camas de anidación, número de huevos, número de nidadas, número de hembras anidadoras.

En última instancia, la mejor unidad de conteo para determinar la abundancia y tendencias de la población es el número real de individuos en la población estudiada. Por lo tanto, en el caso de las poblaciones anidadoras de tortugas marinas, el número de hembras anidadoras es el tipo de conteo preferido para evaluar la abundancia y tendencia de la población anidadora. (Russo et al., 2009). Otros tipos de conteos (por ejemplo, emergencias para la anidación y nidadas) también son suficientes para calcular la abundancia y las tendencias, siempre y cuando el protocolo de monitoreo sea suficiente y consistente a lo largo del tiempo.

2.2.4 Control de parámetros físicos y ambientales de los nidos

Algunos mecanismos de control que pueden aplicarse son: protección de los nidos naturales en la playa, con el debido control de depredadores; reubicación de nidos arriba de la línea de marea alta, ubicación de nidos en un área protegida (vivero), protección de los juveniles una vez eclosionado el huevo y registro de temperatura, humedad y PH de las nidadas.

2.2.5 Protocolo de monitoreo utilizado

Existe un número prudente de protocolos que se pueden emplear para el monitoreo de tortugas marinas, los cuales han dado resultados positivos en las regiones en donde han sido aplicados.

Es oportuno mencionar; la delimitación de transectos, colecta de datos, que se apoyan en las técnicas de observación, de rastros y la medición de los factores climáticos con termómetros digitales y otros equipos para la medición de la humedad relativa.

También existen dos factores que deben ser considerados antes de iniciar cualquier programa de monitoreo para un sitio de anidación: identificar las especies que se encuentran presentes en el sitio de monitoreo y determinar la distribución temporal de las actividades de anidación durante la temporada. Posteriormente, se hace un censo que consiste en conteos completos de las hembras anadoras durante un período, durante la fase con la máxima densidad de anidación. Se puede entonces calcular un valor medio (+/- la desviación estándar) para el número de hembras por noche y obtener un índice para cada temporada de anidación. Si la intensidad en el esfuerzo de monitoreo se programa bien (esto es, que coincida con el período de mayor abundancia de tortugas anadoras) la probabilidad de avistamientos aumenta y por

consiguiente se mejoran los cálculos sobre la abundancia. (Mortimer, J. A. 2000)

2.3 Características físicas del Humedal San San Pond Sack

El Humedal San San Pond Sack, cuenta con una extensión de 16,125 hectáreas y es una de las áreas protegidas con mayor diversidad biológica de Panamá.

Creado mediante Resolución de Junta Directiva N° 020-94 de 2 de agosto de 1994, publicado en Gaceta Oficial 22,617 del 7 de septiembre de 1994, fue designado Humedal de Importancia Internacional el 9 de junio de 1993 y registrado en la Lista de Humedales de Importancia Internacional como el Sitio N° 611. (Mi Ambiente, 2006)

San San Pond Sak protege importantes ecosistemas costeros, que incluyen playas que sirven como lugar de nidificación de las tortugas marinas, lagunas costeras y ríos que sirven de hábitat a los amenazados manatíes, tortugas marinas entre otros vertebrados como numerosas aves marinas costeras.

2.3.1 Ubicación geográfica

El Humedal San San Pond Sack se encuentra ubicado en la provincia de Bocas del Toro, distrito de Changuinola y forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Está próximo al Refugio de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo, en Costa Rica. Ambas áreas protegidas son consideradas humedales transfronterizos. (SINAP, 2006)

Existen varias opciones para llegar a esta área protegida. Abordar un bote que va desde Changuinola hasta Isla Colón, este bote en su recorrido pasa por el Canal Changuinola, atraviesa el Río Changuinola, la Laguna del Changuinola y al llegar a Finca 44 se puede rentar un bote más pequeño para continuar explorando el área. Otra opción es tomar la vía hacia la frontera con Costa Rica, se llega al puente sobre el río San San, donde se puede alquilar un bote pequeño e ir río abajo.

2.3.2 Clima

Este humedal posee ambientes de humedales tanto con influencia marina como de los ríos que la cruzan, tales como el Changuinola, el San San y el Sixaola. Desde el punto de vista geológico, conserva muestras de yacimientos de turba en la región sureste; además está inmersa en un enjambre de fallas y

fracturas de mucha importancia en la micro placa de Panamá. (Eckert, K.L y Abreu – Grobois, A. F. 2001)

2.3.3 Flora

En Bocas del Toro se han registrado un total de 1,738 de especies de plantas lo cual representa el 20% de la flora de Panamá, de las cuales se han identificado en el humedal San San Pond Sak un total de 265 especies de plantas, distribuidas en 92 familias. (SINAP, 2006)

Estudios realizados por Chacón D., (2012), señalan las especies arbóreas más comunes en este humedal son el orejón (*Camposperma panamensis*), cativo (*Prioria copaifera*), cerillo (*Symphonia globulifera*), mataba (*Raphia taedigera*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), *Cyrilla racemiflora*, sangrillo (*Pterocarpus officinalis*) y las especies herbáceas se pudo observar el castaño (*Montrichardia arborescens*) y el oteo lagarto (*Dieffenbachia longispatha*). Además, se observan especies epífitas como *Brassavola nodosa*, *Epidendrum nocturnum*, *Encyclia cordigera* y *Tillandsia usneoides*. Un cuarto grupo son las plantas acuáticas flotantes, que se encuentran en la orilla de los causes de los rios, entre ellas están la (*Hydrocotyle spp*), (*Nymphoides spp*) y la (*Pistia spp*) conocida como lechuga de agua. Las

dos primeras tienen una asociación con los pastos, fijadas por bancos de sedimentos.

2.3.4 Fauna

En la provincia de Bocas del Toro se han registrado 134 especies de mamíferos, mientras que para el humedal se registran 43 especies distribuidas en nueve órdenes, 20 familias y 38 géneros. En el Humedal San San Pond Sak, se han observado 152 especies de aves (120 locales y 32 migratorias nortefías); distribuidas en 18 órdenes y 45 familias más un Genera Incertae Sedis.

Un total de 74 especies de reptiles, incluidas en 21 familias y 43 géneros. La mayor parte de los reptiles reportados para esta área protegida pertenecen a la familia de culebras no venenosas Colubridae, con más de un 33% de las especies (25 especies), seguido por la familia de lagartijas Polychrotidae con un 15% (11 especies). Guzman, H. M. (1998)

En cuanto a estudios de tortugas marinas realizados por Ordoñez, C., Meylan P. y Ruiz K. (2007), son tres las especies de tortugas marinas que anidan en el humedal: verde (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga canal (*Dermochelys coriacea*); sin embargo es la tortuga baula la especie más representativa del Humedal.

Las tortugas marinas durante su ciclo de vida pasan por diferentes hábitats, siendo la playa esencial para la anidación de esta especie. Durante su desarrollo, pasan por el estado juvenil y adulto, habitando aguas ricas en alimento; cuando alcanzan su madurez sexual migran hacia los sitios de apareamiento, la cual generalmente ocurre cerca de la playa de anidación, aunque la misma depende de la especie. Mortimer, J. (2000)

2.3.5 Análisis poblacional de las tortugas baula

Pritchard (1979), indicó que la principal área de anidación de la especie se encuentra en el Gran Caribe, migrando hacia el norte a las aguas de Estados Unidos y Canadá en búsqueda de las grandes concentraciones de medusas (Chacón y Araúz, 2001; Chacón 2004a; CIT, 2012; Eckert et al., 2012). Al ser una especie oceánica, las migraciones de los neonatos y juveniles es poco comprendida. James et al. (2007) documentaron migraciones de ida y vuelta de machos desde Nueva Escocia en Canadá hacia playas de anidación en el Caribe y evidenciaron comportamientos similares en hembras y juveniles de la especie. Más de 25 tortugas capturadas en zonas de alimentación en Nueva Escocia en Canadá habían sido originalmente marcadas en playas de anidación en el Caribe, incluyendo Costa Rica, Panamá, Venezuela, Granada, Trinidad, Surinam, y la Guayana Francesa (James et al., 2007; Eckert et al., 2012).

La tortuga Laud, *Dermochelys coriacea*, anida a lo largo de la costa del Caribe panameño. Se dan anidaciones de esta especie en Bocas del Toro, Colón, Veraguas y la Comarca Guna Yala (Asociación ANAI, 2000). Ordoñez et al. (2007) reportan que Playa Chiriquí, en la provincia de Bocas del Toro, es considerada como una de las playas más importantes en Centroamérica, para la anidación de esta especie, en la cual se realizan esfuerzos de protección y conservación desde el 2003. Otras playas de anidación de esta especie en Bocas del Toro, son Playa San San, Playa Changuinola y Soropta, Playa Flores, Playa Bluff y Playa Larga siendo abundante en mar abierto entre febrero y junio (Chacon y Araúz, 2001)

Entre marzo y junio, temporada de reproducción y desove, se encuentran hembras y machos adultos alrededor de la Comarca Guna Yala, para anidar en Playa Colorada, Aidirgandi, Bahía Aglatomate, Anachukuna y Armila (Ruíz y Díaz, 1999; Chacon y Araúz, 2001)

El monitoreo de las anidaciones ha sido sin duda una herramienta de alta utilidad y uso a nivel mundial para el estudio de tortugas marinas como estimador de los tamaños poblacionales.

2.4 Diseño de un programa de conservación

Los planes de manejo son sistemas formulados para la protección efectiva de las tortugas marinas en aquellas zonas identificadas como hábitats esenciales. Estos sistemas integran la conservación, el desarrollo sostenible y a todos los actores claves; facilita la participación socio económica de los habitantes enfocada en el principio de la autogestión. (Chacón, 2000)

En San San Pond Sack, las estrategias para la conservación de las tortugas marinas deben incluir una agenda para investigación y monitoreo, como requisito indispensable para determinar las acciones prioritarias de los programas de conservación.

En los casos en los que estas áreas son protegidas, como es el caso del humedal, un práctico y conciso documento, con los resultados de la investigación ayudaría a los involucrados en el proyecto, a la comunidad educativa del lugar y a instituciones ambientales a conocer la situación o realidad de la especie.

2.4.1 Minimización de amenazas en el Humedal San San Pond Sack

Algunas formas de minimizar las amenazas en el Humedal de san San Pond Sack, serían aplicando las siguientes medidas:

- Proponer alternativas de subsistencia para los pescadores de tortugas en el Humedal de San San Pond Sack.
- Definir multas de acuerdo al valor de los productos. En el proyecto de ley sobre delitos ambientales (Ley No. 3 del 2000, citado en Mi Ambiente, 2017) las sanciones varían de acuerdo a la magnitud de la infracción, lo cual pretende frenar a cazadores, traficantes y otros infractores.
- Desarrollar paralelamente programas de educación ambiental.
- Incentivar el ecoturismo, haciendo énfasis en la participación de la comunidad costera.

2.4.2 Seguimiento de las tendencias poblacionales

El seguimiento o monitoreo del desove de la especie *Dermochelys coriacea* aporta información acerca de la localización de los hábitats más importantes para la anidación dentro del Humedal de San San Pond Sack, distribución y

temporada de la anidación y el éxito reproductivo de los nidos. Para los programas de manejo y protección es importante estimar el número de nidos depositados y la mortalidad o pérdidas por factores naturales y antropogénicos.

El éxito reproductivo de las nidadas, es un parámetro poblacional primordial, ya que con él se puede estimar el esfuerzo reproductivo, a partir del número de crías producidas por hembra y por año. El número de rastros contados es la base de comparación entre las playas y entre los años (Alvarado y Murphy, 2000).

Al evaluar los resultados obtenidos en estos estudios se da seguimiento a la condición de las poblaciones de tortugas marinas. Estas valoraciones son necesarias para conocer los efectos de las acciones de conservación y manejo implementadas en todas las fases de la historia de vida de estas especies.

2.4.3 Identificación de los hábitats esenciales

La mayor parte de los esfuerzos para el monitoreo de nidos en Panamá hasta la fecha, se habían limitado a informes de los residentes, conteo de rastros obtenidos por voluntarios locales o biólogos visitantes. Las razones de esto se deben a las circunstancias locales, limitaciones de personal, financieras, de infraestructura y de capacidad para el mantenimiento de los programas.

Sin embargo, en los proyectos de investigación de tortuga Carey y tortuga canal que se puedan desarrollar en Bocas del Toro, específicamente en el Humedal de San San Pond Sack, se recomienda documentar y proteger los nidos durante toda la temporada de anidación (Ordoñez et al., 2006), y adicionalmente, registrar datos sobre los nacimientos exitosos y no exitosos.

2.4.4 Prevención de la degradación de playas de anidación

Para prevenir la degradación de playas de anidación se sugiere evitar la pesca con químicos en los arrecifes ya que es dañina para las tortugas del ecosistema marino, puesto que el aumento de las descargas de desechos en las playas, acentúa los problemas económicos del área y afecta la belleza escénica y al medio ambiente en general. La prosperidad económica del turismo depende de un medio ambiente sano, de playas limpias, arrecifes de coral saludables y agua potable segura. La muerte de animales marinos debido a la ingestión de basura o a que son atrapados por ella, es un problema grave (Camilli, L. 2007)

Investigaciones realizadas por Bolten, A. (2000) sobre la mortalidad de tortugas marinas como resultado de la ingestión de desechos es muy conocida; clasificó la basura consumida y como dato curioso se hallaron bolsas plásticas (de la industria bananera) ingeridas por tortugas verdes en Costa Rica.

2.4.5 Promoción, concienciación y participación de la comunidad

Para lograr la integración de la comunidad, se debe invertir e involucrar el recurso humano cercano a la localidad de estudio, quienes serán responsables del recorrido en horas de la mañana (en un horario establecido) para llevar un registro de los rastros dejados por las tortugas.

2.4.6 Participación de las entidades costeras locales

Se sugiere integrar a las comunidades costeras, organizaciones pesqueras y locales, autoridades locales, instituciones gubernamentales y otras instituciones u organismos no gubernamentales con mayor capacidad en este ámbito. Entre las autoridades locales en Panamá que pueden tener competencia son: MI AMBIENTE, Alcaldías, Corregidurías, Policía Nacional, Policía Técnica Judicial, MEDUCA, Servicio Marítimo Nacional, Universidad de Panamá, IPAT y las autoridades comarcales.

2.4.7 Diseño de materiales educativos y señalizaciones

El material educativo debe informar sobre la situación del área protegida o refugio para las tortugas marinas y las normas que hay que cumplir dentro de ella. Además, debe concienciar y educar a fin de mejorar los valores, prácticas y

actitudes personales. Ellos deben estar dirigidos a todos los miembros de la sociedad, como maestros, estudiantes, pescadores, grupos organizados, comerciantes, empresarios, autoridades locales, turistas y público en general.

La elaboración de panfletos y murales con información enfocada en la protección, conservación, manejo y recuperación de las de tortugas marinas y sus hábitats costeros y marítimos. La divulgación de los resultados de la investigación en instituciones educativas y en la comunidad.

2.4.8 Aplicación del marco jurídico necesario para garantizar la conservación de las tortugas

En Panamá no existen normas técnicas específicas para la conservación, protección y recuperación de las tortugas marinas, sólo existen resoluciones para su protección y la prohibición de la captura. En consecuencia, es necesario que nuestro país establezca las normas básicas para la conservación, preservación y uso sostenible de las tortugas, con el propósito de proteger efectivamente a estas especies. Las normas recomendadas son adaptaciones de Orme (1989) y Eckert (1989).

Extracción de arena: No debe permitirse la extracción de arena en las playas.

Iluminación artificial: Las fuentes de luz no deben ser vistas desde la playa y mucho menos deben estar dirigidas directamente a la playa o a zonas de playa con vegetación permanente.

Acceso en las playas de anidación: El uso de vehículos debe prohibirse, se debe reglamentar el diseño de carreteras o caminos próximos a la playa, el uso de áreas de estacionamiento y el acceso de los visitantes, porque todas estas actividades impactan negativamente a las tortugas.

En el presente, Panamá cuenta con el marco jurídico necesario para encauzar la conservación de las tortugas marinas y existe sanción para prácticas de manejo inadecuado en que las tortugas marinas son aún vulnerables, fundamentado en la Ley No. 8 del 4 de enero de 2008 que aprueba la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, suscrita en Caracas, Venezuela el 1 de diciembre de 1996. IUCN (2004)

CAPÍTULO 3.
MARCO DE ASPECTOS
METODOLÓGICOS

3.1 Tipo de Investigación

El enfoque de esta investigación es mixto, pues tiene un componente de tipo cuantitativo que utilizará la recolección y análisis de datos numéricos para contestar preguntas de investigación y probar la hipótesis. González Díaz, (2006). También es de tipo cualitativo porque detallará el proceso de anidación de las tortugas marinas y el medio en el que se desarrollan, de forma tal que se caracterizarán las variables propias de la investigación.

La investigación también contempla un análisis descriptivo debido a que se buscó conocer las características de la anidación y la biometría de las hembras que visitaron la playa del Humedal. Es decir, la información obtenida de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables estudiadas, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos, etc.). Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, (2010).

3.2 Sujetos o fuentes de información

Los sujetos o unidades de análisis fueron las tortugas baulas con que habitan en el Humedal de San San Pond Sack, las cuales sirvieron de referencia para llevar a cabo el estudio.

Por otro lado, se utilizaron otras fuentes de información, tales como libros, revistas, testimonio de los moradores del Humedal de San San Pond Sack, bases de datos registradas previamente, entre otros.

3.3 Definición, conceptual, instrumental y operacional de variables

- **Variable Independiente:** Monitoreo de la tortuga baula.

Definición conceptual: Monitoreo es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para dar seguimiento al progreso y período de vida de las tortugas marinas durante un programa de investigación, para la consecución de sus objetivos y para guiar las decisiones de estrategias a seguir. (Pérez, J. y Gardey, A. 2013)

Definición instrumental: La variable "monitoreo de la tortuga baula" será analizada mediante hojas de observación en la cual se anotarán los datos

referentes a las características propias de las tortugas encontradas en el área de San San Pond Sack.

Definición operacional: La variable "monitoreo de la tortuga baula" se operacionaliza mediante la cantidad de tortugas baulas observadas en el Humedal de San San Pond Sack, los patrullajes realizados, los datos biométricos obtenidos, el resultado de la supervivencia y el estado físico de las tortugas.

- **Variable Dependiente:** Programa de conservación de la tortuga baula.

