



INFORME
TEMPORADA 2003

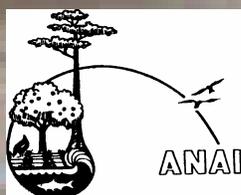
ANIDACION DE LA TORTUGA BAULA
(Dermochelys coriacea)

EN PLAYA NEGRA, PUERTO VIEJO

CARIBE SUR, COSTA RICA

INFORME
TEMPORADA 2003

ANIDACION DE LA TORTUGA BAULA
(*Dermochelys coriacea*) EN PLAYA NEGRA, PUERTO VIEJO,
CARIBE SUR, COSTA RICA



INFORME

**ANIDACION DE LA TORTUGA BAULA (*Dermochelys coriacea*) EN PLAYA
NEGRA, PUERTO VIEJO, CARIBE SUR, COSTA RICA**

TEMPORADA 2003

**PROYECTO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS DEL
CARIBE SUR, TALAMANCA, COSTA RICA**



**Didiher Chacón-Chaverri
Director**

**Programa para la Conservación de las Tortugas Marinas del Caribe Sur,
Talamanca Costa Rica**

**Joana Madeira Hancock
Bióloga a cargo del Proyecto Playa Negra - Sector Playa Negra**

**Carolina Arancibia
Bióloga a cargo del Proyecto Playa Negra - Sector Puerto Vargas**

**Henry Alguera-McCarthy
Asistente General en el Parque Nacional Cahuita**

AGRADECIMIENTOS

El éxito del proyecto se debió al buen trabajo en equipo. Deseamos agradecer a todas aquellas personas que de una u otra forma fueron parte del personal que colaboró con el Proyecto de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas de Asociación ANAI: Lidia Chaparro, Coordinadora de voluntarios; Wagner Quirós, Asistente General por brindar apoyo logístico y por resolver situaciones difíciles a lo largo del proyecto. A los asistentes de investigación Maribel Mafla, Mila Coto, Kaspar Studer, Daniel Pacho, y Henry Alguera por su dedicación y ayuda. A Pablo Porras por su ayuda y participación en el proyecto. Sin ellos y sin todos los voluntarios que nos ayudaron durante la temporada, no hubiese sido posible alcanzar los objetivos. También agradecemos a ASVO, y a I-to-I.

La participación del Ministerio de Medio Ambiente y Energía (MINAE), por proveer hospitalidad en la estación de Puerto Vargas, particularmente al Sr. Jorge Chollette y el personal del Parque Nacional Cahuita por su cooperación, deseamos dejar patente nuestro agradecimiento.

A Ecoteach Foundation una vez más apoyo el proyecto de modo incondicional y ha sido un donante constante del proyecto, y por lo tanto un agradecimiento especial.

A los demás donantes les deseamos externar nuestro agradecimiento por su apoyo a todo el equipo humano del programa, así como por proveer equipamiento y suministros a este proyecto.

A todos los que nos ayudaron y acompañaron en cada fase de este proyecto, en momentos buenos o difíciles, con su participación, en un acto o pensamiento; a toda la dedicación y esfuerzo en la conservación de la Tortuga Baula debemos nuestro trabajo.

Gracias!

RESUMEN

Playa Negra se ubica en la costa sur del Caribe de Costa Rica, a 68 km de la ciudad de Limón (82°49"W y 09°45"N). La playa limita al norte con Punta Cahuita, dentro del Parque Nacional Cahuita, y a sur por el pueblo de Puerto Viejo de Talamanca. La zona estudiada entienda un largo total de 8.1 Km y fue dividida en dos sectores, el sector norte, Puerto Vargas en el Parque Nacional Cahuita y el sector sur, Playa Negra de Puerto Viejo, en los cuales se hizo el monitoreo nocturno continuo entre el 15 de Marzo y el 30 de Junio de 2003.

Los objetivos del monitoreo fueron de alargar el conocimiento sobre la colonia de anidación del área y su comportamiento reproductivo, dando seguimiento a los estudios realizados en las temporadas anteriores y comprender la manera en que operan las amenazas en esta playa de anidación. Los datos conseguidos fueron incorporados en una base de datos ya existente para la región y con su análisis quisimos completar y anadir información sobre el comportamiento a nivel individual de las hembras anidadoras, así como de la población.

Durante el monitoreo, se determinó la intención total de anidación de esta especie durante la temporada, así como se estudió el comportamiento de las hembras anidadoras, con respecto a padrones tales como distribución temporal, frecuencia de anidación, intervalos de reanidación, tamaño de los desoves. Además se estudió la biometría de las hembras y se prosiguió con el programa de marcaje de estas con marcas metálicas y PIT's. Como medidas de conservación in-situ, la mayoría de los nidos encontrados fueron reubicados o camuflados, se procedió a la limpieza de la playa, y se dio seguimiento a las posturas. Fue también practica corriente actividades de educación y concientización ambiental a varias entidades.