Definición conceptual: Programa de conservación de la tortuga baula, consiste en la preservación de esta especie, mediante la generación de conocimiento de frontera, la formación de recursos humanos especializados y la vinculación con los sectores académico, público, social y productivo, aportando soluciones para el manejo racional de los recursos naturales en beneficio de estos organismos y la sociedad en general.

Definición instrumental: Esta variable será evaluada de acuerdo a las entrevistas realizadas con el fin de proponer un programa que garantice la preservación de la tortuga baula.

Definición operacional: La variable "programa de conservación de la tortuga baula" se operacionaliza cuando se involucran a otros sectores en el cuidado y preservación de esta especie y se ofrece la capacitación adecuada a los miembros de la comunidad.

3.4 Población

Para realizar el estudio, fue necesario observar a las tortugas baulas del Humedal de San San Pond Sack, las cuales representaban una población total de 149 individuos monitoreados en la temporada de febrero a agosto del 2017.

3.4.1 Muestra

Todos los datos empleados en el trabajo de investigación fueron recolectados durante la ejecución del trabajo de campo.

Se registraron 149 individuos de tortuga baula *Dermochelys coriacea*, durante la investigación.

En este proyecto se contempló llevar un registro de cada hembra que visitó la playa del Humedal San San Pond Sak, detallando la hora, fecha, la zona, el área, la posición respecto al mar, la cantidad de huevos puesto, la biometría, entre otros aspectos relevantes. Esto permitió ampliar la base de datos de AAMVECONA, cuya fortaleza es el registro de las tortugas carey

(*Eretmochelys imbricata*), que llegan a la playa y de igual manera permitió la divulgación de los resultados a la comunidad de San San y visitantes del humedal.

Además, se logró sensibilizar a los estudiantes de diferentes centros escolares de la provincia de Bocas del Toro, para la conservación de la especie marina (*Dermochelys coriacea*). Se buscó, que nuestros estudiantes comprendan de manera sencilla y dinámica, lo que comen las tortugas, donde viven, como se reproducen, el motivo por el cual llegan a las playas, de qué manera se están conservando en el humedal, y como pueden hacer ellos para cuidarlas.

3.4.2 Tipo de Muestreo

El tipo de muestreo seleccionado en el trabajo de investigación es el monitoreo y patrullaje nocturno.

Históricamente, el monitoreo de las anidaciones ha sido la herramienta de mayor uso a nivel mundial entre los especialistas en tortugas marinas como estimador de los tamaños poblacionales. Los resultados obtenidos en estos estudios permiten la evaluación y seguimiento de la condición de las poblaciones de tortugas marinas. Estas valoraciones son necesarias para conocer los efectos de las acciones de conservación y manejo

implementadas en todas las fases de la historia de vida de estas especies (Schroeder & Murphy, 2000).

3.4.2.1 Patrullaje nocturno

Todas las noches se formaron dos patrullas. Una sale de 8:00 p.m. a 12:00 a.m. y la otra de 12:00 a.m. hasta las 4:00 a.m., cada patrulla estará formada por 3 o 4 personas. El líder de cada patrulla será el encargado de llevar la mochila de campo, la cual está equipada con los implementos necesarios para recolectar los datos (cinta métrica, guantes, hojas de campo, lápiz, borrador, sacapuntas, bolsas plásticas), cuando se encuentren con una tortuga.

La patrulla salía de la casa de AAMVECONA hacia la desembocadura del río San San (Poste 1), y se devolverán hacia el poste 50 (mitad de la playa), recorriendo así un total de 10 kilómetros.

Los viernes y sábados se patrulló la playa en los dos turnos antes mencionados. Los días de semana solo se caminaron la playa en un solo turno con una duración de tres horas y estuvo sujeto a las dependencias del clima, marea, entre otros factores.

3.4.2.2 Avistamiento

Consistió en la observación directa de las tortugas marinas que se encontraran en el área de la playa y que abarca el recorrido, ancho y largo del área de ida y de vuelta.

Se identificó el punto donde ocurrió un evento de anidación, utilizando marcas de acuerdo al sector donde este ocurra, considerando tres zonas de anidación a lo ancho de la playa, siendo las zonas: Pleamar, intermedia y con vegetación.

Se anotó la zona en la cual se ubicó el nido entendiéndose como:

Zona I: línea entre mareas, se evidencia por lo general por ser la parte siempre húmeda de la playa o bien donde se observa la línea de maderos desechos arrastrados por la marea.

Zona II: berma arenosa, área seca de la playa se encuentra entre la línea de marea y la vegetación.

Zona III: área de vegetación, zona donde se evidencia cualquier tipo de cobertura vegetal, es la zona más alta de la playa.

También se anotaron datos referente a si la tortuga presentaba algún tipo de herida, cicatrices, ausencia de aletas, placas, amputación, tumores,

individuos muertos o encallados en playa u otros aspectos de interés.
(Alvarado & Murphy, 2000)

Se consideró el tiempo invertido por la tortuga desde su emergencia a la playa hasta su retorno al mar.

Consideramos también la conducta de la tortuga en fases, en cuanto al tipo de actividad que realizaba:

- No tortuga (NT): no se observó el individuo, solo rastros o nido.
- Emergiendo (EM): si se encuentra saliendo del mar, dirigiéndose a la playa.
- Buscando (BU): una vez alcanzada la playa se observa, recorriendo la playa en diferentes direcciones en busca de un sitio para anidar.
- Limpiando cama (LC): se observa tirando vigorosamente arena hacia atrás con sus aletas delanteras.
- Excavando cámara (EC): si utiliza sus aletas traseras, saca y tira arena hacia atrás, da forma y profundidad al nido.
- Desovando (DE): si reposa en silencio, mueve lentamente sus aletas traseras y deposita los huevos. En esta etapa se observara hacia donde está orientada la tortuga tomando como referencia su cabeza, se registrara si desovo en dirección a la vegetación, si estaba de costado o hacia el mar.

- Cubriendo cama (CC): si con las aletas traseras cubre los huevos con arena, compacta la arena sobre la nidada.
- Disfrazando cama (DC) arroja arena con sus aletas delanteras, para cubrir y camuflar el nido.
- Retornando (RE): ubica la pendiente de la playa y se dirige hacia las olas.

3.4.2.3 Censos de Rastro

El censador salía de 4:00 a.m. hasta las 6:00 a.m., realizaba el mismo recorrido que el de las patrullas, verificando los rastros de las anidaciones recientes y si había salido alguna tortuga después que la última patrulla pasaba, trasladaba los huevos (camada) hacia el vivero, o en dado caso que hubiesen saqueado algún nido lo anotaba.

3.5 Métodos e instrumentos de investigación

Esta investigación es un estudio de campo porque se realizó un análisis directo del estado en el que se encuentran las tortugas baulas en el Humedal de San San Pond Sack, ubicado en Bocas del Toro.

Según el Diccionario de Metodología y Técnica de la Investigación, la Metodología se refiere a las técnicas, procedimientos y herramientas de todo tipo, que intervienen en la marcha de la investigación. Por su parte, Arias

(2006) cita a Ludin Rosental, quien señala que: *"El método es la manera de alcanzar un objetivo; o bien, se le define como determinado procedimiento para ordenar la actividad.* (p. 92). A continuación se describirán los métodos que serán utilizados para alcanzar los objetivos de esta investigación:

- **Método de observación directa:** Según Sampieri (2015), *"la observación consiste en el registro sistemático, cálido y confiable de comportamientos o conductas manifiestas".* (p. 309). Esta fase se usará durante todo el proceso de investigación y de ahí se determinarán entonces la principales problemáticas que ameritan una solución inmediata.
- **Método descriptivo:** luego de observar, se procede a describir lo observado. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hechos y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta.
- **Método explicativo:** se busca saber el porqué de las situaciones o el origen de los problemas presentados, conocer por qué suceden ciertos hechos, analizando las relaciones causales existentes o, al menos, las condiciones en que ellos se producen.

Con el fin de recolectar la información necesaria para el desarrollo de este proyecto investigativo y responder a las preguntas de investigación, se selecciona

un diseño, el cual se refiere a la manera práctica y precisa que se adopta para cumplir con los objetivos del estudio.

Según Arias (2006), el diseño de la investigación se define como *“la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado”* (p.30). El diseño de la investigación tiene como objetivo proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar los hechos con la teoría y su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo.

Para este estudio, se utilizaron los diseños no experimentales tipo descriptivo y exploratorio. El diseño no experimental es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables, basado fundamentalmente en la observación de la forma en que viven las tortugas baulas en su contexto natural. Para Hernández Sampieri (2014) *“el diseño no experimental es el estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de las variables y en el que sólo se observa los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.* La investigación no experimental evalúa el objeto de estudio, no pretende explicar las causas por lo que el efecto se ha originado, es decir se hace permisible medir lo que se pretende sin condicionar los resultados.

Cabe destacar que se enmarca también dentro del diseño transaccional exploratorio, que según Sampieri (2014) consiste en "*comenzar a conocer una variable o un conjunto de variable, una comunidad, un contexto, un evento, una situación*". Se trata de una exploración inicial en un momento específico. Por lo general, se aplica a un problema de investigación nuevo o poco conocido.

En cuanto a los instrumentos de la investigación, se puede describir que los mismos, sirven para recoger los datos de interés en nuestra investigación. De la misma manera, el instrumento de medición seleccionado, es el que registra los datos observables durante la investigación, de forma que representen verdaderamente a las variables que teníamos por objeto.

3.5.1. Entrevistas

Previo a la investigación de campo se realizó una entrevista semi estructurada a 36 familias que habitan el Humedal de San San Pond Sack, en el período entre enero y febrero del año 2017 y antes de la temporada de anidación de la tortuga baula *Dermochelys coriacea*. Dicha entrevista fue con el propósito de compilar información acerca del conocimiento de los lugareños sobre las tortugas.

El método usado para registrar la entrevista fue a través de un cuestionario. Este contenía una lista de preguntas con un espacio para anotar las respuestas que muchas veces escribíamos o grabábamos con un celular y con autorización de la persona entrevistada. El registro depende principalmente de lo que era más cómodo para el entrevistado.

3.5.1.1. Procedimientos para su realización

El protocolo que utilizamos es el sugerido por Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu Grobois, M. Donnelly (2000), señala que las entrevistas para este tipo de estudio se hacen a través de un cuestionario de preguntas verbales o escritas, que nos proporcionan la oportunidad de: (1) obtener información de forma económica en tiempo y dinero; (2) resumir la experiencia de los que conocen el tema; (3) compilar aquella información que ha sido conservada únicamente dentro de una tradición oral o cuando la información escrita es escasa; (4) complementar datos obtenidos por observación directa; (5) compartir información; y (6) colaboración.

Para el registro de la información, se hizo a mano, usando este método se llenan los espacios en blanco de un cuestionario impreso, o se escriben notas abreviadas (o respuestas detalladas) en un cuaderno.

Para la aplicación de la entrevista seguimos el siguiente procedimiento:

1. Se hizo una visita preliminar, para familiarizarse con la localidad y las personas.
2. Se buscó la colaboración de miembros de AMVECONA para visita de los hogares. Con miembros de esta organización recopilamos términos, nombres y frases usadas localmente.
3. Solicitamos respetuosamente a un miembro de la familia al que pudiésemos entrevistar.

3.5.2. Observación y selección del área de estudio

La unidad de observación en el estudio es la tortuga baula, (*Dermochelys coriacea*) y el área de análisis seleccionada fue el Humedal de San San Pond Sack.

El área de playa donde se realizaron los monitoreos está delimitada horizontalmente mediante el uso de mojones o postes. La playa fue dividida en 50 sectores o marcas de 100 metros cada uno, empezando en el norte con el sector 1 y continuando hacia el sur, finalizando con el sector 50.

Se monitoreó la actividad de anidación en el sector principal de la playa del Humedal de San San Pond Sack, la cual está dividida en sectores y respetando el sistema instalado desde 1984 por los miembros de AMVECONA empezando

por el sector norte donde se encuentra la desembocadura del río y está instalado el mojón o poste No.1 y siguiendo hacia el sur delimitado horizontalmente hasta llegar al mojón o poste No. 50 que posteriormente colinda con la playa de 44. El recorrido del monitoreo abarca un total de 5 Km.

El estudio se llevó a cabo en el distrito de Changuinola, ubicado en la provincia de Bocas del Toro, a 11 km de la ciudad de Changuinola. Las coordenadas del área son $9^{\circ}31'47.0''$ N $82^{\circ}30'52.2''$ W. Este sitio cuenta con una población total de 15 habitantes. La comunidad más cercana es la de San San.



Figura 1. Ubicación geográfica del sector A del Humedal de San San Pond Sack

Fuente: Google maps modificado

AAMVECONA monitorea la playa que comprende de la desembocadura del río San San hasta la desembocadura del río Changuinola, dividiendo la playa justamente en la mitad (sector A y sector B) para un mejor monitoreo de las tortugas. El sector A se localiza cerca del río San San, utilizando como medio

de conservación el vivero. El sector B se encuentra cerca de finca 44, se utiliza el camuflaje, reubicaciones y nidos in-situ.

3.5.3. Trabajo experimental

La zona en donde se realizó el estudio fue en el sector A, que corresponde a 5 km. de extensión, en donde cada 100 metro hay un poste.

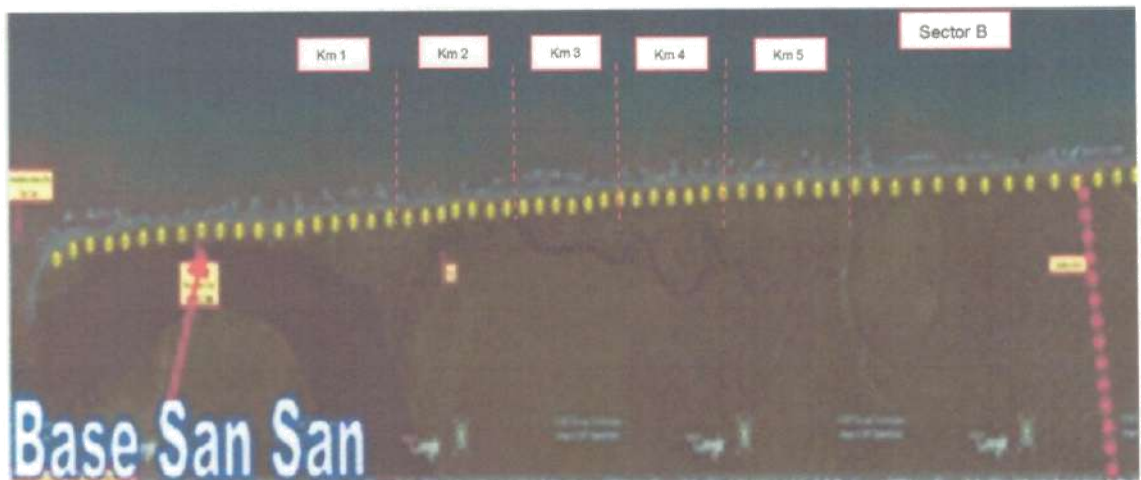


Figura 2. Sector A de la playa del Humedal de San San Pond Sack correspondientes a los 5 km. del área de estudio.

Fuente: Modificado de Google maps

Para un mejor estudio se dividió la playa en kilómetros, es decir, del poste uno (1) al poste diez (10) a un kilómetro 1, del poste once (11) al poste veinte

(20) es el km 2 y así sucesivamente hasta llegar al km 5. Haciendo un total de 50 postes.

El sector de la playa se dividió en tres partes, marea alta (comprenden la mitad entre la vegetación y donde llega el agua del mar), la marea baja (arriba del margen donde llega el agua del mar) y la berma (vegetación).

3.5.3.1 Reconstrucción del vivero

Con el apoyo de miembros de la comunidad, miembros de AMVECONA, voluntarios, estudiantes de Biología del CRUBO, se restauró el vivero. Se colocó la arena a un metro de profundidad para limpiar de esta manera el área donde se incubaron los huevos. Seguidamente, se procedió aplanar el terreno para luego dividirlo en cuadros de 50 cm, en la parte superior de los cuadros se colocaban letras (de A-T), y a lado derecho se colocaban números (1-20), esto se hacía para que cada cuadro tuvieran un código (combinación de letras y números) para identificar los nidos y llevar un control, finalmente levantar la cerca de protección del mismo, la colocación de la malla de serán sobre el vivero (sería como el techo) y la excavación de canal de 1 metro de profundidad frente al vivero para protegerla de los oleajes altos.

Siguiendo las indicaciones de Sartí (2006) en El Manual de Técnicas De Protección De las Tortugas Marinas, de Kutzari (Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas), el vivero contó con medidas de 20 x 30 m es suficiente para sembrar alrededor de 500 nidadas. El cerco tenía una altura de 1.5 m y estaba enterrado entre 30 y 50 cm, para evitar el paso de depredadores.

Los nidos de tortuga marina tienen forma de cántaro. Más alargado hacia un lado, y con un ancho de boca sugerido para la tortuga baula de 30 a 35 cm., una profundidad de 40 a 45 cm. Y una profundidad total incluyendo la cama de 75 a 85 cm.

3.5.3.2 Patrullajes nocturnos, identificación de tortugas, marcado de nidos y recolección de huevos

Se recorrió todo la extensión del sector A de playa San San, durante un período de anidación (De febrero a agosto de 2017), transitándola dos veces al día (8:00 p.m. a 12:00 p.m. y de 12:00 a.m. a 4:00 a.m.).

Los nidos se identificaron en forma directa (tortuga desovando) o por el tipo de rastro dejado por la tortuga. (Cornelius 1986).

Se discriminó y anotó entre las tortugas que completaron sus nidos exitosamente (anidación) y aquellas que retornaron al mar sin depositar sus huevos, pudiendo construir o no falsos nidos (deserción). Las posiciones de los nidos y deserciones de las tortugas fueron apuntadas según la sección de playa en la que ocurrieron.

De igual manera se anotaron los nidos que mostraron signos de saqueo por recolectores humanos (pisadas alrededor, huellas de estacas para detectar los huevos, excavaciones, etc.), durante la experimentación y recopilación de datos los huevos deberán ser manejados cuidadosamente y las manos deberán estar libres de residuos químicos (loción bronceadora, repelente de insectos), antes de manipularlos.