El resumen de los resultados se indican en el Cuadro 1. Se registró un total de 328 intentos de anidación, de los cuales resultaron 198 nidos efectivos y un total de 131 rayones. El 93.8% de los nidos registrados pertenecieron a tortugas de la especie *Dermochelys coriacea*, mientras los nidos restantes fueron de *Eretmochelys imbricata* y *Chelonia mydas* (5.6% y 0.5% respectivamente). El número de hembras de *D. coriacea* registradas fue de 55, 26 de las cuales eran neófitas, y 24 remigrantes. En total 30 hembras fueron marcadas con marcas metálicas y 17 con PIT's. Las medidas de las hembras indicaron un valor promedio de longitud curva del caparazón de 153.6cm. En Playa Negra 19 de las hembras registradas reanidaron hasta 4 veces (según la moda estadística) en intervalos de 11 días. El pico de actividad de desove fue durante abril y mayo con 38.46% y 32.30% del total de nidos respectivamente. El 70.9 % de las hembras encontradas depositaron sus huevos en marea alta de la playa, usualmente entre las horas 10pm hasta las 2am. De los nidos encontrados durante el monitoreo de la playa, 74 fueron reubicados a otras zonas de la playa, 83 fueron camuflados, mientras que los 40 nidos restantes fueron dejados en condiciones naturales.

Los resultados obtenidos durante el monitoreo siguen en su mayoría padrones observados en temporadas anteriores en este y otros proyectos de conservación.

Cuadro 1. Resumen de los resultados obtenidos durante la temporada de anidación del 2003 de la tortuga Baula *Dermochelys coriacea*, en Playa Negra
Summary of the results obtained during the 2003 nesting season at Playa Negra

VARIABLE/VARIABLE	VALOR/ VALUE
Intención total de anidación (nidos y rayones) <i>Total number of records (nests and false crawls)</i>	328
Número total de nidos registrados/ <i>Total number of nests recorded</i>	197
Número de nidos de <i>Dermochelys coriacea</i> <i>Number of nests of <u>Dermochelys coriacea</u></i>	183
Número de nidos de <i>Eretmochelys imbricata</i> <i>Number of nests of <u>Eretmochelys imbricata</u></i>	11
Número de nidos de <i>Chelonia mydas</i> <i>Number of nests of <u>Chelonia mydas</u></i>	1
Número de rayones / <i>Number of false crawls</i>	132
Número de hembras de <i>D. coriacea</i> registradas <i>Number of females of <u>Dermochelys coriacea</u> recorded</i>	55
Número de hembras neófitas <i>Number of neofite females</i>	26
Número de hembras remigrantes <i>Number of remigrating females</i>	29
Número de hembras reanimantes <i>Number of re-nesting females</i>	17
Número de hembras marcadas con placas durante la temporada <i>Number of females tagged externally during the season</i>	30
Número de hembras marcadas con PIT's durante la temporada <i>Number of females PIT tagged during the season</i>	17
Número de hembras con doble marca (placas y PIT's) <i>Number of females double-tagged</i>	20
Intervalos de anidación (días) <i>Re-nesting interval (days)</i>	11
Número de nidos por hembras <i>Number of nests per female</i>	4
Hembras fieles a la playa <i>Number of females faithful to the beach</i>	5*
Cantidad de nidos reubicados/ <i>Number of nests relocated</i>	74
Cantidad de nidos camuflados/ <i>Number of nests camouflaged</i>	83
Cantidad de nidos saqueados/ <i>Number of nests poached</i>	40*
Meses de mayor anidación/ <i>Months of highest nesting activity</i>	abril- mayo <i>April-May</i>

* Valor mínimo registrado

* *Minimum recorded value*

INTRODUCCIÓN

En Playa Negra todos los años anidan al menos 3 de las 7 especies marinas conocidas en el mundo, que son, por orden de abundancia, la tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*), tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga Verde (*Chelonia mydas*). Aunque recibe números bastante inferiores de tortugas a comparación de otras playas de anidación de la zona (Ej. Playa Gandoca), la playa en estudio es sumamente importante como playa de anidación para la colonia anidadora de tortugas baulas del Caribe Sur de Costa Rica y áreas adyacentes. Se conoce también un número definido de tortugas fieles a esta playa y que por lo tanto deben ser protegidas, especialmente durante la temporada de anidación, que va desde finales de febrero a inicios de agosto. Igualmente, en esta playa, anidan tortugas carey, que todos los años buscan protección y alimento en los arrecifes de coral del Parque Nacional Cahuita, y salen a esta playa en principios de mayo hasta finales de noviembre, a desovar. Las tortugas verdes ocurren en menor número.

Sin embargo, la integridad de esta región del Caribe de Costa Rica está amenazada, como tantos otros ecosistemas marino-costeros, y junto con sus recursos, se está degradando poco a poco. El atractivo de la zona costera y sus recursos trae mucha gente a poblar estos ecosistemas, y el “desarrollo” agrícola, urbano, y turístico causado por estas poblaciones trae a su vez muchas preocupaciones en relación a la salud de los ecosistemas costeros. Uno de los recursos que está recibiendo presión del hombre y que lo está llevando al abismo de la extinción son las tortugas marinas (Ross, 1995; Spotilla *et al*, 1996; Chacón, 1999; Eckert, 2001;). La tortuga Baula se encuentra en el libro rojo de la UICN como una especie en peligro crítico, o sea el tamaño de las poblaciones de esta especie han manifestado una reducción del 80% en 3 generaciones, poniendo en causa la supervivencia de la especie. Otras razones que no sean el desarrollo costero están poniendo a estos animales en peligro de extinción. Por ejemplo, Archie Carr considero las tortugas como “el reptil más valioso del mundo”, y eso puede bien ser la verdad. De las tortugas marinas se puede aprovechar para consumo humano su carne, sus huevos, y otros productos no comestibles (Chacón, 2002).

Las poblaciones de tortugas marinas requieren de un ordenamiento que limite las actividades insostenibles, tales como la cacería y la recolecta ilegal de huevos, y este ordenamiento con frecuencia incluirá la protección integral de todos los estadios de su ciclo de vida. Es importante que las fases reproductivas y las playas de anidación estén adecuadamente protegidas y que esté asegurada la producción de crías. Con facilidad se podría llevar a la extinción una pequeña colonia si el hombre las somete a capturas insostenibles en términos biológicos.

Los proyectos de monitoreo de las colonias de anidación, como el de Playa Negra, Playa Gandoca, o Playa Tortuguero han producido conocimiento sobre las colonias de anidación y su comportamiento reproductivo, aclarando que las tortugas marinas que anidan en

esta área visitan indiferentemente y de manera combinada los países vecinos (especialmente Panamá), aunque algunas marcas que han sido retornadas han demostrado la relación de las tortugas de la zona con países como Canadá o Colombia.

La biología y comportamiento migratorio, la dependencia a ecosistemas pelágicos redundando de manera vital en la importancia y la visión de corredores marinos (flujo de la biodiversidad genética) por la continuidad de muchos de los ecosistemas marino costeros entre algunos países centroamericanos, independientemente de las fronteras políticas establecidas; en síntesis lo que suceda al norte o al sur, mar o tierra dentro, impacta directamente las poblaciones de tortugas y por ende a las economías locales, nacionales y binacionales (Chacón y Arauz, 2001). Sin embargo, las tortugas marinas son especialmente vulnerables en las playas de anidación. De estas playas, y de lo que pasa en ellas, dependen las hembras anidadoras, los huevos que depositan y las crías que nacen. Las actividades antropogénicas en las playas de anidación quiere sean directas o indirectas, pueden conllevar implicaciones catastróficas para las poblaciones de tortugas (Witham, 1999; Whitherington, 1999; Schroeder, 2001). Un programa de inspección y seguimiento durante los tiempos de anidación y avivamiento es necesario para comprender la manera en que operan las amenazas en playas de anidación.

ZONA DE ESTUDIO

Ubicación Geográfica



Playa Negra se ubica en la costa sur del Caribe de Costa Rica, a 68 Km. de la ciudad de Limón ($82^{\circ}49''W$ y $09^{\circ}45''N$). La Playa es limitada a norte por Punta Cahuita, en el Parque Nacional Cahuita, y a sur por la población de Puerto Viejo de Talamanca.

Figura 1. Ubicación geográfica de Playa Negra, y división del área de estudio en los dos sectores: Puerto Vargas y Playa Negra

El segmento de playa monitoreado es atravesado a los dos tercios por el Río Hone Creek, que marca el límite sur del P.N. Cahuita, justamente donde termina el área de resguardo del Parque. El restante es playa pública, localmente llamada de Playa Negra.

Caracterización

La zona en cuestión es naturalmente rica en biodiversidad, y es clasificada como "Bosque Tropical Húmedo" por Holdridge (1959), debido a sus características biofísicas: la temperatura media anual mínima es de $24^{\circ}C$, variando entre $25^{\circ}C$ y $27^{\circ}C$ (Cuevas *et al.* 2002), mientras la constante entrada de humedad transportada por el viento aliso desde el mar Caribe mantiene una humedad relativa entre 86% y 88%; a lo largo de la costa, el comportamiento del viento se caracteriza por dos sistemas: brisas lejos de la costa durante la noche y brisas en la costa durante el día con vientos desde el norte, noreste y este, con velocidad promedio de 12 Km/hora.

Playa Negra es así denominada por su arena de color negro-grisáceo debido a su origen volcánica, que cuando esta húmeda tintense negra. El grano es fino y su textura suave, ocasionalmente se encuentran pequeñas valvas o conchas de moluscos; el gradiente de la playa es entre mediano a elevado, y el oleaje es de mediana intensidad. Usualmente, hay dos ciclos climáticos por año, siendo las épocas secas entre Enero y Marzo, y Agosto a Diciembre, mientras que los meses de Mayo, Julio y Diciembre son normalmente

caracterizados por lluvias intensas (Boza, 1992). La presencia de material orgánico vegetal derivado de los estuarios, principalmente del Rio Hone Creek y bosques circundantes es común, así como la basura originada por los asentamientos humanos de la zona y las plantaciones de banano cercanos a la cuenca de los ríos que desembocan en la playa. Dichos desechos se acumulan en diferentes sectores de la playa arrastrados por el fuerte oleaje y corrientes del río cuando su caudal aumenta por las constantes lluvias.



Figura 2. Acumulación de desechos sólidos en la desembocadura del Rio Hone Creek

El contorno de la playa se modifica constantemente con la dinámica del oleaje; en sí esta línea de costa se caracteriza por una plataforma continental estrecha, con fuertes corrientes marinas.

Fauna y Flora

Este sector cuenta con una línea de bosque mixto con sectores pantanosos, que sirve de refugio a diversa fauna; el sector litoral a la costa es mayormente compuesto por una línea de vegetación mixta, caracterizada por el mangle colorado *Rhizophra mangle*, además árboles como los cocoteros *Cocos nusiferos*, uva de mar *Coccoloba uvifera*, y el noni (*Morinda citrifolia*). La fauna es aún mas variada. Entre los mamíferos figuran monos, como los congos (*Alouatta palliata*), además la presencia del mapachin común (*Procyon lotor*), pizotes (*Nasua narica*). Aves costeras y acuáticas, así como otras especies tales como el gavilán cangrejero (*Buteo antracinus*), águila pesquera (*Pandion halleautus*) también se pueden ver fácilmente. Existen igualmente varias especies de cangrejos, moluscos, y invertebrados (Boza, 1992).