Cuando la tortuga se disponía a depositar los huevos en el nido uno de los patrulleros se acomodaba detrás de ellas, se colocaba los guantes e introducían en el nido una bolsa plástica y la coloca debajo de la cloaca para que los huevos cayeran dentro de la bolsa, cuando finalizaba entonces se procedía a retirar la bolsa y se le hacía un nudo sacándole todo el aire. Se esperaba a que la tortuga terminara todo el proceso de anidación y retornara al mar para luego seguir el recorrido. Dos integrantes de la patrulla llevaban la camada al vivero en donde se anotaba la hora en la que le llegaron los huevos

al vivero, se contaban la cantidad de huevos por nido para su registro y su codificación en el vivero antes de ser incubados.

Cuando los patrulleros encuentran la tortuga y está ya desovo se espera a que la tortuga termine el proceso de anidación para luego con una varilla de hierro de medio metro ir puyando la arena para localizar el nido, y así poder sacar los huevos y pasarlos a la bolsa para llevarlos al vivero.

La tortuga se medía siempre y cuando estuviese tapando el nido tras el desove. Para determinar la talla de las tortugas anidadoras se tomó el largo curvo del caparazón (LCC) que va desde el nudo de la nuca al final de la proyección caudal al lado de la quilla central. La proyección caudal se clasificada como completo si no hay irregularidades e incompleto si es irregular o falta alguna parte que pudiera afectar la medida del caparazón. y el ancho curvo del caparazón (ACC) que se toma en la parte más ancha del caparazón, que sería la parte costal. Las mediciones serán en centímetros.

El manejo (Excavación, medida, pesado, transportación, reubicado) de los huevos deberá hacerse completamente dentro las siguientes dos horas posteriores a la ovoposición o deberán de permanecer in situ por lo menos 25 días para reducir el impacto del movimiento que induce a la mortalidad. Aunque los huevos recién puestos no son susceptibles a la mortalidad inducida por el

movimiento, es bueno sacar la nidada sin girar los huevos. La nueva ubicación de los huevos deberá proveer adecuadas condiciones de humedad, temperatura e intercambio gaseoso para sustentar el desarrollo de los embriones y estar a salvo de depredadores y saqueadores furtivos.

Los nidos fueron observados durante su incubación, identificando posibles perturbaciones y anotando si se incubaron en noches de lluvia o sin ella. Al término de la incubación (60 días aproximadamente) se registró información del aspecto general de los huevos (olor, color, deshidratación, signos de infecciones por microorganismos y de ataques de insectos o cangrejos) y se calculó el porcentaje de eclosión.

Los neonatos se liberaron al día siguiente con los grupos agendados de los diferentes colegios visitantes y los grupos de la Escuela de Biología del CRUBO.

3.6 Tratamiento de la información

El estudio inició con la recopilación de información a través de hojas de observación directa de las tortugas en el área de playa y se identificó el punto donde ocurrió un evento de anidación, utilizando marcas de acuerdo al sector y anotando las características particulares observadas en cada tortuga.

A los datos obtenidos se le aplicó pruebas estadísticas para su respectivo análisis, de acuerdo a indicadores en función del contenido del nido, tales como el porcentaje de emergencia de los nidos, el éxito reproductivo, el porcentaje de mortalidad embrionaria, el porcentaje de depredación en el nido, el porcentaje de mortalidad al nacer, entre otros.

La información recopilada será registrada en un procesador de datos, específicamente utilizando el programa Microsoft Excel y el programa SPSS, los cuales serán la base para realizar los diferentes análisis y resultados gráficos.

La evaluación del éxito de la incubación es un proceso de dos pasos que consisten en determinar el éxito de eclosión y de emergencia. El éxito de eclosión se refiere al número de crías que eclosionan o rompen su cascarón (igual al número de cascarones vacíos en el nido); el éxito de emergencia se refiere al número de crías que alcanzan la superficie de la playa (igual al número de cascarones menos el número de crías vivas y muertas dentro del nido). El éxito de eclosión es a menudo 1% o más mayor que el éxito de emergencia. Ambos, éxito de eclosión y emergencia deberán ser reportados cuando se presentan datos sobre el éxito de incubación Chacón, D. y Araúz, E. (2015).

Para comprender el éxito del esfuerzo reproductivo de las tortugas marinas, es necesario determinar el número de huevos desovados, el diámetro y peso de los huevos, el número que se incubó exitosamente, y el número de crías que emergen de los nidos, así como el número de crías que cruzan la playa y entran al agua. El simple conteo de las crías en la playa no es suficientemente preciso para evaluar el éxito de emergencia porque algunas crías pudieron haber escapado antes de ser contadas o pudieron haber sido comidas por depredadores, o algunas crías pueden ser lentas en emerger del nido. Cuando se excavan los nidos, las crías vivas justo por debajo de la superficie de la playa (esto es, no atrapadas por vegetación o basura) deberán ser incluidas en el conteo que crías que exitosamente alcanzan la superficie de la playa. Eckert, Bjorndal, Abreu-Grobois, & Donnelly, (2000). A continuación, se detalla la fórmula para determinar el éxito de eclosión.

El éxito de eclosión se refiere al número de neonatos (tortugas recién nacidas) que nacen en relación al número de huevos que fueron incubados. Para calcular este dato excave el nido dos días después de que nazcan las tortuguitas y aplique la siguiente fórmula:

$$\text{Éxito de eclosión} = (\# C / \#C + \#HS + \#HD + \#Hd) \times 100$$

#C = Número de cáscaras vacías (enteras en más del 50%)

#HS = Número de huevos que no se desarrollaron (sin embrión aparente)

#HD = Número de huevos desarrollados (con embrión, tortugas que empezaron a desarrollarse pero que no nacieron)

#Hd = Número de huevos depredados (cáscaras casi completas que contienen un poco de residuo de embrión o de yema).

Estos cálculos se registran en un cuaderno y antes de hacerlos, coloque siempre el número de nido para identificar el éxito de cada uno. Estos datos le servirán a la persona que entregue los informes de temporada del vivero.

CAPÍTULO 4.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE

LOS RESULTADOS

4.1 Análisis de las entrevistas aplicadas

Se realizó un sondeo exploratorio utilizando métodos cualitativos de la investigación social, buscando información que pudiese ayudar a estimar tendencias de las anidaciones de tortugas en el Humedal de San San Pond Sack y elementos asociados a la recolección de huevos que facilitaran la comprensión de la dimensión cultural y económica de esta actividad. Este sondeo se basó en una entrevista semi-estructurada, a través de un cuestionario ejecutado en un encuentro, complementado con entrevistas informales y observación participante en tres eventos de recolección de huevos, siguiendo el protocolo básico descrito por Taylor y Bogdan (2010).

Se entrevistaron personas calificadas mayores de edad, (92% fueron mayores de 30 años, esto representó aproximadamente el 10% de la población total de áreas cercanas al sector A de la playa San San y del Sector B en playa 44, abarcando aproximadamente el 10% de la población total de ambos sectores.

La elección de los entrevistados dependió de su relación con las tortugas (personas que tenían claros conocimientos de las anidaciones en el Humedal de San San Pond Sack) y de su disposición a brindar información.

Durante las entrevistas, las charlas siguieron una guía temática sobre: a) especies y cantidades de tortugas que anidaban por noche durante los picos de anidación en el área durante las últimas décadas y en la actualidad, b) amenazas sobre las tortugas, c) recolección y destino de los huevos y d) significado y propiedades de los huevos. Las entrevistas y los resultados de la observación participante fueron escritos, resumidos y volcados a un registro. Los entrevistados fueron clasificados como: **recolectores activos**, recorrían la playa más de una vez por semana, (n=7), **recolectores ocasionales**, recorrían la playa no más de dos veces al mes, (n=7), **ex-recolectores**, (n=5), residentes locales no recolectores, (n=11), y residentes extranjeros no recolectores (europeos y norteamericano que visitan la playa del sector A en el Humedal de San San Pond Sack), (n=6). Los nombres de los recolectores "hueveros" se citaron sin sus apellidos para resguardar su privacidad. Para validar la información de las entrevistas se utilizó la triangulación de datos. Hernández, Z., Fernández, C. (2015)

Cabe mencionar que muchos de los estudiantes que visitaron la playa aseguran que algún miembro de su familia en su momento había contribuido a la compra y venta ilegal de los huevos de tortuga.

4.1.1. Declives Numéricos de tortugas Baulas, *D. coriacea* anidantes del Humedal de San San Pond Sack durante los años 2015, 2016 y 2017

Cuadro 1. Recolectores entrevistados de huevos de tortugas Baulas (*Dermochelys coriacea*) que anidaron por noche en Playa San San, durante las temporadas 2015, 2016 y 2017.

Grupo de Entrevistados	Aseguran Declive		Por Noche		Por Baulas Noche		
	(2015)	(2016)	(2017)	(2017)	(2017)	(2017)	
	No. De Entrevistados	% por grupo	No. De Entrevistados	X de citas	No. De Entrevistados	X de citas	% desviación
RECOLECTORES OCASIONALES (7)	6	85,7	6	18,3	5	4,2	+
EX RECOLECTORES (5)	5	100	5	35,9	5	8,7	+444
RESIDENTES LOCALES (11)	9	81,8	2	28,5	4	2,3	+44
RESIDENTES EXTRANJEROS (6)	5	83,3	0	---	0	---	---
RECOLECTORES ACTIVOS (7)	3	42,8	3	10,8	3	2,7	+69
PROMEDIOS		77,7		23,7		4,5	+181

Veintiocho de los treinta y seis entrevistados coincidió en que hasta fines de los ochenta el número de tortugas anidantes en las playas del Humedal de San San Pond Sack, fue superior al actual, apuntando una caída brusca entre

2015. Para la temporada de anidación de los años 2016, las medias de las cantidades de tortugas baula anidando por noche citadas por los grupos de entrevistados variaron entre 10,8 (tres recolectores activos; n=7) y 35,9 (cinco ex-recolectores; n=5). Para el presente (estación lluviosa), las medias de las cantidades citadas de baula por noche oscilaron entre 2,3 (cuatro residentes locales; n=11) y 8,7 (cinco ex-recolectores; n=5). La media de las citas de tres recolectores activos (n=7) fue de 2,7 baula por noche.

4.1.2 Amenazas

Cuadro 2. Principales amenazas para tortugas adultas, (*Dermochelys coriacea*) en la playa del Sector A, del Humedal de San San Pond Sack.

GRUPO DE ENTREVISTADOS	PESQUERÍA Nº PERS.	% GRUPO	PREDACIÓN NO. PERS.	% GRUPO	LUCES HUM NO. PERS.	PRES. % GRUPO	SAQUEO NO. PERS.	% GRUPO
RECOLECTORES ACTIVOS (7)	2	28,6	1	14,3	2	28,6	0	---
RECOLECTORES OCASIONALES (7)	2	28,8	2	28,6	1	14,3	2	28,6
EX RECOLECTORES (5)	4	80	2	40	1	20	1	20
RESIDENTES LOCALES (11)	2	18,2	2	18,2	0	---	9	81,8
RESIDENTES EXTRANJEROS (6)	0	---	0	---	0	---	6	100
PROMEDIOS		27,8		19,4		11,1		50

Ocho recolectores (activos y ocasionales) y ex-recolectores (n=19 entrevistados de los tres grupos) indicaron como principal amenaza para las tortugas adultas la pesca clandestina (Cuadro 2). Encontrando una relación directa entre las lanchas pescando cerca de la costa y la aparición de tortugas muertas, sosteniendo que murieron ahogadas o cuando fueron golpeadas accidentalmente por la lancha.

Para la temporada del 2015 observaron frecuentemente tortugas muertas en la playa y hasta 5 en un solo día. (Sixto Ortíz, Playa San San, morador)

En segundo término, cinco ex recolectores (activos y ocasionales) y ex-recolectores (n=19) señalaron que los perros y los coyotes (*Canis latrans*) excavaban nidos y mataban tortugas adultas. La predación habría terminado con la construcción de viviendas cerca de la playa (Don Pedro Mc. Donald, com. pers.; Don Rodolfo Cano, com. pers.).

En tercer término (cuatro recolectores y ex-recolectores; n=19) citaron la presencia nocturna de gente en la playa y las luces de focos y viviendas, como causas de perturbación para las tortugas y solo un ex-recolector y dos recolectores ocasionales (n=19) mencionaron el saqueo de nidos como una amenaza. Nueve residentes locales (n=11) y todos los extranjeros entrevistados (n=6) coincidieron en que el mayor problema para la supervivencia de las tortugas era el saqueo de nidos por los "hueveros". Esta actividad, según ellos,

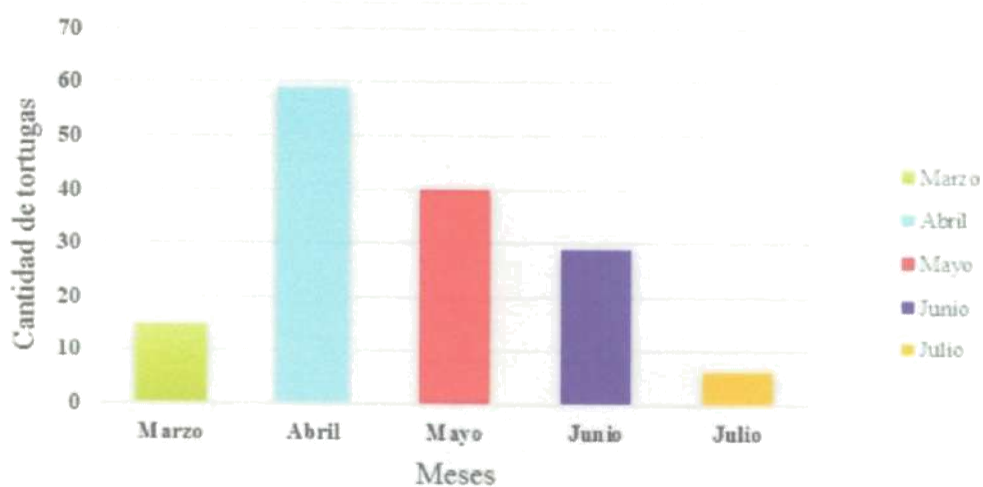
evitaría el nacimiento de tortugas que volverían como adultos a desovar a la playa donde nacieron. En ningún caso se mencionó la captura de tortugas para consumo como una amenaza. Sin embargo, tres personas en entrevistas informales, dijeron que los pescadores sacrificaban tortugas para extraer sus huevos y consumir la carne y dos entrevistados dijeron haber probado carne de tortuga, la que describieron como deliciosa.

4.2 Resultados del monitoreo de la tortuga baula, *Dermochelys coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack

Cuadro 3. Cantidad de hembras anidadoras de la especie *Dermochelys coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack para la temporada del 2017.

Datos	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Hembras anidadoras	15	59	40	29	6

Figura 3. Hembras anidadoras que visitaron el Humedal De San San Pond Sack de la especie *Dermochelys coriacea* en la temporada del 2017.



En el gráfico se puede observar el reporte de la cantidad de tortugas baulas, *Dermochelys coriacea*, que visitaron la playa del sector A, del Humedal de San San Pond Sack. La temporada de anidación transcurre de febrero a

agosto. Este período es el establecido para la región del Caribe, (Chacón et al 1996; Chacón 1999, 2000, 2001, 2002; Chacón y Hancock 2004).

Cabe destacar que la fenología del sector A de playa San San es similar al resto de la playa del Humedal. (Sector B, Playa 44)

Se registró un total de 149 hembras anidadoras, entre los meses de marzo y julio.

En la gráfica se aportan datos en donde se aprecia claramente que durante los meses de abril y mayo hay un pico de intensidad marcada para las hembras anidadoras.

Este tipo de fluctuaciones interanuales son comunes en otros sitios de puesta para la tortuga laúd y pueden deberse a las condiciones ambientales de las zonas de alimentación. La actividad observada durante la temporada 2017 para el sector A, de la playa San San, puede ser de una considerable población de baulas para el Humedal.

El comportamiento de anidación de *D. coriacea*, está sujeto a diferentes factores propios de su biología y del medio en el que se desarrolla; por ejemplo, cuando hay variaciones climáticas se generan fluctuaciones en la temperatura de ambientes marinos y con ello la dinámica de las redes tróficas y la dinámica

espacial de poblaciones migrantes. La región del Atlántico Norte, según los patrones migratorios que ha documentado James et al. (2007), señala diferentes áreas de alimentación para esta especie que están directamente influenciadas por la Oscilación del Atlántico Norte (NAO) que es un modo dominante de la variabilidad del clima invernal en esta región y los impactos que produce están dados por el índice de la NAO.

Lynam et al. (2006) describen la correlación entre la NAO y la abundancia de medusas, resaltando que durante las fases negativas de la NAO incrementa las poblaciones de varias especies de medusas, que son la principal dieta de *D. coriacea*.

Se necesitaría un monitoreo y registro prolongado en playa San San para establecer más información que permita hacer un análisis de la relación riguroso entre fenómenos climáticos y productivos con el tamaño poblacional de las tortugas anidantes de esta región del caribe.

El principio de la impronta, señala que las tortugas marinas regresan a anidar a la misma playa donde nacieron (Meylan, 2000), sin embargo, dada la ausencia de registros históricos sobre esta playa no es posible saber si la anidación y productividad de la *D. coriacea* son fenómenos recientes o no.

Se cree que la tortuga laúd exhibe menor fidelidad al sitio de puesta, probablemente debido en parte a la naturaleza inestable de las playas en las que prefiere anidar, que suelen estar localizadas cerca de grandes estuarios, son altamente dinámicas y aparecen y desaparecen por el efecto de la erosión y las corrientes marinas. Por ejemplo, se ha observado que una misma hembra puede anidar durante una misma temporada en Colombia y en Costa Rica y los intercambios entre playas de la Guayana Francesa y el país vecino Surinam parecen ser bastante frecuentes. De hecho, parece que la teoría de la impronta, no se cumple tan estrictamente en la tortuga laúd (Dutton et al. 1999).

4.3 Datos biométricos de las tortugas de las tortugas Baulas, *D. coriacea* del Humedal de San San Pond Sack

Cuadro 4. Largo curvo del caparazón de las tortugas baulas, *D. coriacea*, que visitaron el Humedal de San San Pond Sack de febrero a agosto del 2017.

LARGO CURVO DEL CAPARAZÓN (CM)	CANTIDAD DE TORTUGAS
95 -100	2
101 – 110	2
111- 120	1
121- 130	0
131- 140	3
141 – 150	28
151 – 160	39
161 – 170	20
171 – 180	0
Sin Especificar	54
Total de tortugas	149

El cuadro No. 3 recopila la biometría referente al largo curvo del caparazón de las tortugas baulas, *D. coriacea*, durante los meses de marzo a julio de la temporada del 2017. Se aprecia que de la población de 149 individuos, 95 se midieron, lo que hace un porcentaje de 65.8%

54 tortugas están sin especificar, lo que quiere decir que no se les registraron datos biométricos del largo curvo del caparazón, lo que representa un porcentaje de 36.2%.