La playa, esta casi en su totalidad desprovista de construcciones o asentamientos humanos debido al resguardo del parque y del MINAE, sin embargo existen comunidades cercanas como, las de Puerto Viejo, Hone Creek, Punta Riel, Puerto Vargas, Cahuita y, plantaciones bananeras que de directa o indirectamente generan un impacto negativo a la misma playa y a los elementos naturales que la integran (Machado, 2002).

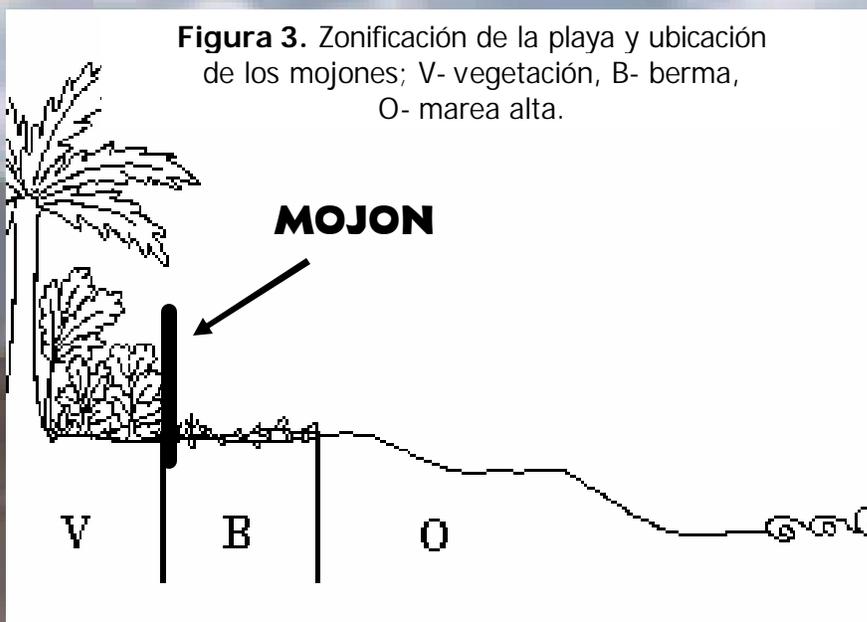
PROTOCOLO APLICADO POR EL PROYECTO

El monitoreo nocturno de la playa se inicio formalmente en el 15 de Marzo del 2003 y se extendió hasta el ultimo día de junio del mismo año. La metodología utilizada fue la descrita como sigue.

Preparación de la playa

La playa fue marcada cada 90 metros con mojones de un tamaño no menor de 1.2 metros de altura, en un total de 91 mojones a lo largo de toda la Playa.

El mojón N° 0, fue colocado a 1km del sur de la estación sector Puerto Vargas, y marco el inicio del sector Puerto Vargas, mientras que el mojón N° 91 fue puesto en frente del Hotel Perla Negra, a 2km. norte del pueblo de Puerto Viejo, marcando el final del Sector Playa Negra. La ubicación de mojones fue continua excepto en la zona frente a la desembocadura del Río Hone Creek (mojones 62-64). Para efectos del monitoreo, el Sector Puerto Vargas va desde el mojón 0 al 45, mientras el sector Playa Negra del mojón 45 al 91.



Todos los mojones fueron colocados en el borde de la vegetación con la playa (Figura 2), los números pintados en cada mojón tuvieron un tamaño no menor a los 25 centímetros de alto, de manera que pudieran ser apreciados desde lejos.

Todos los números pintados en árboles y palmeras pertenecientes a otras temporadas, y que no fueron coincidentes con la numeración de la temporada 2003, se tacharon para que no interfirieran o confundieran a los lectores. Se registró la ausencia de algún mojón para que fuera reemplazado inmediatamente, indicando las posibles causas, ya fueron pérdida por erosión o por acciones humanas.

Patrullajes

Nocturnos

Se realizaron recorridos nocturnos durante 138 días comprendidos entre el 15 de marzo y el 30 de junio de 2003 abarcándose así el 90% la temporada de anidamiento, de esta forma se recopiló la información necesaria para el presente trabajo.

Los patrullajes nocturnos fueron divididos en dos turnos de cuatro horas, de 8:00pm a 12:00am y de 12:00am a 4:00am, con la participación en cada turno de no mínimo un/una asistente de investigación y un/una voluntario/a. Por cuestiones de seguridad en la playa, se trato de que uno de los participantes fuera un hombre. En el caso de que no hubiera suficiente personal para cubrir los dos turnos, las patrullas se realizaron entre las 10pm y las 2am.

La playa fue dividida en dos sectores, Puerto Vargas, a norte (mojones 0-45) y Playa Negra, a sur (45-90), que fueron patrullados por grupos de investigación distintos. En caso de que el Río Hone Creek creciera (a causa de lluvias fuertes) lo que impedía que el grupo monitoreando el sector sur cruzara el río, la patrulla se llevo acabo hasta el mojón 64, y los grupos del sector norte cubrieron la playa hasta el mojón 62 (desembocadura del río). Los puntos de encuentro fueron la estación de guarda parques del Parque Nacional Cahuita para la zona norte y la casa proyecto en Playa Negra ubicada en Puerto Viejo.

En cada patrulla se asigno un líder (normalmente un de los asistentes de investigación) cuya función fue guiar el recorrido y asegurarse que el trabajo general con las tortugas y el registro de datos fuera adecuado.

Diurnos

Los patrullajes diurnos se realizaron continuamente cada 3-4 días y con más frecuencia desde principios de mayo hasta la última semana de junio especialmente en el sector Puerto Vargas después de los días de mayo cuando solo se podían realizar una patrulla por noche. Los fines de las patrullas diurnas era efectuar censos de rastros, registrar actividades de nacimiento y señales de depredación o de saqueo, al igual que realizar limpieza de playa.

Uso de la luz

Es un acuerdo general para la región centroamericana que se usará luz roja en las patrullas para el monitoreo de las playas de anidación.

Excepto:

- a. Caso de emergencia y se necesita enviar señales a patrullas adyacentes.
- b. Trabajar con el scanner de PIT's.
- c. Buscar recolectores ilegales en la zona de vegetación.

Roles de trabajo

Los roles de trabajo para los voluntarios se diseñaron durante la semana. Al diseñar los roles de trabajo, siempre se aseguro que:

- a. Que todos los voluntarios recibieron la información perteneciente a los objetivos del programa y las instrucciones sobre el trabajo que se realiza en la playa.
- b. Que todos los líderes interactuaron con la mayoría de los voluntarios.
- c. Que la desembocadura del Río Hone Creek no fuera cruzada cuando el río presentó fuertes corrientes o/y nuestro crecimiento.
- d. Que todos los voluntarios, asistentes y líderes estuvieron anotados para trabajar.
- e. Que la mezcla entre experimentados y no experimentados (voluntarios) fuera balanceada.

Fue regla general que no se realizó ningún cambio al plan de trabajo después de las 5:00pm, excepto en caso de enfermedad.

Marcaje

Marca externa- placas MONEL:

Todas las hembras que anidaron en playa Cahuita/ Playa Negra se marcaron en la membrana, entre la cola y la aleta trasera con marcas MONEL (Figura 4) siguiendo estas normas:

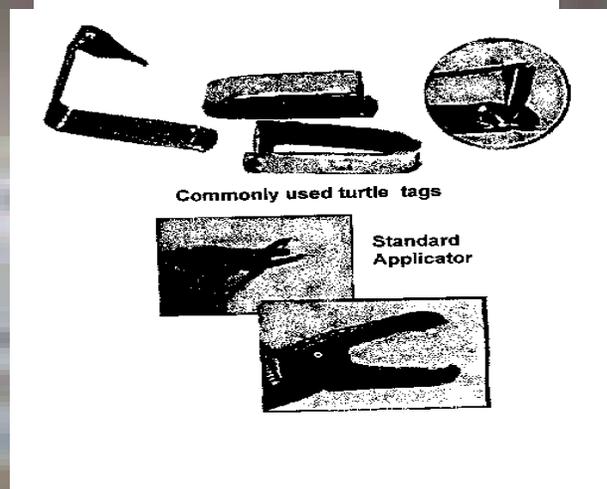
- a. Las hembras de tortuga Baula se marcaron en la membrana, entre la cola y las aletas traseras (Figura 5a).
- b. Las hembras de las tortugas verdes y carey se marcaron en las aletas delanteras exactamente en su segunda escama axilar (Figura 4a).

c. Toda marca respetó la distancia entre el borde de la piel y el borde de la marca, de modo que pueda haber movimiento, sin causar fricción o ruptura de tejido.

d. Invariablemente, todas las hembras se marcaron cuando estaban cubriendo el nido, después de anidar.

e. Siempre que posible las marcas fueron leídas y dictadas tres veces.

Figura 4. Marcas metálicas utilizadas en el marcaje externo de tortugas marinas.



- f. Siempre que posible las marcas con series nuevas se leyeron por detrás para anotar la dirección.
- g. Todas las marcas que estaban colgando en la piel a punto de caerse se reemplazaron, y se anotó la información pertinente.
- h. En todos los casos se colocó la marca con el último número par en la aleta derecha y la marca con el último número impar en la aleta izquierda.
- i. En todos los casos se buscaron indicios de marcajes previos tanto en aletas delanteras como traseras antes de marcar la hembra, y se anotó la información en la hoja de datos (Figura 5b).
- j. Se aclaró a los voluntarios que una tortuga sólo debe de portar un par de marcas.



a. **b.**

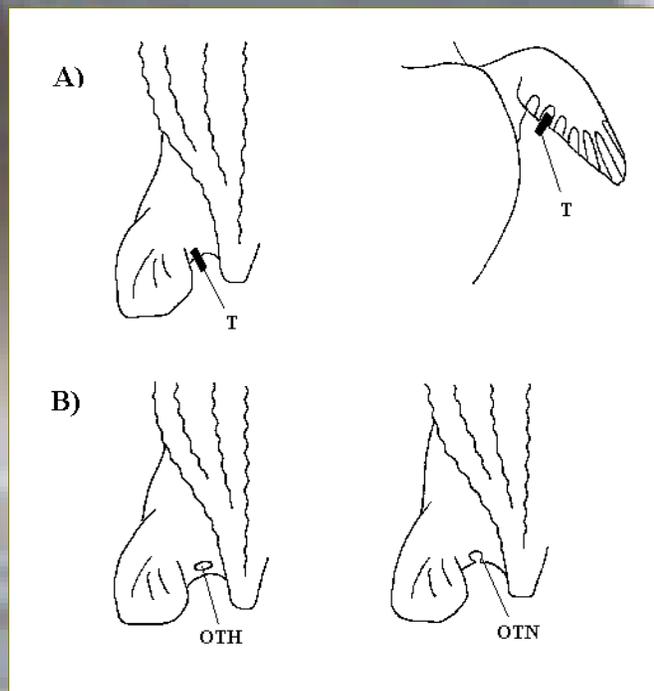


Figura 5. **a)** Marcaje externa de las hembras de tortuga Baula con placas MONEL; **b)** Ubicación de las marcas externas en tortugas Baula y otras especies (A) y evidencia de marca previa en Baulas (B).