39 tortugas presentaron una longitud del largo curvo del caparazón (LCC) que osciló entre 151 y 160 cm, que representa la mayor cantidad y solo 1 tortuga midió entre 95 y 100 cm su largo curvo del caparazón (LCC).

Cuadro 5. Ancho curvo del caparazón de las tortugas baulas, *D. coriacea*, que visitaron el Humedal de San San Pond Sack de febrero a agosto del 2017.

Ancho curvo del caparazón (cm)	Cantidad de Tortugas
80 – 100	6
101 – 110	28
111 – 120	48
121 – 130	8
131 – 140	3
141 – 150	2
Sin especificar	54
Total de Tortugas	149

El cuadro No. 4, recopila la biometría referente al ancho curvo del caparazón de las tortugas baulas, *D. coriacea*, durante los meses de marzo a julio de la temporada del 2017. Se aprecia que de la población de 149 individuos, 95 fueron medidas, lo que hace un porcentaje de 65.8%.

54 tortugas están sin especificar, que no tienen registro del ancho curvo del caparazón lo que representa un porcentaje de 36.2%.

48 tortugas presentaron una longitud del ancho curvo del caparazón (LCC) que osciló entre 111 y 120 cm, que representa la mayor cantidad y solo 1 tortuga midió entre 131 y 140 cm su largo curvo del caparazón (LCC). Esto podría indicar que se trata de individuos jóvenes pero también puede deberse a condiciones relacionadas con su alimentación. Por otro lado, algunas hembras fueron observadas con cicatrices de marcas previas en las aletas delanteras, que podrían corresponder a programas de marcaje. Esta observación podría constituir una evidencia de que un mismo individuo es capaz de cambiar de océano migrando. Además, de ser una evidencia de la longevidad del periodo reproductor de estas hembras, que llevarían más de 30 años anidando.

Se observaron traumas en algunas de las hembras anidantes que reflejan su interacción con artes de pesca (anzuelos, redes y filamentos) y con depredadores como tiburones.

Ciertas hembras presentaban una sustancia no identificada en la zona nupal y caparazón que podría reflejar algún tipo de contaminación marina o residuos de aceite oscuro.

Martínez 2001, reporta en sus investigaciones los valores promedios de mayor frecuencia encontrados del largo curvo del caparazón (LCC), 148,76 cm y 152,7 cm del ancho curvo del caparazón (ACC), de especies de tortuga baula, en Cipara (Península de Paria, Estado Sucre).

(Martínez 2001), también coinciden con las reportadas en Gandoca, Costa Rica, donde Chacón et al. (1996), encontraron LCC de 153,8 cm y ACC de 112,0 cm (n= 173), que son los valores que se aproximan mucho a lo encontrados en el presente trabajo de investigación.

Igualmente estos valores son muy similares a los obtenidos 153,9 cm (Tucker y Hall 1984) para Culebra, Puerto Rico, Trinidad (Chu 1990) y distintos lugares del Caribe.

Por la similitud en las tallas (Chacón et al. 1996) sugieren que las colonias de esta especie, que anidan en el Mar Caribe pertenece a una misma población.

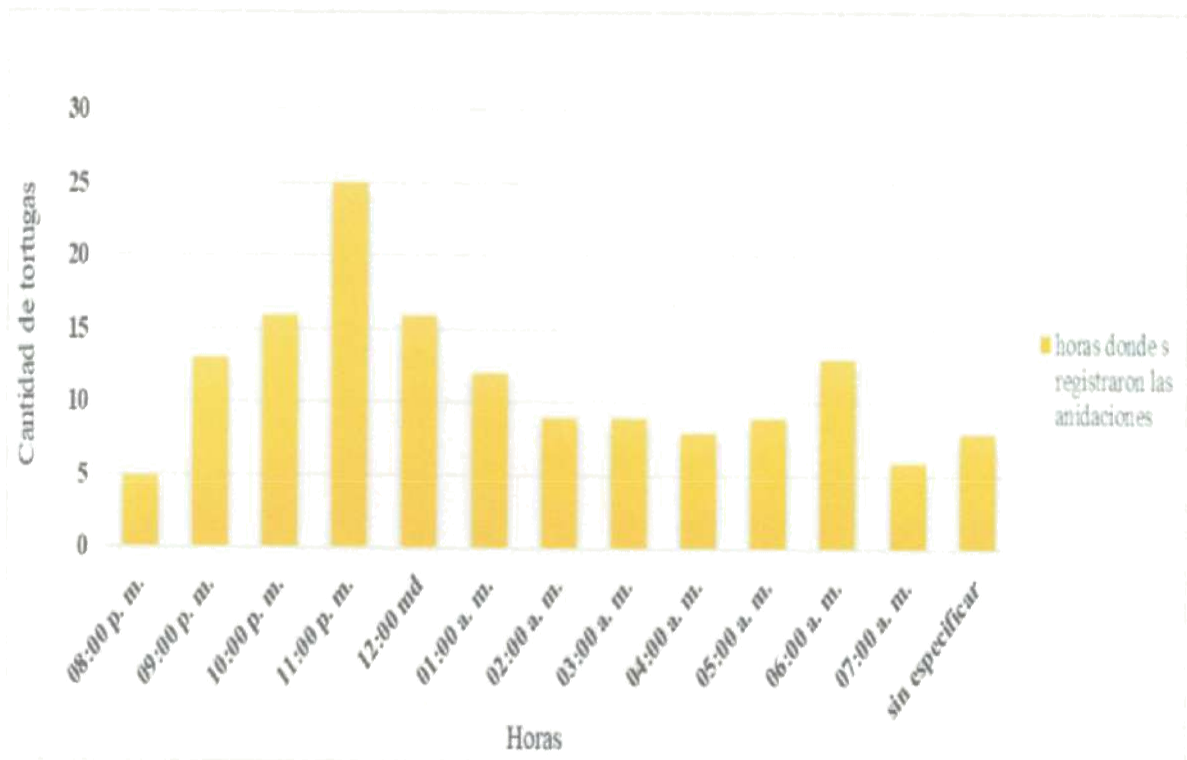
4.4 Períodos de Anidación de las tortugas Baulas, *D. coriacea* del Humedal de San San Pond Sack

Cuadro 6. Horas de registro en las anidaciones de la tortuga baula, *D. coriacea* en el Sector A de la playa del Humedal de San San Pond Sack.

Horas de anidación	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
08:00 p. m.	0	2	2	1	0
09:00 p. m.	2	8	1	1	1
10:00 p. m.	1	7	6	2	0
11:00 p. m.	4	10	7	4	0
12:00 a.m.	1	8	3	2	2
01:00 a. m.	1	6	2	3	0
02:00 a. m.	0	5	2	2	0
03:00 a. m.	1	2	2	3	1
04:00 a. m.	1	4	2	0	1
05:00 a. m.	1	3	2	2	1
06:00 a. m.	2	4	4	3	0
07:00 a. m.	1	0	2	3	0
Sin especificar	0	0	5	3	0

El cuadro muestra que en las horas en donde se registró mayor actividad anidadora fue de 11:00 p.m. a 12:00 a.m. con un total de 25 individuos, mientras que de 8:00 p.m. a 9:00 p.m. la actividad anidadora fue baja, registrando un total de 5 individuos.

Figura 4. Registro de los periodos de anidación y la cantidad de tortugas Baulas, *D. coriacea* en el Sector A de la playa del Humedal de San San Pond Sack en la temporada del 2017.



La gráfica muestra que en las horas en donde se registró mayor actividad anidadora fue de 11:00 p.m. a 12:00 a.m. con un total de 25 individuos, mientras que de 8:00 p.m. a 9:00 p.m. la actividad anidadora fue baja, registrando un total de 5 individuos.

Hubo 8 individuos a los que no se les registro la hora ya que cuando se encontró el nido la tortuga ya se había retirado, es por ello que se le coloco sin especificar.

Las hembras anidadoras de estas playas presentan diferencias relacionadas con su comportamiento ante variables ambientales como las fases lunares, las mareas, las corrientes marinas y la topografía de la playa, que influyen en su conducta de anidación.

Las salidas durante la noche por intervalos de una hora, resultaron mayores en el período de 11:00 p.m. A 12:00 p.m. Estos resultados concuerdan con Roe (2002), quien establece un período de máxima afluencia entre el oscurecer y las 2:00 de la madrugada para el caso de la tortuga Carey (*E. imbricata*) y también coincide con lo encontrado por Muñoz (2001). La preferencia por este período de la noche en particular puede estar asociada con garantizar el tiempo necesario para cumplimentar todas las fases del proceso de anidación que puede tardar, según Pereira (2002) alrededor de 2 horas como promedio (112 minutos).

La anidación nocturna, brinda un gran número de ventajas para las hembras que anidan, como un menor riesgo de ser depredados tanto la madre como sus huevos, así como la no exposición a un shock térmico (Gulko et al. 2004).

Las horas de mayor anidación reportadas quizás indiquen una conducta de anidación que garantiza las mayores posibilidades de éxito de las hembras anidadoras de tortuga y de sus crías.

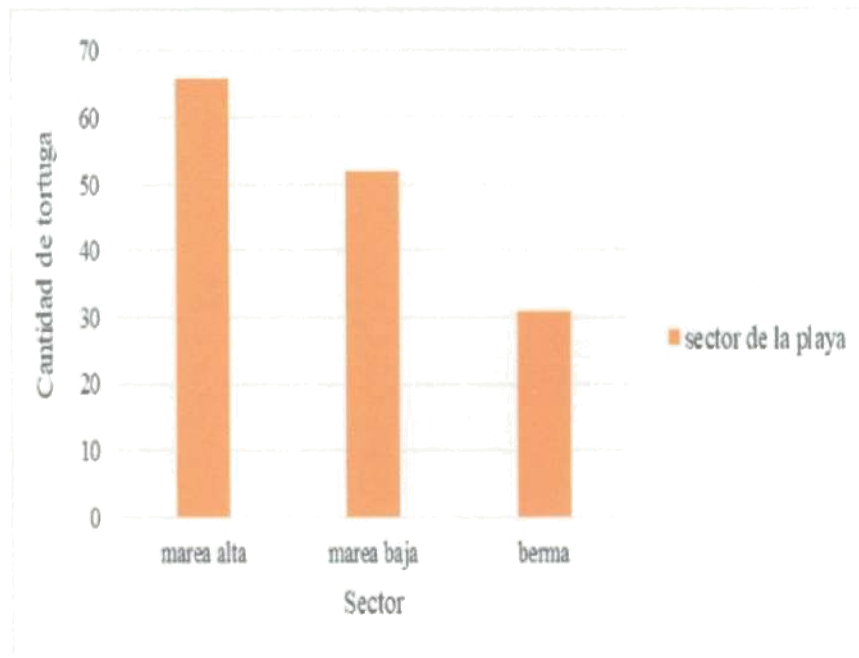
En el sector A, de Playa San San, a pesar de que hay un pico de anidación bien establecido entre las 11:00 p.m. y las 12:00 p.m., la anidación se da durante toda la noche, por lo que el patrullaje se ajustó a este comportamiento. En una playa de anidación tan limitada y de poca extensión, podría traducirse en un aumento en la efectividad de localización de hembras y nidos.

4.5 Áreas y zonas de anidamiento de las tortugas Baulas, *D. coriacea* del Humedal de San San Pond Sack

Cuadro 7. Lugar de la Playa en donde se registraron las anidaciones por mes, de la tortuga Baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack para la temporada de 2017.

Sector	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Marea Alta	6	19	26	12	3
Marea Baja	2	34	6	8	2
Berma	7	6	8	9	1

Figura 5. Registro mensual del lugar de la Playa en donde anidaron las tortugas baulas, *Dermochelys coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada de 2017.



La selección de sitio de anidamiento o distancia recorrida por las hembras cuando salen del mar es un indicador de la condición de acceso en la que se encuentra la playa. Para *D. coriacea* se registra la tendencia de realizar el desove entre la zona posterior a la línea de marea baja y la anterior a la línea de vegetación o berma, zona denominada marea alta (Chacón, 1999; Chacón y Machado, 2003).

El sector de la playa se dividió en tres partes, marea alta (comprenden la mitad entre la vegetación y donde llega el agua del mar), la marea baja (arriba del margen donde llega el agua del mar) y la berma (vegetación).

Los registros de este proyecto arrojaron que donde hubo mayor anidación de baulas fue en la marea alta, un total de 66 individuos, siendo la berma el sector de la playa de menor anidación, reportándose 31 individuos.

Para esta temporada el 44.3% de los nidos fueron voluntariamente dejados por las hembras anidantes en marea alta, el 34.9% en marea baja y el 20.8 % en berma.

El registro de las áreas naturales de la ubicación de nidos, permite reconocer patrones de comportamiento reproductivo y selección de sitios aptos de anidación que brinden fundamentos para la toma de decisiones de manejo.

Cuadro 8. Porcentaje de hembras anadoras registrados en cada área monitoreada del Sector A, del Humedal De San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

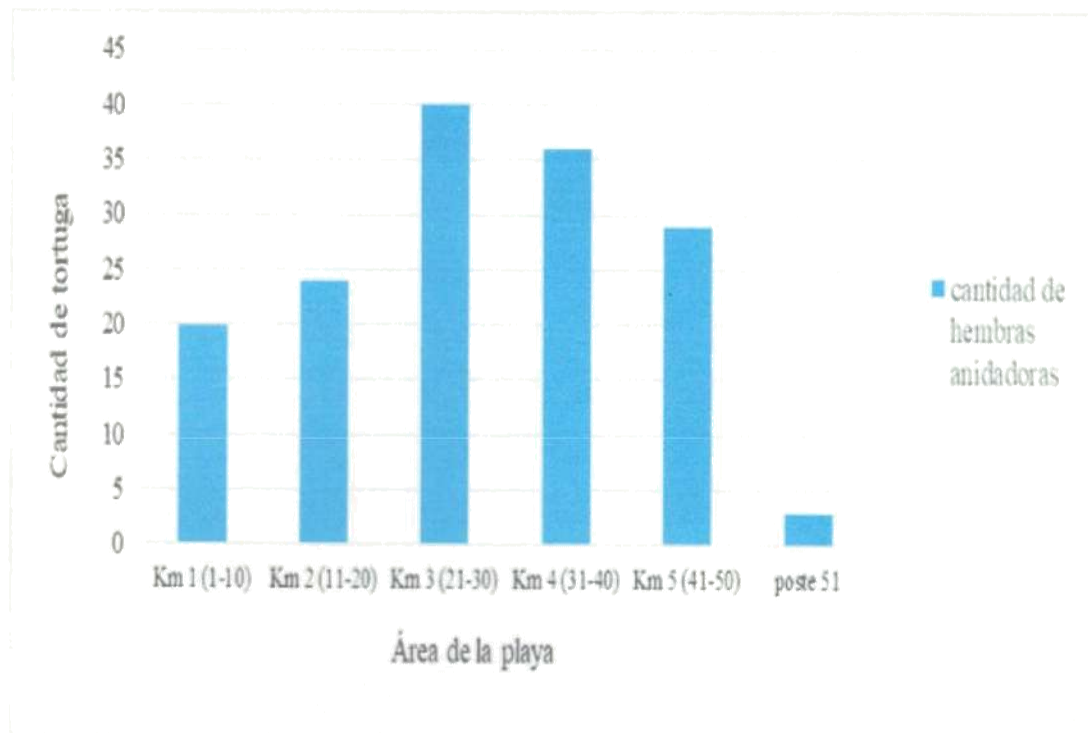
Área	Cantidad de hembras anadoras	Porcentaje
Km 1 (1-10)	20	13%
Km 2 (11-20)	24	16%
Km 3 (21-30)	40	26%
Km 4 (31-40)	36	24%
Km 5 (41-50)	29	19%
poste 51	3	2%

La playa se dividió en 50 postes que comprenden 10 kilómetros (5 de ida y 5 de vuelta), de los cuales el kilómetro 1 comprende del poste 1 al 10, y así sucesivamente hasta llegar a los 5 kilómetros.

Se registró mayor actividad anadora, en el kilómetro 3, con un total de cuarenta (40) tortugas entre los postes 21 y 30. Por el contrario en el primer kilómetro, se encuentran los postes del 1 al 20 y su registro arrojó la menor cantidad de anidación, veinte (20) individuos.

También se registraron las anidaciones de tres baulas que anidaron el poste 51.

Figura 6. Distribución de los postes en los 5 km del área de la playa en donde anidaron hembras de la tortuga Baula Dermochelys coriacea, durante la temporada de 2017.



Se puede presumir que entre los postes 21 y 30 que representan al kilómetro 3 de la playa en San San se reúnen las condiciones óptimas para el anidamiento de la tortuga baula, *D. coriacea*, este sector de la playa está menos erosionado y tiene menor presencia humana que el primer kilómetro, en donde está ubicada la estación de AAMVECONA. Aquí es el área en donde se concentra la mayor cantidad de actividades humanas. Uno de los factores que podría tener un impacto negativo y directo en la población de baulas que anida

en este sector de la playa San Pond Sack, ya que es en esta zona es donde se aprecia un poco la degradación del área costera. Gulko y Eckert (2004), comentan que aún en playas sin desarrollo pueden ser altamente afectadas las poblaciones de tortuga.

El desarrollo descontrolado en áreas costeras representa un riesgo futuro de la contaminación lumínica (Whinterington & Martin, 1996; Chacón, Valerin, Cajiao, Gamboa & Marin, 2000

También en esta área se encuentra la desembocadura del río San San, lugar en que se juntan las aguas tranquilas del Humedal y las turbulentas olas de la playa, zona vulnerable a los pescadores y a la presencia humana. Esta área se ha desplazado un poco producto de los cambios climáticos en años anteriores.

En la gráfica se muestra que a lo largo de la playa del sector A, las hembras anidadoras no presentan de forma marcada un área de preferencia para el anidamiento, resultados que destacan la importancia de esta playa para el monitoreo y cuidado de tortugas baulas.

A pesar de que solo se realizaron patrullajes en los primeros 5 km. de playa se reportó un considerable densidad de hembras anidadoras.

Por tales motivos el registro de aspectos de la anidación, como el número de los eventos, las estimaciones de hembras que desovan en los diferentes sectores de la playa, y el establecimiento de parámetros base como la

distribución físico temporal en playa de las tortugas y nidadas, resulta una herramienta útil para evidenciar fluctuaciones a lo largo del tiempo.

La dinámica natural de la playa en los últimos años se ha visto modificada (Testimonio de moradores) junto con factores de riesgo a mediano y largo plazo, como los riegos a las zonas de bananal en áreas cercanas a la playa, el turismo no sostenible, aunado a situaciones puntuales como la interacción de la especie con las pesquerías, podrían causar daños irreversibles en la población. Cabe mencionar que estos problemas no son exclusivos de playa San San sino que muchas de estas situaciones suceden en otras playas de Bocas del Toro. (ORDOÑEZ, C., TROËNG, A., MEYLAN, P., 2007)

Basado en estos resultados se podrían ejecutar planes y acciones de mitigación de riesgos para la especie, como los programas de pesca responsable, la educación y sensibilización ambiental, planes reguladores adecuados para las zonas costeras y la ejecución de las leyes de protección del recurso marino costero.

Entre el poste 1 y 2 que está cercano a la desembocadura del río San San existe destrucción y modificación de la playa como efecto de la deforestación lo que causa severos problemas en la playa cuando en la época lluviosa el océano acarrea a esta región troncos y otros desechos lo que afecta en una baja para el número de hembras anidadoras.

Muchas veces suele acumularse en esta región la basura vegetal sobre la playa, cambiando su morfología y bloqueando el acceso a las tortugas. La madera y otra clase de basura vegetal estuvieron acompañada por plásticos, metales y otros tipos de basura agrícola y doméstica.

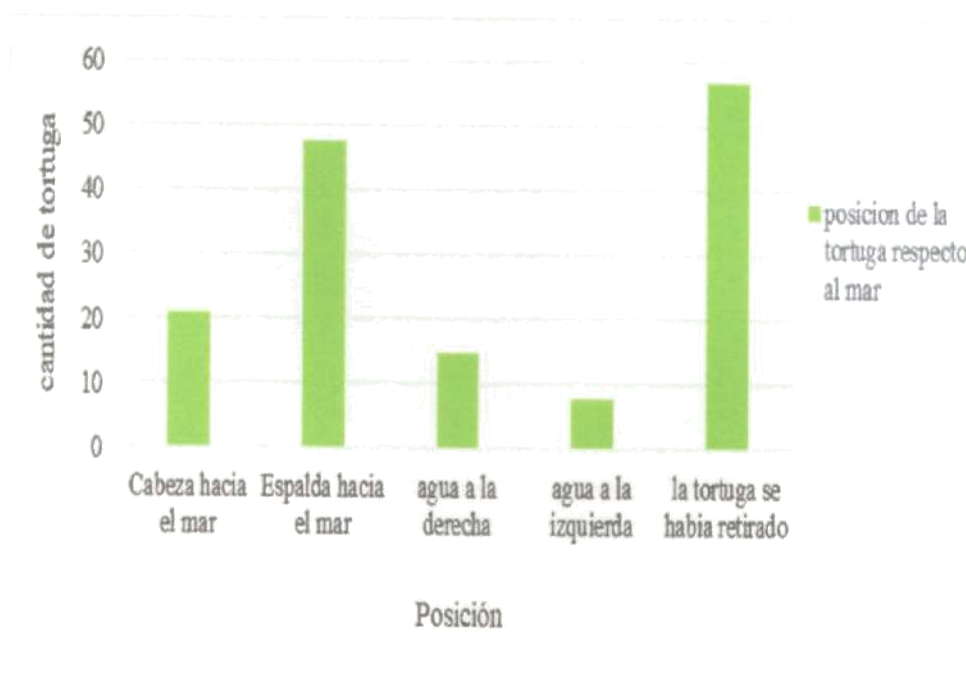
Estudios realizados por Mortimer 1982, señalan que los factores que pueden afectar la selección de sitios de anidación son: presencia de roquedales o arrecifes, pendiente de la playa (Wood y Bjorndal 2000), granulometría de la arena (Mortimer 1990) y presencia de dunas con vegetación (Whitmore y Dutton 1985).

En el sector A de la playa de San San, las tortugas baulas mostraron un patrón de anidación espacial al azar respecto a la variación de perfiles de playa. Esta área es la de mayor accesibilidad y visita, por lo que se sugiere la implementación de un programa de manejo estandarizado y monitoreo permanente y que incluya otros sectores de la playa.

Cuadro 9. Desove de la tortuga Baula, *Dermochelys coriacea* con respecto al mar, durante la temporada del 2017.

Posición	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Cabeza hacia el mar	2	9	8	2	0
Espalda hacia el mar	2	28	7	8	3
agua a la derecha	3	4	3	4	1
agua a la izquierda	2	4	2	0	0
la tortuga se había retirado	6	14	20	15	2

Figura 7. Posición de las tortugas Baulas, *Dermochelys coriacea* con respecto al mar al momento del desove que se reportaron en el Humedal De San San Pond Sack en la temporada del año 2017.



En la gráfica No. 5 se aprecia cómo se encontraba la tortuga a la hora de anidar respecto al mar. Si estaba espalda al mar, cabeza al mar, agua a la derecha o agua a la izquierda.

La posición en la que se registraron mayor cantidad de baulas respecto al mar, fue la de espalda al mar con un total de 48 individuos y en donde se reportó menor registro de la posición de la tortuga respecto al mar, fue agua a la izquierda con un total de 8 individuos muy poco con el agua a la derecha.

Los reportes se realizaron de noche, cuando las tortugas baula salieron del mar para poner sus huevos, usualmente pasando la línea de marea alta. Las hembras anidadoras prefieren playas con plataforma continental reducida, pendiente suave en las cuales la plataforma continental es más estrecha, acercamiento profundo, acceso fácil y libre de rocas o corales abrasivos, así como costas de alta energía, con corrientes fuertes y oleaje, lo cual le permite llegar con más facilidad .(Pritchard, 1989)

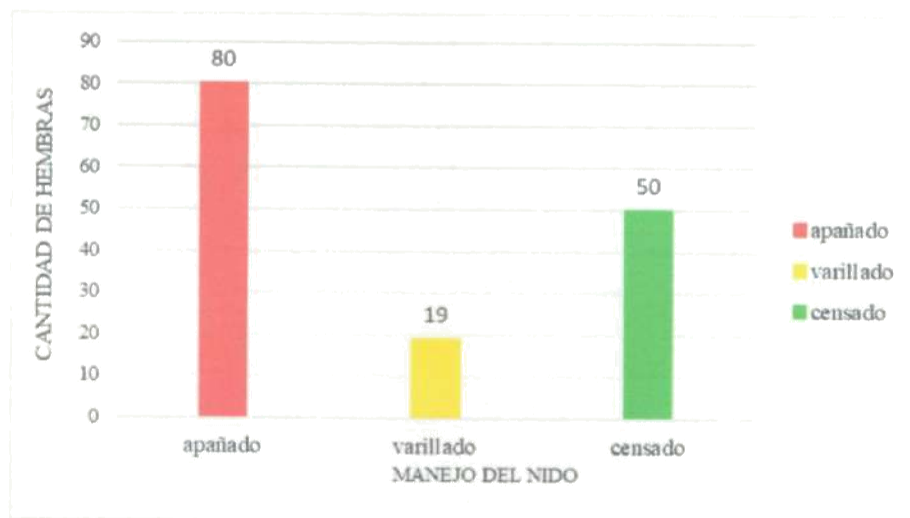
Consideramos que la posición de espalda al mar a la hora de que la baula empieza a poner sus huevos es de mayor conveniencia ya que solo en llegar a la orilla le toma aproximadamente 20 minutos (Pritchard, 1989) y posteriormente seguir ascendiendo hasta la parte media de la playa, sitio donde la arena cuenta con la compactación y humedad adecuadas para excavar su nido. Con sus

grandes aletas delanteras, la laúd avienta la arena superficial a los lados, hasta alcanzar la arena más húmeda y compacta. Es entonces, cuando empieza a excavar con las aletas traseras lo que será la cámara de incubación de los huevos.

Cuadro No. 10. Porcentaje de nidos de tortuga Baula, *Dermochelys coriacea* trabajados de acuerdo al manejo, en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada de 2017.

Manejo	Apañado	Varillado	Censado
Cantidad de tortugas	80	19	50
Porcentaje	54%	13%	34%

Figura 8. Manejo de los nidos encontrados (Apañado, Varillado y Censado) de tortuga Baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del año 2017.



En la gráfica No. 6 se muestra el manejo del nido una vez haya sido identificado. De las 149 tortugas que llegaron a la playa, se apañaron los huevos en bolsas plásticas de 80 tortugas y antes de que las mismas empezaran a depositarlos, lo que hizo un valor de 54 % de huevos apañados.

Este es un alto porcentaje, que indica que en los recorridos nocturnos se le dio el tratamiento a la mayoría de los nidos. Cuando la tortuga está desovando se consideró; no molestarla, se utilizó el mínimo de luz y no dirigirla directamente a ellas porque se pueden desorientar o espantar, se colectaron los huevos con la menor cantidad de arena posible, apañándolos directamente de la cloaca (cola de la tortuga) a la bolsa, o con la mano; no aventarlos, coleccionar una nidada por bolsa, no mezclar huevos de tortugas diferentes.

Un total de 19 nidos de tortuga se encontraron de forma varillada. Si se encontraba a la tortuga desovando se esperaba que termine el proceso de anidación y con una varilla de hierro de medio metro ir puyando la arena con mucho cuidado se procedía a sacarlo pasarlo a las bolsas y llevarlos al vivero, esto representó un 12% del total de nidos encontrados. El transporte de los huevos al vivero y su sembrado fue lo más rápido posible, pero con cuidado.

Por otro lado, 50 nidos fueron censados, lo que representó un 34 % de los nidos tratados. La mayoría se localizó en playa descubierta, o marea alta muy cerca del borde de vegetación.

Las acciones de manejo de las nidadas tienen como objetivo disminuir parte de las presiones antropogénicas (saqueo de nidos) y naturales

(inundaciones y erosión) a las que se somete cada postura y aumentar el potencial de nacimientos de neonatos.

Lo ideal sería dejar los nidos en condiciones totalmente naturales (in situ), pero condiciones como el exceso de desechos en la playa, áreas inundadas y tránsito continuo de animales en las franjas de mayor anidación fueron razones para optar por ubicar los nidos al vivero.

4.6 Resultados del porcentaje de huevos eclosionados de las tortugas Baulas, *D. coriacea* del Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

Cuadro 11. Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de mayo de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

fecha	Cantidad de camadas	Cantidad de huevos por camada								N. liberados	No Eclosionado	% de eclosión
		HF	HV	HF	HV	HF	HV	HN	HV			
09-may-17	1	70	25							51	19	72.9
11-may-17	1	96	25							42	54	43.8
12-may-17	2	82	19	59	19					32	109	22.6
13-may-17	1	42	14							0	42	0.0
14-may-17	1	58	35							14	43	25.9
16-may-17	1	84	5							16	68	19.0
17-may-17	1	83	9							1	82	0.0
19-may-17	1	75	25							30	45	40.0
21-may-17	1	27	23							0	27	0.0
30-may-17	1	84	27							65	19	77.3
31-may-17	4	50	16	62	16	82	21	100	20	147	147	50.0

HF: Huevos Fértiles
HV: Huevos Vanos

Cuadro 12. Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de junio de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

Fecha	Cantidad de camadas	Cantidad de huevos por camada										N. liberados	No Eclosión	% de eclosión
		HF	HV	HF	HV	HF	HV	HN	HV	HF	HV			
01-jun-17	1	69	18									12	57	17.3
02-jun-17	3	74	14	80	21	72	16					52	174	23.0
05-jun-17	1	38	46									18	20	47.3
07-jun-17	5											17	328	34.4
		109	10	95	16	131	11	72	20	93	18	2		
08-jun-17	2											11	79	58.4
		94	22	96	45							1		
09-jun-17	2	55	35	72	41							42	85	33.0
11-jun-17	1	76	24									44	32	57.8
12-jun-17	5	59	31	61	20	92	13	97	10	82	51	68	23	68.5
		30	69	72	44	101	51	51	19	96	30	19		
13-jun-17	6	91	21									8	243	44.8
14-jun-17	4											18	49	79.3
		50	49	45	50	69	34	73	13			8		
16-jun-17	1	80	36									62	18	77.5
18-jun-17	4	76	52	71	25	91	22	26	16			77	187	29.1
19-jun-17	1	43	30									32	11	74.4
20-jun-17	2	61	36	82	5							66	77	46.1
21-jun-17	1	89	28									36	53	40.4
22-jun-17	2	94	11	105	6							11	80	59.7

Fecha	Cantidad de camadas	Cantidad de huevos por camada										N. liberados	No Eclósión	% de eclosión
		HF	HV	HF	HV	HF	HV	HN	HV	HF	HV			
												9		
24-jun-17	2	78	48	46	32							83	41	66.9
25-jun-17	3	65	32	81	33	87	40					13	94	59.6
26-jun-17	4	100	38	60	36	100	18	105	25			26	98	73.1
27-jun-17	3	66	39	62	46	37	12					89	76	53.9
28-jun-17	3	43	46	84	23	70	38					17	24	87.3
29-jun-17	1	80	45									62	18	77.5
30-jun-17	2	84	40	32	10							81	35	69.8

HF: Huevos Fértiles
HV: Huevos Vanos

Cuadro 13. Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de julio de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de los Cocinos, Pinar del Río, durante la temporada del 2017.

Fecha	Cantidad de camadas	Cantidad de huevos por camada										N. liberados	No eclosionados	% de eclosión						
		HF	HV	HF	HV	HF	HV	HN	HV	HF	HV									
27-jul-17	2	73	33											128	9	87.6				
29-jul-17	2	73	33	99	15											128	44	74.4		
30-jul-17	4	87	23	49	28	68	23	51	50	HF	HV	201	54	78.8						
01-jul-17	2	107	19	51	6											89	69	56.3		
03-jul-17	2	66	42	70	44											43	98	30.4		
05-jul-17	1	52	50											38	14	73.0				
06-jul-17	6	111	22	30	18	87	17	92	42	79	31	357	146	70.9						
		104	31																	
07-jul-17	1	78	25											48	30	61.5				
08-jul-17	1	54	48											44	10	81.4				
09-jul-17	1	53	35											25	28	47.1				
10-jul-17	1	81	39											29	52	35.8				
11-jul-17	1	71	28											35	36	49.2				
12-jul-17	2	85	32	70	37											120	35	77.4		
13-jul-17	2	99	14	82	39											147	34	81.2		
15-jul-17	1	69	25											56	13	81.1				
16-jul-17	2	30	57	36	48											49	17	74.2		
17-jul-17	1	68	46											62	6	91.1				
18-jul-17	1	84	40											48	36	57.1				
20-jul-17	1	59	19											54	5	91.5				
22-jul-17	1	85	22											68	17	80.0				
25-jul-17	1	54	34											44	10	81.4				
26-jul-17	3	84	47	90	25	104	45											205	73	73.7

Cuadro 14. Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de agosto de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

fecha	Cantidad de camadas	Cantidad de huevos por camada								N. liberados	no eclosionado	% de eclosión
		HF	HV	HF	HV	HF	HV	HN	HV			
03-ago-17	1	103	2							77	26	74.7
04-ago-17	2	77	40	68	25					112	33	77.2
06-ago-17	3	87	15	74	20	74	45			152	83	59.6
08-ago-17	2	101	22	87	30					78	110	41.4
09-ago-17	1	74	40							50	24	67.5
10-ago-17	1	85	30							69	16	81.1
11-ago-17	1	64	25							45	19	70.3
13-ago-17	2	20	75	63	24					73	10	87.9
14-ago-17	3	53	24	50	39	55	32			113	45	71.5
16-ago-17	3	80	23	88	39	30	38			116	82	58.5
20-ago-17	1	69	30							26	43	37.6
21-ago-17	1	40	34							33	7	82.5
22-ago-17	1	56	35							51	5	91.0
23-ago-17	3	63	26	83	16	73	17			192	27	87.6
27-ago-17	2	73	50	38	61					77	34	69.3
28-ago-17	1	29	20							24	5	82.7
29-ago-17	2	71	52	37	65					70	38	64.8

HF: Huevos Fértiles

HV: Huevos Vanos

Cuadro 15. Cantidad de huevos por nido, neonatos liberados y porcentaje de eclosión en el mes de septiembre de las especies de *Dermochelys coriacea*, que se estudiaron en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

fecha	Cantidad de camadas	Cantidad de huevos por camada								N. liberados	no eclosionado	% de eclosión
		HF	HV	HF	HV	HF	HV	HN	HV			
04-sep-17	1	42	45							34	8	80.9
07-sep-17	1	44	30							28	16	63.6
09-sep-17	1	77	60							68	9	88.3
19-sep-17	1	49	63							46	3	93.8
21-sep-17	1	68	50							50	18	73.5
23-sep-17	1	72	45							61	11	84.7

HF: Huevos Fértiles

HV: Huevos Vanos

Cuadro 16. Registro de los totales de huevos fértiles, huevos vanos y neonatos liberados de tortuga baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

Mes	Cantidad de Nidos	Total de Huevos Fértiles	Total de Huevos Vanos	Neonatos liberados
Marzo	15	1051	270	398
Abril	59	4103	1594	2390
Mayo	40	2919	1205	1979
Junio	29	1933	955	1360
Julio	6	364	306	287
Totales	149	10,370	4,330	6,414

En el cuadro podemos apreciar la cantidad de huevos totales mensuales que se sembraron en el vivero (10,370) y la cantidad de neonatos liberados (6,414) lo que representa un porcentaje de emergencia de 61.85%.

Un total de 10,370 huevos fueron sembrados en el vivero durante la temporada del 2017 de anidación de la tortuga baula, *D. coriácea*. De los cuales se liberaron al mar 6,414 neonatos.

La mayor cantidad de huevos fértiles de *D. coriacea* durante el 2017 se concentró en los meses de abril, mayo y junio (4,103, 2,919 y 1,933) respectivamente, de los cuales la mayor cantidad de neonatos se liberó producto de esas camadas (2,390, 1,979 y 1,360). El porcentaje de emergencia de los neonatos para la temporada 2017 fue de 61,85%, lo cual nos permite indicar que el monitoreo realizado a los 5 km de playa San San tuvo un resultado satisfactorio.

Figura 9. Total de Huevos incubados versus el total de neonatos liberados de la tortuga Baula, *D. coriacea* en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del año 2017.