Marca interna – PIT's

Se instalaron PIT's (Passive Integrated Transmitters) en la mayor cantidad de hembras posibles, siguiendo el presente protocolo:

- a.** Todos los días el equipo de PIT's estuvo a cargo de los líderes del proyecto, para marcar la mayor cantidad de hembras.

b. Cada hembra seleccionada debió ser revisada con el escáner antes de proceder al marcaje, esta revisión se realizó mientras ella estuvo construyendo el nido, pero con el mayor cuidado posible de no alterarla (Figura 5). La revisión se hizo por los hombros y la nuca de la tortuga, siguiendo movimientos giratorios y haciéndolo tres veces en cada sitio. De no encontrar respuesta se siguió el procedimiento de marcaje, de encontrar un chip se anotó el número de éste en la libreta de campo.

c. Se tomó la jeringa con el chip y se anotó el número impreso en la etiqueta, verificándolo tres veces. Se encendió el escáner y se rastreó la jeringa con la finalidad de verificar el número impreso con el registrado por el escáner.

d. Habiendo verificado la ausencia del chip en la tortuga, se procedió a esperar que la hembra iniciara el desove, cuando hubieron caído unos 10 huevos se procedió a limpiar el HOMBRO DERECHO con abundante desinfectante (VANODINE aplicado con un algodón).



Figura 6 . Revisando la presencia de algún PIT instalado en una hembra con el scanner

e. Se inyectó el PIT en la hembra y después de que se sacó la aguja se dejó un algodón con VANODINE en la perforación, haciendo un poco de presión para detener el sangrado.

f. Luego de encender el escáner, se verificó el funcionamiento del chip.

g. El maletín de los PIT's siempre tuvo una libreta con la lista de todas las tortugas marcadas, junto con dos columnas que registraron la marca externa y la marca interna (PIT).

h. Se registraron los números del chip en la libreta de campo.

i. Se usaron guantes de látex en todo el proceso.

Muestras de tejido

Durante el desove de las hembras marcadas con PIT's se procedió a preparar el equipo de disección para tomar la muestra de tejido de la siguiente manera una vez que la tortuga haya terminado el desove:

a. Se limpió abundantemente con un algodón y VANODINE, la zona del borde seleccionado de la aleta trasera que utilizó la tortuga para cubrir el nido.

- b.** Se seleccionó una porción del tamaño de un "grano de frijol" y se cortó, si hubo sangrado se recogió un poco de sangre poniendo el vial con solución saturada bajo la herida.
- c.** Se rotuló el frasco con la muestra con el mismo número de marca o el código del PIT de la hembra donante.
- d.** La muestra se guardó en un sitio fresco y no expuesto a la luz.
- e.** Todo lo anterior, se realizó usando guantes de látex.
- f.** Se desecharon las hojas del bisturí, no se usaron nunca hojas recicladas.

Biometría

Todas las medidas de longitud y ancho de las hembras se tomaron invariablemente cuando ella finalizó de desovar. No se midieron hembras cuando:

- a.** Recién habían salido del mar.
- b.** Estuvieron en proceso de construcción del nido.
- c.** Estuvieron en proceso de desove.
- d.** Hembras que se devolvieron al mar (rayando).

La toma de medidas de hembras en movimiento es poco confiable e introduce errores. Toda medida se tomó tres veces y dictada con claridad al encargado de la libreta de datos. En casos en que a la hembra le faltó un pedazo del extremo trasero del caparazón se indicó en la libreta de datos. Estos datos no pudieron ser colocados en la base de datos, debido a que representan a una hembra grande, pero que mide menos, afectando los promedios y creando un sesgo.

Longitud del caparazón

Existen dos maneras de tomar esta medida, como longitud máxima curva y longitud mínima curva. La medida que se realizó a lo largo del proyecto fue la curva mínima (Figura 6) que se extiende desde el borde delantero del caparazón (exactamente detrás de la nuca), corriendo por uno de los lados de la quilla central hasta el extremo trasero del caparazón; cuando las tortugas presentaron extremos disparejos, se tomó la longitud en la parte más larga. Siempre antes de proceder con la medición se limpió de arena la zona por donde pasó la cinta métrica.

Ancho del caparazón

Se midió la zona axilar de la tortuga desde la quilla lateral derecha hacia la quilla lateral izquierda tratando siempre de tomar el máximo ancho de la caparazón (Figura 6).