En la gráfica podemos observar que la mayor cantidad tanto de huevos incubados como neonatos liberados fue durante los meses de abril, mayo y junio, lo cual indica que en los mismos es de gran importancia el monitoreo de la playa San San ya que en estos meses se expone el mayor anidamiento de la tortuga baula, *Dermochelys coriacea*. Estos meses coinciden con reportes de Pritchard, D. (1989), Chacón *et al.* (2006), Lynam, C. *et al.* (2006)

Para un promedio de 149 nidos analizados durante la temporada del 2017 consideramos que los valores 4,118, 2,861 y 1,965, los cuales corresponden a los huevos incubados y los valores de 2,390, 1,979 y 1,360, que corresponden a la cantidad de neonatos liberados es un reporte exitoso para la temporada de anidamiento de la tortuga *Dermochelys coriacea*.

El manejo de los nidos es un factor determinante para prevenir el saqueo, depredación, pérdida por erosión o inundación, pero debe hacerse bajo un control estricto de manipulación para no influir en la condición y viabilidad de los embriones. Se debe tener en cuenta así mismo que durante la incubación de los huevos las condiciones del medio actúan sobre el desarrollo embrionario, éxito de eclosión y éxito de emergencia, entre estos se encuentra la temperatura, la humedad de la arena y el intercambio de gases.

La temperatura es un factor determinante durante la incubación de los

Huevos (Miller, 1997); es posible que las oscilaciones de la misma afectaron el desarrollo completo de embriones, en los huevos que no eclosionaron.

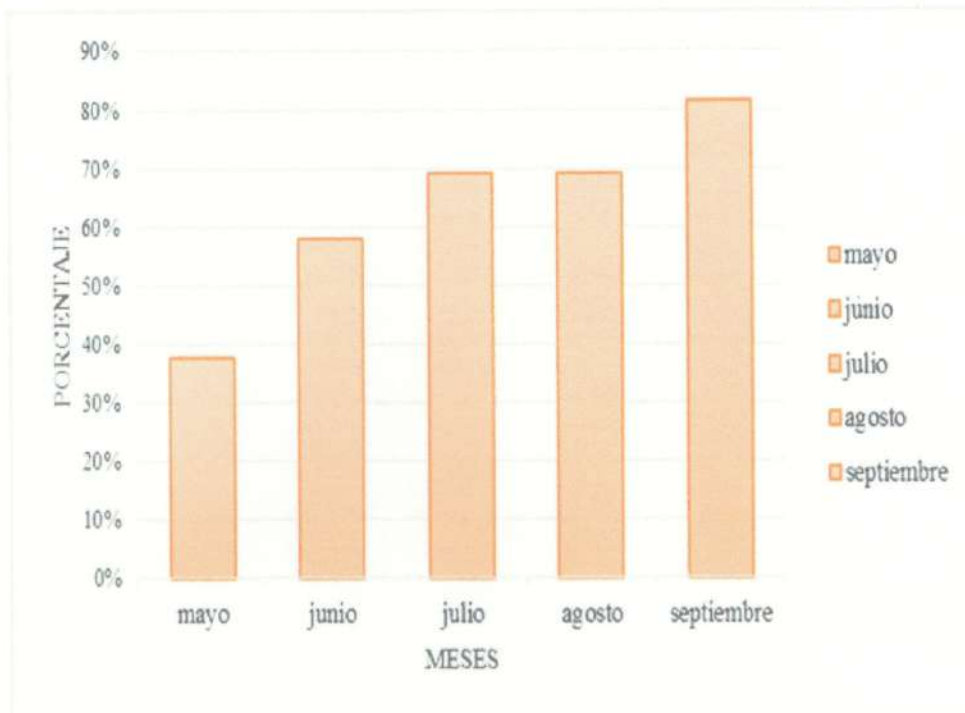
Cuadro 17. Porcentaje de eclosión de los huevos de la tortuga Baula, *D. coriacea* reportados en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada de anidación 2017.

Mes de Incubación	Cantidad de nidos	Mes de eclosión	% de Eclosión
Marzo	15	Mayo	37,8
Abril	59	Junio	58,2
Mayo	40	Julio	67,7
Junio	29	Agosto	70,3
Julio	6	Septiembre	78,8

El periodo de incubación de los nidos de *D. coriacea* presentó un promedio general de 61 días, con un ámbito de 55 y 72 días, lapso que está de acuerdo a lo documentado para la especie en el Caribe (Frazier 2001) y a los antecedentes en Gandoca (Chacón et. al. 1996; Chacón 1999).

Observamos que el mayor porcentaje de huevos eclosionados fue para el mes de septiembre, 78.8% y el menor porcentaje fue para el mes de mayo 37.8%.

Figura 10. Huevos eclosionados de tortuga baula, *D. coriacea* registrados en los meses de mayo a septiembre en el Humedal de San San Pon Sack durante la temporada del 2017.



En el mes de mayo se reportó el menor éxito de eclosión de 37.8%, mientras que en el mes de septiembre tuvo el mayor éxito de eclosión, 82%.

La temporada del 2017 conto con un total de 149 hembras anidadoras que visitaron el humedal, de las cuales se contabilizaron 10,350 huevos fértiles, 6,414 neonatos liberados y un porcentaje de eclosión total de 62%, lo cual es un porcentaje significativo si consideramos que los nidos de tortuga baula tienen en general un éxito de eclosión más bajo en comparación a otras tortugas marinas,

pero la causa de su alta mortalidad embrionaria es desconocida. Wallace *et al* (2004) Bell *et al.* (2003)

En tortugas marinas, el desarrollo embrionario puede estar afectado por factores ecológicos como temperatura, (YNTEMA & MROSOVSKY, 1980)

Las temperaturas en la playa de San San durante los meses de marzo, abril y junio alcanzaron valores elevados lo que tal vez tuvo repercusiones en el porcentaje de eclosión, por tal razón en los viveros se recomienda la instalación de mayas que permitan tener una sombra artificial. Esta estructura lo que hace es suavizar el aumento o la caída de la temperatura.

Toda playa tiene un ángulo con respecto a las emisiones solares y en alguna parte del día la sombra de la vegetación costera alcanza la playa, pero en las zonas donde la deforestación ha alcanzado la vegetación de la costa esta sombra no existe.

4.7 Implementación de programas de conservación de la tortuga Baula, *D. coriacea* en el Humedal de San San Pond Sack, provincia de Bocas del Toro.

Durante el desarrollo del proyecto, se implementó un programa de Conservación para la tortuga baula, que consistió en sensibilizar a otras personas sobre la importancia de la conservación de las tortugas. Este programa contempló la presencia de grupos comunitarios, moradores del sector A, de playa San San, miembros de AMVECONA, niños entre 6 a 12 años de

algunas escuelas cercanas al Humedal, estudiantes entre 13 y 17 años del colegios de la provincia, estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias, Naturales, Exactas y Tecnología del CRU. De Bocas Del Toro.

Entre las acciones que se realizan de manera frecuente están las limpiezas de playa, que contribuyen a dejar las áreas de anidación libres de basura que impedía a las tortugas anidar. A estas campañas de limpieza se invitó a la comunidad a participar y es común que los niños sean los más entusiastas. A través de esto, a los niños les queda más clara la relación que hay entre sus acciones y la muerte de las tortugas marinas por plásticos en el mar. Otro momento en que los voluntarios del proyecto llevaron a cabo acciones de educación ambiental es al ofrecer información biológica, ecológica y vivencial a los estudiantes que llegan a sus comunidades para conocer a las tortugas marinas.

Del 25 de julio al 29 de agosto del 2017 se realizaron giras educativas con 17 centros escolares de la región. Donde se contó con la participación de los padres de familia, docentes y estudiantes de 6 a 11 años. En algunas ocasiones contamos con la participación de unidades de la policía nacional quienes nos acompañaron a las limpiezas de playa.

Dentro de las actividades realizadas estuvieron, una conferencia de bienvenida y de introducción acerca de las tortugas baulas y las funciones de AAMVECONA, la confección de tortugas de arena (Se hizo con los más pequeños), liberación de neonatos por parte de los estudiantes, recorrido por las instalaciones de la playa y el vivero, juegos educativos donde se integraban los padres y docentes, para culminar con un almuerzo. Seguidamente se detallan las escuelas que participaron, la cantidad de participantes y de neonatos liberados.

Cuadro 18. Centros educativos que participaron durante las jornadas de liberación de neonatos de tortuga Baula, *Dermochelys coriacea* en el Humedal de San San Pond Sack durante la temporada del 2017.

N°	Fecha	Escuela	Estudiantes	Padres de familia	Docentes	Neonatos liberados
1	25-jul-17	Escuela Quebrada Pitti	12	1	3	15
2	26-jul-17	Escuela Finca 41	12	3	2	15
3		Escuela de Changuinola	7	2	2	
4	27-jul-17	Escuela Finca 41 Guabito	12	0	2	15
5	28-jul-17	Escuela Bisira N°3	8	2	2	16
6		Escuela San San Drui	7	0	1	
7	02-ago-17	Escuela Finca 44	12	3	4	18
8	03-ago-17	Escuela Milla 05	8	0	6	15
9	04-ago-17	Escuela Finca 43	12	4	3	15

10	09-ago-17	I.P.T. De Bocas Del Toro	9	3	4	13
11	10-ago-17	C.E.B.G Finca 62	7	0	2	15
12	11-ago-17	Escuela de San San	16	0	2	15
13	22-ago-17	I.P.T. De Bocas del Toro	12	2	4	17
14	23-ago-17	Escuela 4 de abril	14	3	4	15
15	24-ago-17	C.E.B.G Mariano Thomas	9	2	5	15
16	28-ago-17	C.E.B.G Guabito	15	2	2	16
17	29-ago-17	C.E.B.G El Empalme	14	2	5	17

Como se observa en el cuadro 17, hubo 2 ocasiones donde se atendieron a 2 centros el mismo día ya que por alguna dificultad no se tenía el grupo completo. Para estas giras contamos con la participación de 186 estudiantes, 29 padres de familia, 53 docentes y 232 neonatos liberados, de los 6414 neonatos que ingresaron al mar.

4.7.1 Integración en actividades de AAMVECONA

Durante esta etapa del proyecto se diseñaron una serie de actividades enmarcadas a la integración de estudiantes y personas de la comunidad a participar en todo lo relacionado con la temporada de anidación de la tortuga baula como apoyo a la cooperativa AAMVECONA

4.7.1.1 Construcción del Vivero

Con el apoyo de algunos patrocinadores del proyecto, la comunidad, estudiantes, docentes, unidades de la policía nacional y voluntarios se confecciono el vivero. Se colocó la arena un metro de profundidad para limpiar de esta manera el área donde iban hacer depositados los huevos para ser incubados. Seguidamente, se procedió aplanar el terreno para luego dividirlo en cuadros de 50 cm, en la parte superior de los cuadros se colocaban letras (de A-T), y a lado derecho se colocaban números (1-20), esto se hacía para que cada cuadro tuvieran un código (combinación de letras y números) para identificar los nidos y llevar un control, finalmente levantar la cerca de protección del mismo, la colocación de la malla de serán sobre el vivero (seria como el techo) y la excavación de canal de 1 metro de profundidad frente al vivero para protegerla de los oleajes altos.

Figura 11. Etapas de construcción del vivero de tortugas marinas, ubicado en el Humedal de San San Pond Sack para la temporada 2017.



4.7.1.2 Limpieza de playa

Se limpió los desechos de la playa que impedían la anidación de las tortugas; tales como troncos, residuos sólidos y algún otro que se considere perjudicial.

4.7.1.3 Marcación y renovación de postes

Antes de iniciar la temporada se realizó un recorrido por toda la playa para observar si los postes necesitaban ser cambiados o simplemente volver a márcalos. Se pintó con pintura de aceite para su durabilidad y con números que fuesen visibles para los patrulleros.

4.7.1.4 Coordinación de las patrullas durante la temporada de anidación

Se anotó en un tablero a las personas que irían a las patrullas y sus horarios. Sin alguien salía en la patrulla de las 8:00 p.m. al día siguiente le correspondía ir a la patrulla de las 12:00 a.m. y así sucesivamente para que hubiese un equilibrio y se pudiera descansar. Incluyendo los días libres. De la misma forma, para los voluntarios.

4.7.1.5 Organización de la maleta para las patrullas

La responsabilidad que las maletas estuvieran en orden a la hora que las patrullas salían, correspondía al encargado de turno. El maletín contenía la hoja de campo, la cinta métrica, las bolsas para la recolección de huevos, guantes, alcohol, y 2 lápices.

4.7.1.6 Construcción de las canastas

Las canastas se confeccionaron con la idea de proteger los nidos de sus principales depredadores, y se colocaron sobre cada nido. El cilindro con una malla de alambre gruesa y se cosió con una malla transparente amarrándola en la parte superior dejando la parte de abajo al descubierto.

4.7.1.7 Viverista

Al momento en que llegaban las patrullas se procedió a contar los huevos, enterrarlos y llevar el control. Para los tiempos de nacimiento hubo que estar pendiente de los nidos que estaban por eclosionar para contarlos, apuntarlos en el control y liberarlos. También había que estar pendiente por si alguien quería entrar al vivero sin autorización.

Como viverista se tuvo la oportunidad de sembrar 14 nidos de los 149 que había en el vivero. A continuación, se presentan a detalle los datos correspondientes a estos nidos.

Cuadro 19. Totales de huevos fértiles, huevos vanos y porcentaje de eclosión desde abril a junio de la tortuga Baula, *D. coriacea*, en el Humedal de San San Pond Sack en el 2017.

Fecha	Huevos Fértiles	Huevos Vanos	Neonatos liberados	Huevos no eclosionados	% de eclosión
28-abr-17	84	23	76	8	90.5 %
	70	38	60	10	85.7 %
05-may-17	52	50	38	14	73.0 %
	111	22	73	38	65.8 %
06-may-17	30	18	26	4	86.7 %
	87	17	73	14	83.9 %
	92	42	59	33	64.1 %
	79	31	54	25	68.4 %
10-jun-17	85	30	69	16	81.2 %
16-jun-17	80	23	65	15	81.3 %
	88	39	42	46	47.7 %
23-jun-17	63	26	58	5	92.1 %
	83	16	71	12	85.5 %
	73	17	63	10	86.3 %

Según Eckert (2000), la meta general de un plan de conservación para tortugas marinas, es promover la sobrevivencia de las poblaciones de tortugas a largo plazo, la sustentabilidad del recurso y la seguridad de los hábitat críticos,

incluyendo también las necesidades de las comunidades humanas con las que ellas interactúan.

Para Pritchard et al. (1983), la naturaleza de las poblaciones locales de tortugas como otras consideraciones en cuanto a tiempo, dinero y recursos humanos, determinan los requisitos y los componentes de los programas de conservación sobre tortugas. Una necesidad crítica para un programa de conservación es la de información científica.

4.7.1.8 Exhumaciones

Una vez que pasaron 3 días después de registrarse los nacimientos de un nido, se procedía a abrir el nido para realizar las exhumaciones, en las que se separaban las cascaras de los huevos que no habían eclosionado y de los huevos vanos. Se abría cada huevo para ver el motivo por el cual no habían eclosionado (hongos, bacterias, cangrejos, otro). Al finalizar la exhumación se enterraban los desechos, los neonatos sin terminar su desarrollo fueron donados al laboratorio de zoología del CRUBO.

CAPÍTULO 5.

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El Humedal de San San Pond Sack, posee áreas de importancia para la anidación y monitoreo de la tortuga baula, *Dermochelys coriacea*, como lo es el sector A, de la playa (5 primeros km).
- Se registró un total de 149 hembras anidadoras, entre los meses de marzo y julio, siendo los meses de abril y mayo donde la intensidad de hembras anidadoras es más elevada (59 y 40). Esta cantidad es significativa para una población importante de individuos de tortuga baula *Dermochelys coriacea* que anida en el Humedal de San San Pond Sack. Por el contrario la menor intensidad de anidación (6 tortugas), ocurrió en el mes de julio que es cuando está por finalizar la temporada de anidamiento.
- El comportamiento de anidación de *D. coriacea*, está sujeto a diferentes factores propios de su biología y del medio en el que se desarrolla; por ejemplo, en toda la playa hubo actividad anidadora, siendo en el kilómetro 3, la zona de mayor reporte con un total de cuarenta (40) tortugas entre los postes 21 y 30. Por el contrario en el primer kilómetro, se encuentran los postes del 1 al 20 y su registro arrojó la menor cantidad de anidación,

veinte (20) individuos, este factor está relacionado con las actividades humanas e iluminación de la zona.

- Las tortugas baulas que llegaron a anidar en la playa San San en la temporada del 2017 prefirieron la marea alta y lo hicieron en posición espalda al mar, lo que confirma la tendencia para *D. coriacea* a realizar el desove entre la zona posterior a la línea de marea baja y la anterior a la línea de vegetación o berma, zona denominada marea alta según estudios de Chacón, 1999; Chacón y Machado, (2003)
- Las horas en donde se registró la mayor actividad de anidación es de 11:00 p.m. a 12:00 a.m. con un total de 25 individuos, mientras que de 8:00 p.m. a 9:00 p.m. la actividad anidadora fue baja, registrando un total de 5 individuos.
- La mayoría de las hembras anidadoras medidas, oscilan en un rango de 146-156 cm de largo curvo del caparazón. En toda la temporada se contabilizaron 10,350 huevos fértiles, se liberaron 6,414 nonatos y el porcentaje de eclosión total fue de 62%.

- La integración de estudiantes de escuelas y colegios permitió facilitar las actividades realizadas por AAMVECONA, referente a la restauración del vivero, transporte de huevos y patrullaje de la playa.
- Los moradores del Humedal de San San Pond Sack, señalan que los huevos de tortuga representan para muchas personas consultadas en el área y desde hace más de una generación, una fuente de proteínas con buenas propiedades culinarias. Más aún, existe la creencia de que poseen propiedades revitalizadoras y específicamente afrodisíacas, tanto en hombres como en mujeres (Araúz et al. 1993, Campbell 2003, Juarez y Muccio 1997), lo que los hace vulnerables durante la temporada de anidación de la tortuga.
- La implementación en el Humedal de San San Pond Sack de programas y estrategias de conservación, ha mostrado resultados muy favorables en el anidamiento y aumento en el número de individuos de tortuga baula ya que en el humedal la especie que recibe un monitoreo más riguroso es la *Eretmochelys imbricata* o tortuga carey.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Durante los meses de abril y mayo se reporta la mayor cantidad de anidación en el Sector A de la playa, en el Humedal de San San Pond Sack, por esto se debe duplicar los esfuerzos para implementar planes de monitoreo más rigurosos en las zonas de mayor anidación de la playa de tal forma se protejan las hembras anidadoras, los huevos y los neonatos.

- ✓ Hacer énfasis en la sensibilización sobre la condición de las tortugas marinas del Humedal de San San Pond Sack, que contribuya al desarrollo de la cultura ecológica y a la economía a través del turismo. Proteger a las tortugas marinas generaría más ingresos en la comunidad que consumir su carne, huevos y subproductos.

- ✓ Recomendamos a las autoridades de Changuinola considerar un estudio socioeconómico de la gente local para incluirlos en un programa formal de monitoreo con remuneración económica durante la temporada de anidación, como alternativas de subsistencia para los recolectores ilegales y la gente que vive en el Humedal.

- ✓ Realizar capacitaciones para actualizar a todo el personal de AAMVECONA y así tener un mejor manejo de tortugas y por ende información más efectiva.
- ✓ Mantener actualizadas las redes sociales y el sitio web de AAMVECONA, para que los interesados puedan participar en las diversas actividades que se realizan.
- ✓ Se deben implementar visitas periódicas y de manera más rigurosa de inspectores (funcionarios de MI Ambiente) en las playas del Humedal de San San Pond Sack, ya que en todo el desarrollo del proyecto nunca inspeccionaron a los llamados "Hueveros", que nunca suelen faltar en las noches de temporada, sobre todo en las noches lluviosas.
- ✓ La inspección también debe hacerse a restaurantes y bares de Changuinola. ya que durante las temporadas de anidamiento de la tortuga Baula y la tortuga carey es muy común que se promocionen los huevos y la carne de tortuga como "El más buscao" y así evitar la recolección y venta ilegal de huevos.
- ✓ Los neonatos deben ser liberados inmediatamente después de su nacimiento, la liberación debe ocurrir preferiblemente de noche, cuando las temperaturas son bajas y cuando no hay presencia de aves u otros

depredadores. A pesar de que las liberaciones con grupos de estudiantes en tempranas horas de la mañana contribuyó a la sensibilización y protección de la especie, no es la forma más recomendable, ya que en la naturaleza normalmente los neonatos nacen en las primeras horas de oscuridad así al amanecer han recorrido bastante distancia lejos de la costa, antes de ser vistos por muchos depredadores.

- ✓ Recomendar a todas las personas que participen en los programas de monitoreo de tortuga ya sea como voluntarios o visitantes, debe exigírseles seguir algunos lineamientos como: Usar ropa oscura, No permitir ningún instrumento que emita luz blanca solo luz roja (focos, linternas, cámaras, etc.), permanecer a una distancia prudente en la parte trasera de la tortuga, observar la anidación en silencio, prohibir las fogatas a cualquier hora y evitar la manipulación de los huevos.

- ✓ Implementar una hoja de campo de las patrullas y del vivero que sea más práctica y menos compleja para el personal que labora con AAMVECONA.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU, A., KOLETZKI, D., BRISEÑO, R., GARDUÑO, M., GUZMÁN, V., DUTTON, P., BASS, A. & B. BOWEN. 2003. **Phylogeography of hawksbill rookeries in the Yucatán Peninsula (México) as revealed by mitochondrial DNA analysis. Proceedings of the Twenty-First Annual Symposium on Sea Turtles Biology and Conservation.** M. Coyne and R. Clark (compilers). NOAA Technical memorandum NMFSSEFSC-528. 368p.
- ALVARADO, J. & M. MURPHY. 2000. **Periodicidad en la anidación y el comportamiento entre anidaciones.** En Eckert et al. (Ed). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación N° 4: 132-136.
- ARANDA, M. 2000. **Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México.** Instituto de Ecología. 1ª. Edición. A.C., Xalapa, México. 24-27 pp.
- ARIAS, FIDIAS 2006. **El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica.** (5º. ed.) Caracas Venezuela: Episteme.
- ASOCIACIÓN ANAI. 2000. **Memorias IV taller regional para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica.** Belice. 151 pp.

- BELL, B.A., SPOTILA, J., PALADINO, F. & REINA, R. (2003): **Low reproductive success of leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, is due to high embryonic mortality.** *Biological Conservation*, 115: 131-138.
- BRÄUTIGAM, A. Y ECKERT, K.L. 2006. **Turning the Tide: Exploitation, Trade and Management of Marine Turtles in the Lesser Antilles, Central America, Colombia and Venezuela.** Cambridge, Reino Unido. 528 pp.
- BOLTEN, A. 2000. **Técnicas para medición de tortugas marinas.** En Eckert et al. (Ed). *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas.* Traducción al español. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación N° 4: 126-131.
- BURKE, V. J., S. L RATHBUN, J. R. BODIE Y J. W. GIBBONS (1998): **Effect of density on predation rate for turtlenest in a complex landscape.** *Oikos*. (83): 3-11.
- CAMILLI, L. 2007. **Conservación de los arrecifes del Pacífico de Panamá.** Un análisis ecológico de los hábitats de coral y la química

de las aguas oceánicas en el PN Isla Coiba y zonas costeras del Golfo de Chiriquí. República de Panamá. 54 pp.

CAMPBELL, C. L., C. J. LAGUEUX Y J. A. MORTIMER. 1996. **Leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, nesting at Tortuguero, Costa Rica, in 1995.** *Chelonian Conservation and Biology* 2(2):169-172.

CARR, A. 1971. **Research and conservation problems in Costa Rica**, p.29-33. En: *Marine Turtles: Proceedings of the 2nd Working Meeting of Marine Turtle Specialists*, 8-10 March 1971, Morges, Switzerland. IUCN, Morges.

CHACÓN, D., Mc. LARNEY, AMPIE, C. AND B. VANEGAS. 1996. **Reproduction and conservation of the leatherback sea (Testudines: Dermochelyidae) on Gandoca, Costa Rica.** *Revista de Biología Tropical* 44 (2): 853- 860.

CHACÓN, D. 1999. **El Papel Cultural y Económico de las Tortugas Marinas.** En K.L. Eckert y F. a. Abreu Grobois. (eds.), *Memorias de la reunión Regional: "Conservación de Tortugas Marinas en la Región de Gran Caribe: Un Diálogo para el manejo Regional Efectivo"*, Santo Domingo. 16-

18 noviembre de 1999. WIDECAS, UICN, MTSG, MTS Y UNEP – CEP. P
19 -24

CHACÓN, D. 2000. **Informe de Actividades del Proyecto de Conservación de Tortugas Marinas en Playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica. Temporada 2000.** Informe de actividades Asociación ANAI.

CHACÓN, C., D., N. VALERÍN, M. CAJIAO, H. GAMBOA Y G. MARÍN. 2000. **Manual de Mejores Prácticas de Conservación de las tortugas marinas en Centroamérica.** PROARCA-Costas, PROARCA-CAPAS, USAID-G/CAP, CCAD. San José, Costa Rica. 130 pp.

CHACÓN, C., D., N. VALERÍN, M. CAJIAO, H. GAMBOA Y G. MARÍN. 2001. **Manual de Mejores Prácticas de Conservación de las tortugas marinas en Centroamérica.** PROARCA-Costas, PROARCA-CAPAS, USAID. P 139.

CHACÓN, D. Y ARAÚZ, R. 2001. **Diagnóstico Regional y Planificación Estratégica para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica.** Red Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica. 107 pp.

CHACÓN, D., 2002. **Informe de las actividades del Proyecto de Conservación de Tortugas Marinas en Playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica.** Asociación ANAI

CHACÓN, D. Y J. MACHADO. 2003. **Informe de la Anidación de la Tortuga Baula (*Dermochelys coriácea* en Playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica.** Asociación ANAI

CHACÓN, D. Y J. HANCOCK., 2004. **Informe de la Anidación de la Tortuga Baula (*Dermochelys coriácea*) en Playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica.** Asociación ANAI

CIT (CONVENCIÓN INTERAMERICANA PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS). 2012. CIT-CCE5-2012-Doc.04. **Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*) del Pacífico Oriental: un Resumen de la Situación Actual, Desafíos y Oportunidades.** CITES 5pp.

CONGDON, J. D., D. W. TINKLE, G. L. BREITENBACH Y R. C. VAN LOBEN SELS (1983): **Nesting ecology and hatching success in the turtle *Emydoidea blandingii*.** Herpetológica (39): 417-429.

CHU CHEONG, L. 1990. **Observations of the nesting population of Leatherback turtles, Dermochelys coriacea, in Trinidad. Caribbean Marine Studies** 1(1): 48-53.

DANIEL, W. 1998. **Bioestadística**. 3ra. Edición. México. 878 pp

ECKERT, S. A., K. L. ECKERT, P. PONGANIS Y G. L. KOOYMAN. 1989. **Diving and foraging behavior of leatherback sea turtles (Dermochelys coriacea)**. Canadian Journal of Zoology 67:2834-2840.

ECKERT, K. L., BJORNDAL, K. A., ABREU-GROBOIS, F. A. , DONNELLY , M. 2000. **Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas** Publicación No. 4, (Traducción al español)

ECKERT, K. L. Y ABREU - GROBOIS, A. F. 2001. **Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo**. Traducción al español por Raquel Briseño Dueñas y F.

Alberto Abre Grobois. WIDECAS, UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe PNUMA. 170 pp.

ECKERT, K. L, WALLACE, B.P, FRAZIER, J.G, ECKERT, S.A Y PRITCHARD, P.C.G. 2012. **Synopsis of the Biological Data on the Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*)**. Biological Technical Publication, U.S. Fish and Wildlife Service. 172 pp.

ESCALONA, T. Y J. E. FA (1998): **Survival of nest of the terecay turtle (*Podocnemis unifilis*) in the NichareTawadu Rivers, Venezuela**. J. Zoo. (244): 303-312.

GERRODETTE, T., Y TAYLOR, B. 2000. **Estimación del Tamaño Poblacional en Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas** (Traducción al español). Eckert, K.L., K.A.Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación No.4. 78-82 pp.

GERRODETTE, T., Y TAYLOR, B. 2000. **Estimación del Tamaño Poblacional en Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas** (Traducción al español). Eckert, K.L., K.A. Bjorndal, F.A.

Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación No.4.78-82 pp.

GONZÁLEZ DÍAZ, Á. (22 de junio de 2006). **URARI Rural tourism community, Silico Creek Panamá.** Obtenido de Urari.org: <http://www.urari.org/spanish/ubicacion/urari-spanish-ubicacion.htm>

GULKO, D. Y ECKERT, K. 2004. **Sea Turtles: An ecological guide.** Mutual Publishing, Honolulu, HI. 128p.

GUZMÁN, H. M. Y GUEVARA, C. A. 1998. **Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá. I Distribución, Estructura y Estado de Conservación de los Arrecifes Continentales de la Laguna de Chiriquí y la Bahía Almirante.** Rev. Biol. Trop. 46(3): 601-623.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, P. 2010. **Metodología de la Investigación** (Quinta ed.). McGraw Hill. México, México

HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS BAPTISTA LUCIO, PILAR. 2014 **Metodología de la Investigación**. McGraw-Hill Interamericana México.

HERNÁNDEZ SAMPIERI Y CARLOS FERNÁNDEZ COLLADO. 2015. **Triangulación de métodos de recolección de datos**. McGraw-Hill Interamericana México.

HIRTH, H. F. Y L. H. OGREN. 1987. **Some aspects of the ecology of the leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, at Laguna Jalova, Costa Rica**. NOAA Tech. Report NMFS 56:1-14.

INVERSON, J. B. (1991): **Life history and demography of the yellow mud turtle *Kinosternon flaescens***. *Herpetológica* (47): 373 – 395.

JAMES, M.C., S.A. SHERRILL- MIX, Y R.A. MYERS. 2007. **Population characteristics and seasonal migrations of leatherback sea turtles at high latitudes**. *Marine Ecology Progress Series*.

LYNAM, C., GIBBONS, M., AXELSEN, B., SPARKS, C. COETZEE, J., HEYWOOD, B., et al. 2006. **Jellyfish overtake fish in a heavily fished ecosystem**. *Curr Biol*.16:492-3.

MARTÍNEZ, I. A. 2001. **Evaluación del éxito de eclosión y reclutamiento en nidos trasladados de Tortuga Laúd Dermochelys coriacea, playa Cipara, península de Paria, Venezuela.** Trabajo de grado, Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Programa Académico de Biología, Santiago de Cali, Colombia.

MEYLAN, A. B. Y DONNELLY. M. 1999. **Status justification for listing the hawksbill turtle (Eretmochelys imbricata) as Critically Endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals.** Che. Cons. and Bio. 3(2): 200-224. Meylan, A. y Redlow,

MEYLAN A. Y MEYLAN P. 2000. **Introducción a la evolución, historia de vida y biología de las tortugas marinas.** En: Eckert et al. (Editores) Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas marinas Publicación N° 4.

MEYLAN, A. MEYLAN B., ORDOÑEZ, C. 2012. **Sea Turtles of Bocas Del Toro Province and the Comarca Ngöbe-Buglé, Republic of Panamá.** Chelonian Conservation and Biology 12(1):17-33. 2013
doi: <http://dx.doi.org/10.2744/CCB-0948.1>

- MEYLAN, A., P. MEYLAN Y A. RUIZ. 1985. **Nesting of Dermochelys coriacea in Caribbean Panama.** J. Herpetol. 19(2):293-297
- MI AMBIENTE, PANAMÁ. 2006. **Sistema Nacional de Áreas Protegidas.** Informe. Autoridad Nacional del Ambiente, República de Panamá. 60 pp.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, PANAMÁ. 2017. **Diagnóstico de la Situación de las Tortugas Marinas en Panamá y el Plan de Acción Nacional para su Conservación.** Edgar A. Arauz A., Lucas Pacheco., Shirley Binder y Ricardo de Ycaza. Ciudad de Panamá. 104 páginas Tiwys WorkShop S.A.
- MORGAN, P. J. 1989. **Occurrence of leatherback turtles (Dermochelys coriacea) in the British Islands in 1988 with reference to a record specimen,** p.119-120. En: S. A. Eckert, K. L. Eckert, y T. H. Richardson (Compiladores), Proc. 9th Annual Conference on Sea Turtle Conservation and Biology. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-232. U. S. Department of Commerce.
- MORTIMER J. A. 2000. **Reducción de las amenazas a los huevos y a las crías: Los Viveros.** En Eckert et al. (Ed). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al

español. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación
Nº 4: 199-203.

MORTIMER, J. A. (1990): **The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of green turtles (*C. mydas*).** Copeia. 802.

ORDOÑEZ, C., A. RUIZ, S. TROËNG, A. MEYLAN Y P. MEYLAN. 2005. **Reporte final de 2004 del Proyecto Investigación y recuperación de la población de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Playa Chiriquí e Isla Escudo de Veraguas, región Ñö Kribo, Comarca Ngöbe-Buglé y Parque Nacional Marino Isla Bastimentos.** 26 pp.

ORDOÑEZ, C., S. TROËNG, A. MEYLAN, P. MEYLAN Y A. RUIZ. 2007. **Chiriqui Beach, Panama, the most important leatherback-nesting beach in Central America.** *Chelonian Conservation and Biology* 6(1):122-126.

PACHECO, FREDDY. 2004. **El Dilema de las Tortugas Baulas de Costa Rica.** Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 17 p

PÉREZ PORTO, JULIÁN Y GARDEY ANA. 2013. **Definición de Monitoreo**

(<https://definicion.de/monitoreo/>)

PRITCHARD, P.C.H. 1979. **Encyclopedia of Turtles**. Neptune, N.J.: T.F.H., Inc. Publications. 895 pp.

PRITCHARD, P.; P. BACON; F. BERRY; A. CARR; J. FLETMEYER; R.

GALLAGHER; S HOPKINS; R. LANKFORD; R. MÁRQUEZ M.; L. OGREN; W. PRINGLE, JR.; H. REICHART Y R. WITHAM. 1983. **Manual sobre técnicas de investigación y conservación de las tortugas marinas, Segunda Edición**. K.A. Bjorndal Y G.H. Balasz (editores). Center for Environmental Education, Washington, D.C. p.130.

PRITCHARD, P. C. H. 1989. **Status report of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*)**. Pp.145-152. En: L. Ogren, F. Berry, K. Bjorndal, H. Kumpf, R. Mast, G. Medina, H. Reichart y R. Witham (Editores). Proceedings of the Second Western Atlantic Turtle Symposium. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC226. U.S. Department of Commerce, Miami.

PRITCHARD, P. C. H. Y P. TREBBAU. 1984. **The Turtles of Venezuela**. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contrib. Herpetol. No. 2.

PRITCHARD, P. C.H. 1997. **Evolution, Phylogeny, and Status. The Biology of Sea Turtles.** pp: 1-28. PL Lutz and JA Musick (editores) CRC Press. Boca Raton, Florida.

PRITCHARD, P. Y J. MORTIMER. 2000. **Taxonomía, Morfología Externa e Identificación de las Especies.** En: K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu Grobois y M. Donnelly (eds.), Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/SSC Grupo Especialista en Tortugas Marinas, Publicación No 4. pp 23-41.

RUEDA JV, ULLOA GA, MEDRANO SA. 1992. **Estudio sobre la biología reproductiva, la ecología y el manejo de la tortuga Caná (*Dermochelys coriacea*) en el Golfo de Urabá.** En Rodríguez JV, Sánchez H (eds.). Contribución al conocimiento de las tortugas marinas en Colombia. Santafé de Bogotá, Inderena, pp. 1-132.

RUIZ, A. Y M. DÍAZ. 1999. **Plan de Acción para la Recuperación de las Tortugas Marinas del Caribe de Panamá.** WIDECAST. 104p.

RUSSO, M., AND M. GIRONDOT. 2009a. **How many night counts to get a defined level of intra – annual coefficient of variation for necounts?**

ReporttoSWOT. France: Laboratoire Ecologie, Systématique et Evolution,
Centre National de la Recherche Scientifique et Université Paris Sud. 47pp.

SARTÍ, LAURA, 2006. **Manuel de Técnicas de Protección de Tortugas Marinas.** Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas, A.C. World Wildlife Fund (WWF), Fondo Internacional para la Protección de los Animales y su Hábitat (IFAW)

SCHROEDER, B. & S. MURPHY. 2000. **Prospecciones poblacionales (terrestres y aéreas) en playas de anidación.** In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. AbreuGrobos & M. Donnelly (eds.). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas Publicación, 4: 51-63.