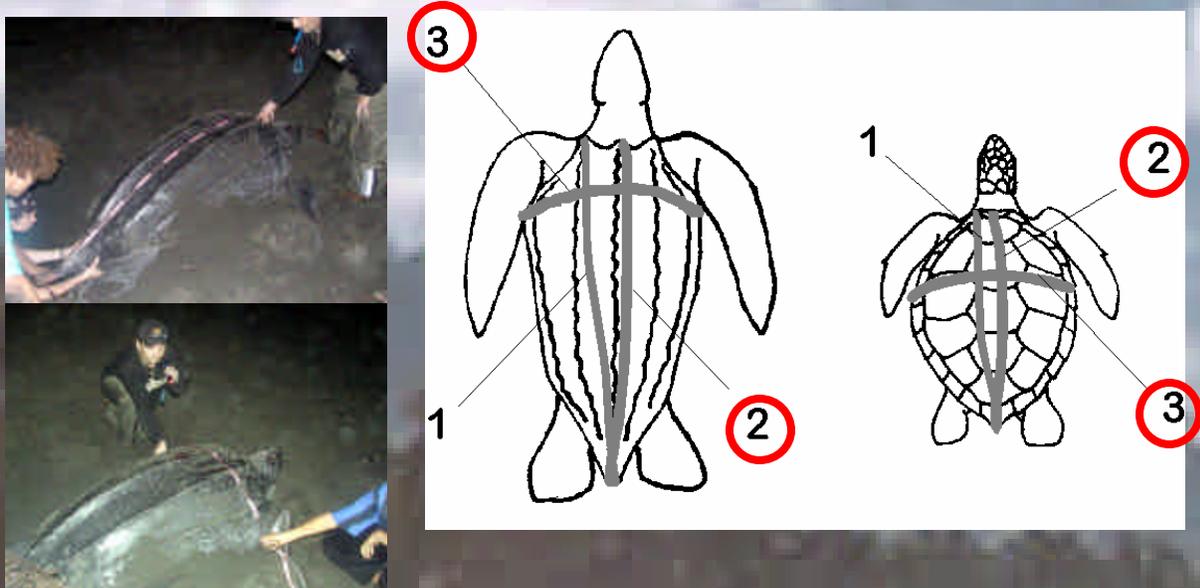


Figura 7. Puntos de medición de la longitud curva del caparazón (2) y la longitud ancha del caparazón (3).

Nidos

Los antecedentes de la playa muestran que los principales problemas son la recolección ilegal de huevos y la erosión, las medidas de conservación probadas son: remover los nidos de zonas de alto riesgo a sitios seguros (reubicación), o borrar las zonas de anidación para confundir a los hueveros (camuflaje).

Reubicación

La reubicación se puede hacer hacia viveros o hacia sitios seguros en la playa, en el primero de los casos se procede únicamente cuando la presencia humana es intensiva. En esta temporada la opción de los viveros no se pudo llevar a cabo en primer lugar debido a la limitada



Figura 8. Los huevos son colectados en una bolsa y después reubicados a un nuevo nido.

cantidad de personal ya que estos lugares exigen estar vigilados las 24 horas del día, y el número existente de personas estaba destinado principalmente a las salidas de patrulla.

Durante toda la temporada se llevo acabo la reubicación de nidos a sitios seguros cerca de la zona alta de la playa en el borde (B) o en la vegetación (V) cuando era meritorio; para la ubicación de cada nido se aseguró que en la zona de la playa donde se reubicó:

- a. No tenía basura de deriva (madera).
- b. No estuviera cerca de los causes de ríos permanentes o temporales.
- c. No se encontrara cerca de las raíces de las plantas rastreras de la playa.
- d. No se encontrara en los "trillos o caminos" sobre la playa.
- e. No se encontrara cerca de las casas en la costa.

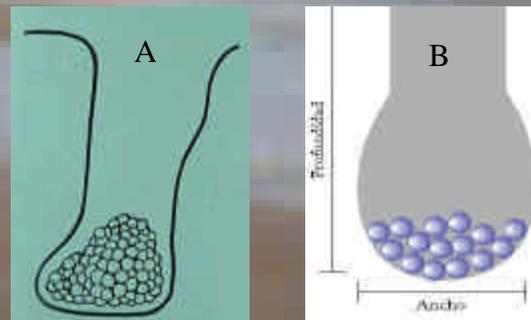
Para recolectar los huevos desde un nido natural y ser reubicados hacia uno artificial se procedió como sigue:

- a. Se determinó la profundidad y ancho del nido cuando fue imposible se uso como promedio 75cm de profundidad y 40cm de ancho.
- b. Se esperó a que la hembra se detuviera de construir el nido y se cubrió con una de sus aletas la boca del hueco, para lentamente colocar la bolsa dentro del hueco.
- c. La persona que sujeto la bolsa (con una mano) mientras la hembra realizaba el desove, saco arena suficiente de la boca del nido para dar espacio suficiente al momento de sacar los huevos sin presionarlos contra las paredes del nido o el pedúnculo supracaudal del caparazón (Figura 7).
- d. Cuando los huevos "vanos" comenzaron a salir y cuando la hembra movió su aleta trasera, para iniciar la cobertura de los huevos con arena, fue el momento para sacar la bolsa.

Los huevos:

- a. Cuando se recibió la bolsa con huevos, se mantuvo la bolsa cerrada, para impedir la pérdida de calor y se manejaron los huevos con mucho cuidado.
- b. Se selecciono inmediatamente un espacio adecuado en la playa teniendo en cuenta las recomendaciones descritas anteriormente.
- c. Se procedió a iniciar la excavación en forma de bota (Tipo A, Baula), excepto para los nidos de las tortugas verdes y carey, los cuales se hicieron en forma de "pera" (Tipo B). La profundidad y el ancho se registraron en la boleta que acompañaba la bolsa con los huevos.

Figura 9. Estructura de nidos de Baula (A) y Carey (B).