TAYLOR, S. J. y BOGDAN, R. (2010). **Introducción a los métodos cualitativos.** Nueva York: Book Print (Edición original, 1992).

TEWG (Turtle Expert Working Group). 2007. **An assessment of the leatherback turtle population in the Atlantic Ocean.** NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-555. U.S. Department of Commerce, Washington D.C. 116 pp.

THOMPSON, M. B. (1983): **Murray River turtle (*Emydura, Chelodina*) populations: the effect of egg predation by the red fox. *Vulpes vulpes*. Aust. Wildlife Res. (10): 363- 371.**

TROËNG, S. CHACÓN, D Y B. DICK. 2001. **Leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting along the Caribbean coast of Costa Rica.** Proceedings of the 21th Annual Symposium Sea Turtle Biology and Conservation. Philadelphia, Pennsylvania, USA.

TROËNG S. & C. DREWS. 2004. **Money Talks: Economic Aspects of Marine Turtle Use and Conservation.** WWF International, Gland, Switzerland.
www.panda.org

TUCKER, A. D. Y K. HALL. 1984. **Leatherback Tagging study: Isla Culebra, Puerto Rico.** Marine Turtle Newsletter 31: 6-7.

TUCKER, A. D. Y N. B. FRAZER. 1991. **Reproductive variation in Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, at Culebra National Wildlife Refuge, Puerto Rico.** Herpetologica 47(1): 115-124.

UICN. 1995. **Estrategia mundial para la conservación de las tortugas marinas**. Preparado por el Grupo Especial en Tortugas Marinas UICN/CSE. Arlington, Virginia. 24 pp.

UICN. 2003. **Red List of Threatened Species**. IUCN, Gland, Switzerland. (<http://www.redlist.org>.) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2001. Ruling of the IUCN Red List Standards and Petitions Subcommittee on Petitions Against the 1996 Listings of Four Marine Turtle Species

IUCN 2004. **Red List of Threatened Species**. <www.redlist.org>. Downloaded on July 11, 2005.

WALLACE, B.P., SOTHERLAND, P.R., SPOTILA, J.R., REINA, R.D., FRANKS, B.F. & PALADINO, F.V. (2004): **Biotic and abiotic factors affect the nest environment of embryonic leatherback turtles, *Dermochelys coriacea***. *Physiological and Biochemical Zoology*, 77: 423-432.

WHITMORE, P. Y DUTTON, P. 1985. **Infertility, embryonic mortality and nest site selection in leatherback and green sea turtles in Suriname**. *Biological Conservation* 34:251-272.

WITHERINGTON, B. E. 1986. **Human and natural causes of marine turtle clutch and hatchling mortality and their relationship to hatchling production on an important Florida nesting beach.** M.Sc. thesis. Univ. of Central Florida, Orlando, Florida, USA. 141 pp.

WOOD, D. W. y K. A. BJORNDAL. 2000. **Relation of temperature, moisture, salinity, and slope to nest selection in loggerhead sea turtles.** Copeia 2000 (1):119-128.

WOT SCIENTIFIC ADVISORY BOARD. 2011. **The State of the World's Sea Turtles (SWOT) Minimum Data Standards for Nesting Beach Monitoring,** version 1.0. Handbook, 28 pp.

www.seaturtlestatus.org/data/standards

YERLI, S., A. F. CANBOLAT, L. J. BROWN Y D. W. MACDONALD (1997): **Mesh grids protect loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nests from red fox (*Vulpes vulpes*) predation.** Biol. Conserv. (82): 109- 111.

YNTEMA, C.L. & MROSOSVKY, N. (1980): **Sexual differentiation in hatchling loggerheads (*Caretta Caretta*) incubated at different controlled temperatures.** *Herpetologica*, 36: 33-36.

ANEXOS

Anexo I. Formato utilizado para la entrevista a los moradores de San San Pond Sack

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA

Introducción: *Explicando al entrevistado el objetivo de la entrevista, la justificación de hacerla y el tiempo que durará.*

Objetivo: Recopilar información acerca del conocimiento que tienen las personas que habitan en el Humedal de San San Pond Sack, sobre las tortugas que anidan en dicha playa.

Tipo de entrevistado:

- Recolector activo Recolector ocasional Ex recolector
 Residentes locales Residentes extranjeros

Edad del entrevistado:

- 18 a 25 26 a 32 33 a 39 más de 40

Años de vivir en la comunidad: _____

a. Especies y cantidades de tortugas que anidaban por noche durante la temporada de anidación en el área durante las últimas décadas y en la actualidad

Ha visto alguna tortuga en la playa San San

Si

No

De las siguientes especies cual usted ha visto en playa San San

Baula

Carey

cabezona

Lora

¿En cuál de los siguientes períodos llegaron mayor cantidad de tortugas a la playa de San San?

Entre 1986 - 1996

Entre 1997 -2006

Entre 2007 - 2017

b. Amenaza sobre las tortugas

¿Ha visto tortugas muertas en la playa o en Humedal?

Si

No

De la respuesta anterior ser afirmativa conteste las siguientes

¿Cuántas tortugas marinas ha encontrado muertas en playa

1. 2 a 3 4 a 5 más de 6

Las tortugas que usted encontró muerta las observó en:

La playa El Humedal La vegetación

Ha observado tortugas muertas en los siguientes años:

2015 2016 2017

Nunca

¿Cuál de las siguientes actividades representa una mayor amenaza para las tortugas marinas

Pesca predeación de perros
 Luces y presencia Saqueo de nidos por recolectores

Ha consumido huevos de tortuga

Si No

De la respuesta anterior ser afirmativa conteste las siguientes

Desde que año _____

¿Consumes huevos de tortuga en la actualidad?

Si No

c. Recolección y destino de los huevos

¿Ha recorrido la playa San San durante la temporada de tortuga?

- Sí No

Cuando ha recorrido la playa ha encontrado nidos

- Sí No

De la respuesta anterior ser afirmativa conteste las siguientes

¿Qué ha hecho cuando ha encontrado un nido?

- Lo deja en su lugar Lo reporta con los encargados del vivero
 Toma los huevos para el consumo
 Los vende Consume una parte y la otra lo lleva al Vivero.

d. Consumo y venta ilegal de los huevos

¿Por cuál de estas razones usted ha consumido huevos de tortuga?

- Necesidad básica de alimento Propiedades nutritivas
 Potenciador Sexual Propiedades medicinales

Conoce usted a personas o lugares que vendan huevo de tortuga

- Sí No

De la respuesta anterior ser afirmativa conteste la siguiente pregunta

Nos puede mencionar: _____

Anexo II. Hoja de campo utilizada en el Humedal de San San Pond Sack para el patrullaje de tortuga Baula, *D. coriacea* en la temporada del 2017.

PROYECTO SAN SAN POND SACK - HOJA DE CAMPO - (TEMPORADA 2017)																																			
FECHA ___/___/___ ESPECIE___ SEXO___ ZONA___ NUM.FICHA___																																			
HUEVOS___ HUEVOS INVIABLES___ CONTADOR___																																			
ACTIVIDAD___ HORA DE ENCUENTRO___																																			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">ALETA _____</td> <td style="width: 50%;">REVISOR _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SECTOR _____ (V A NP)</td> <td>FECHA DE REVISION ___/___/___</td> </tr> <tr> <td>MARCA _____ M/R _____ M/R</td> <td>CRIAS EN SUPERFICIE V___ M___</td> </tr> <tr> <td>TIPO _____</td> <td>CRIAS DENTRO DEL NIDO V___ M___</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TRIANGULACION _____</td> <td>CASCARONES _____</td> </tr> <tr> <td>LEYENDA _____</td> <td>CRIAS EMERGIENDO V___ M___</td> </tr> <tr> <td>MARCADOR _____</td> <td>H CON EMBRION _____</td> </tr> <tr> <td>ENCARNADA S N _____ S N _____</td> <td>H SIN EMBRION _____</td> </tr> <tr> <td>CIC.MARCA S N _____ S N _____</td> <td>GUSANOS S N _____</td> </tr> <tr> <td>¿HIZO NIDO? S N _____ ¿DESOVÓ? S N _____ NO SE DESTINO S D R IS _____</td> <td>OBSERVACIONES: _____</td> </tr> <tr> <td>LC _____ MEDIDOR _____ AC _____ MEDIDOR _____ PC C I _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OBSERVACIONES: _____</td> <td></td> </tr> </table>	ALETA _____	REVISOR _____	SECTOR _____ (V A NP)	FECHA DE REVISION ___/___/___	MARCA _____ M/R _____ M/R	CRIAS EN SUPERFICIE V___ M___	TIPO _____	CRIAS DENTRO DEL NIDO V___ M___	TRIANGULACION _____	CASCARONES _____	LEYENDA _____	CRIAS EMERGIENDO V___ M___	MARCADOR _____	H CON EMBRION _____	ENCARNADA S N _____ S N _____	H SIN EMBRION _____	CIC.MARCA S N _____ S N _____	GUSANOS S N _____	¿HIZO NIDO? S N _____ ¿DESOVÓ? S N _____ NO SE DESTINO S D R IS _____	OBSERVACIONES: _____	LC _____ MEDIDOR _____ AC _____ MEDIDOR _____ PC C I _____		OBSERVACIONES: _____		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>REVISOR _____</td> </tr> <tr> <td>FECHA DE REVISION ___/___/___</td> </tr> <tr> <td>CRIAS EN SUPERFICIE V___ M___</td> </tr> <tr> <td>CRIAS DENTRO DEL NIDO V___ M___</td> </tr> <tr> <td>CASCARONES _____</td> </tr> <tr> <td>CRIAS EMERGIENDO V___ M___</td> </tr> <tr> <td>H CON EMBRION _____</td> </tr> <tr> <td>H SIN EMBRION _____</td> </tr> <tr> <td>GUSANOS S N _____</td> </tr> <tr> <td>OBSERVACIONES: _____</td> </tr> </table>	REVISOR _____	FECHA DE REVISION ___/___/___	CRIAS EN SUPERFICIE V___ M___	CRIAS DENTRO DEL NIDO V___ M___	CASCARONES _____	CRIAS EMERGIENDO V___ M___	H CON EMBRION _____	H SIN EMBRION _____	GUSANOS S N _____	OBSERVACIONES: _____
ALETA _____	REVISOR _____																																		
SECTOR _____ (V A NP)	FECHA DE REVISION ___/___/___																																		
MARCA _____ M/R _____ M/R	CRIAS EN SUPERFICIE V___ M___																																		
TIPO _____	CRIAS DENTRO DEL NIDO V___ M___																																		
TRIANGULACION _____	CASCARONES _____																																		
LEYENDA _____	CRIAS EMERGIENDO V___ M___																																		
MARCADOR _____	H CON EMBRION _____																																		
ENCARNADA S N _____ S N _____	H SIN EMBRION _____																																		
CIC.MARCA S N _____ S N _____	GUSANOS S N _____																																		
¿HIZO NIDO? S N _____ ¿DESOVÓ? S N _____ NO SE DESTINO S D R IS _____	OBSERVACIONES: _____																																		
LC _____ MEDIDOR _____ AC _____ MEDIDOR _____ PC C I _____																																			
OBSERVACIONES: _____																																			
REVISOR _____																																			
FECHA DE REVISION ___/___/___																																			
CRIAS EN SUPERFICIE V___ M___																																			
CRIAS DENTRO DEL NIDO V___ M___																																			
CASCARONES _____																																			
CRIAS EMERGIENDO V___ M___																																			
H CON EMBRION _____																																			
H SIN EMBRION _____																																			
GUSANOS S N _____																																			
OBSERVACIONES: _____																																			

Anexo III. Hoja de campo para el registro de datos biométricos utilizado en el Humedal de San San Pond Sack, para el patrullaje de tortuga Baula *D. coriacea*, en la temporada del 2017.

Date/Date	Tortuga 1 / Turtle 1	Tortuga 2 / Turtle 2
1. Fecha / Date		
2. Lugar / Place		
3. N° Muestra / N° Voucher number		
4. N° Isla de nacimiento / N° birth islg		
5. N° Marca localista / N° tag tag		
6. PIT		
7. Evidencia marca previa / Evidence of previous tag Huaco / Hole (H) - Clavón / Scar (S) - Cota / Cuts (C)	Huaco / Hole (H) Clavón / Scar (S) Cota / Cuts (C)	Huaco / Hole (H) Clavón / Scar (S) Cota / Cuts (C)
8. Longitud de separación / Curve length carapace (cm)		
9. Ancho del separación / Curve width carapace (cm)		
10. N° Huevos puestos / N° normal eggs laid		
11. N° Huevos vacíos / N° Yolkless eggs laid		
12. Situación a playa / Beach ecot	<input checked="" type="checkbox"/> Marea baja / Low tide line <input checked="" type="checkbox"/> Marea alta / High tide line <input checked="" type="checkbox"/> Berma / Berm	<input checked="" type="checkbox"/> Marea baja / Low tide line <input checked="" type="checkbox"/> Marea alta / High tide line <input checked="" type="checkbox"/> Berma / Berm
13. Profundidad y ancho del nido / Nest depth width (cm)		
14. Destino del nido / Nest destination	<input type="checkbox"/> Natural / Natural <input type="checkbox"/> Camuflado / Camouflaged <input type="checkbox"/> Vivero / Hatchery <input type="checkbox"/> Robado / Pooched <input type="checkbox"/> Relocalizado / Relocated	<input type="checkbox"/> Natural / Natural <input type="checkbox"/> Camuflado / Camouflaged <input type="checkbox"/> Vivero / Hatchery <input type="checkbox"/> Robado / Pooched <input type="checkbox"/> Relocalizado / Relocated
15. Código de nido en vivero / Hatchery nest code		
16. Posición de la tortuga / Position of the turtle	<input checked="" type="checkbox"/> Cabeza hacia el mar / Facing water <input checked="" type="checkbox"/> Espalda hacia el mar / Back to water <input checked="" type="checkbox"/> Agua a la izquierda / Water on left or right	<input checked="" type="checkbox"/> Cabeza hacia el mar / Facing water <input checked="" type="checkbox"/> Espalda hacia el mar / Back to water <input checked="" type="checkbox"/> Agua a la izquierda / Water on left or right
17. Esbozo - Cauda / Esbozo - Tail - scars		
18. Comentarios / Comments		
19. ¿Ovo marcado? / Was tagged?		

Anexo IV. Mapa del Humedal de San San Pond Sack y delimitación del Sector A de la playa.



Modificado de google map

- █ Humedal San San Pond Sack
- █ Sector A de la playa San San

Anexo V. Grupo de estudiantes del 12ºA del Colegio I.P.T. De Bocas Del Toro, en las oficinas de AMVECONA, lugar en donde se aborda la lancha para dirigirse al Humedal.



Anexo VI. Delimitaron del área de vivero y su funcionamiento con los tratamientos de sol directo y sombra en el Humedal de San San Pond Sack.



Anexo VII. Mapa del recorrido que se realiza desde las oficinas de AMVECONA hasta la estación de investigación del Humedal de San San Pond Sack.



Anexo VIII. Área de trabajo de AAMVECONA



Anexo IX. Estudiantes de III año de la escuela de biología, en el río San San rumbo a una noche de monitoreo de tortugas.



Anexo X. Grupo de estudiantes del Colegio I.P.T. De Bocas del Toro llegando a la estación de investigación del Humedal de San San Pond Sack.



Anexo XI. Actividades de Educación Ambiental en el Humedal.



C.E. B.G. de El Empalme



C.E. B.G. de Guabito



C.E.B.G. Mariano Thomas



Escuela 4 de Abril



Escuela de San San



I.P.T. De Bocas del Toro

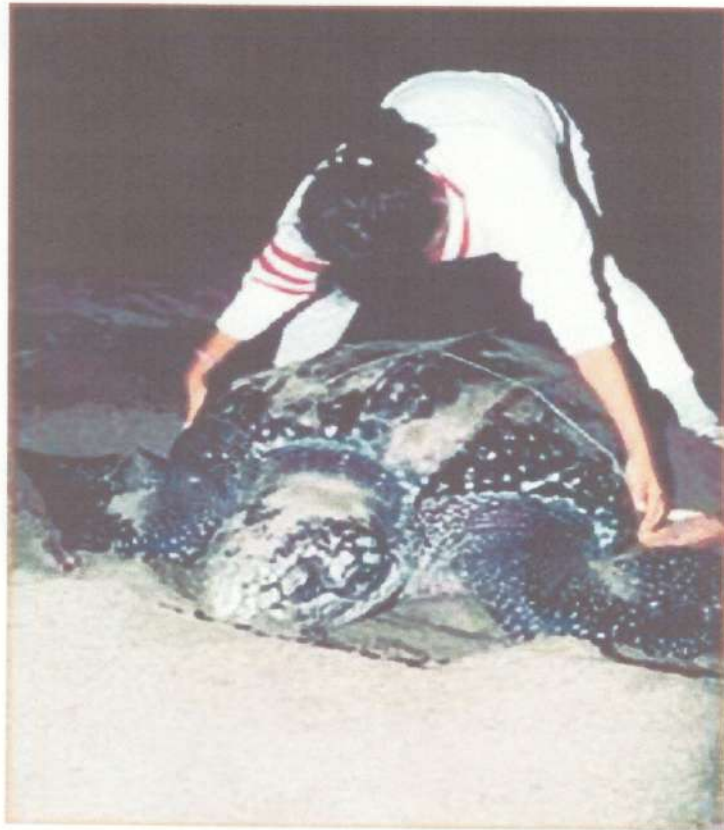
Anexo XII. Ropa oscura y luces rojas para el monitoreo de las tortugas Baulas en el Humedal de San San Pond Sack.



Anexo XIII. Tortuga Baula, entrando a desovar al Humedal de San San Pond Sack.



Anexo XIV. Toma de las medidas del ancho y largo curvo del caparazón de la tortuga Baula, *Dermochelys coriacea*.



Anexo XV. Toma de datos biométricos de la tortuga Baula, *D. coriacea*.



Anexo XVI. Materiales y equipo para la toma de datos cuando se hace el patrullaje en el sector A de la playa de San San Pond Sack.



Anexo XVII. Neonatos de tortuga Baula, *Dermochelys coriacea*, preparados para su liberación.



Anexo XVIII. Liberación de neonatos de tortuga baula, estudiantes de Biología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro.



Anexo XIX. Seminario Taller organizado por estudiantes de la escuela de Biología del CRUBO para el manejo de huevos en el vivero del Humedal de San San Pond Sack.