Baula: profundidad 75cm Verde: profundidad 50cm Carey: profundidad 40cm

- d.** Para todo este proceso de manipulación de huevos se usó siempre guantes de látex, y no se manipularon excesivamente los huevos.
- e.** Al colocar los huevos, se tomaron y contaron por tipos (vanos y normales), se anotó el número y código de nido en la libreta y se traspasaron de la bolsa al hueco. Primero los normales (más grandes), y luego los vanos (más pequeños). Nunca se permitió que la arena seca de la superficie de la playa tuviera contacto con los huevos.
- f.** Después de ser depositados se puso una columna de arena de al menos 40cm sobre ellos y se presiono levemente la arena compactándola, luego se termino de cubrir el hueco con más arena.
- g.** Se anoto toda la información en la hoja respectiva.
- h.** Durante los días siguientes se reviso el estado de la zona donde fue ubicado el nido detallando si hubo saqueo; depredación por cangrejos u otros animales o impacto por erosión.

Camuflaje

El camuflaje se llevó a cabo para todos los rastros de las tortugas anidadoras de la playa, como estrategia para confundir a los hueveros de la zona; cada vez se borraron las huellas de entrada y salida. Se amplio el tamaño original de la cama del nido con un tronco desplazado por dos personas (si era muy largo) al ras de la arena, homogenizando la superficie y borrando el nido.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANIDACIÓN

Se registró un total de 328 intentos de anidación, de los cuales resultaron 198 nidos efectivos y un total de 131 rayones, o sea, entradas de las hembras a la playa sin que esta realizara una postura. El 93.8% de los nidos registrados pertenecieron a tortugas de la especie *Dermochelys coriacea*, mientras los nidos restantes fueron de *Eretmochelys imbricata* y *Chelonia mydas* (5.6% y 0.5% respectivamente), (Figura 10).

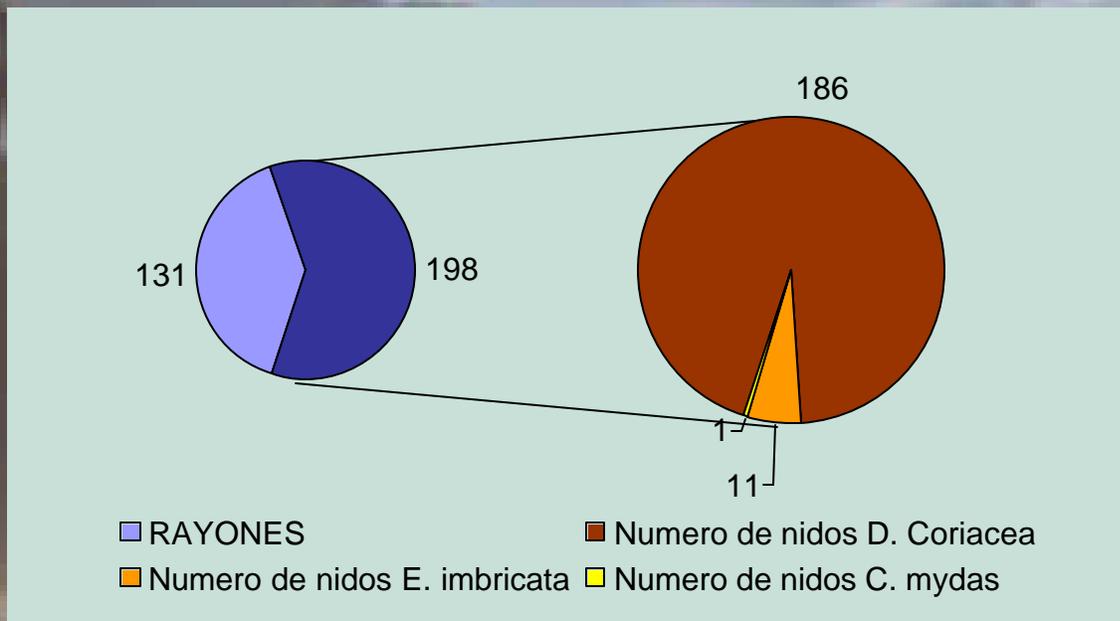


Figura 10. Número de registros totales de intentos de anidación en los sectores de Puerto Vargas y Playa Negra durante la temporada de 2003.

Los rayones se relacionan en la mayoría de los casos, con la presencia de troncos o otros obstáculos sobre la playa, así como fuertes procesos erosivos que se presentaron durante la temporada de anidación (Vicente y otros, 1992). En el caso de Playa Negra y el Parque Nacional Cahuita, en ciertos sectores de la playa, troncos y basura traída por las corrientes marinas y la marea, depositados en la playa se determinaron como potenciales barreras físicas que impidieron que las tortugas no alcanzaran a llegar a lugares seguros para depositar sus huevos. Esto resultó en un incremento en el número de rayones en comparación con el total de rayones del año pasado (22.97%).

El número de nidos de *D. coriacea* en esta temporada fue inferior a las temporadas anteriores, aunque todavía no podemos especular tendencias de la población, con los datos compilados hasta el momento para esta playa (Figura 11).

El estudio continuo de las colonias anidadoras de estas especies en otros proyectos de larga duración ha demostrado una tendencia cíclica en la cantidad de nidos. Algunas razones son la mortalidad de hembras, que son atrapadas para ser comidas en Panamá o para aprovechamiento de los derivados de su carne en este y otros países (Chacón, 2002); déficit en el reclutamiento de tortuguitas en playas de anidación en temporadas anteriores, debido en gran parte a la actividad de recolección ilegal de huevos en playas de anidación, practicada bastante en el Caribe (Chacón, 1999) y pérdida de nidos por erosión. Otra explicación son las fluctuaciones naturales propias de esta especie, que tienen intervalos de remigración variables, entre 1 a 3 años (Alvarado y Murphy, 1995; Hughes, 1995; Miller, 1997; Plotkin, 2003).

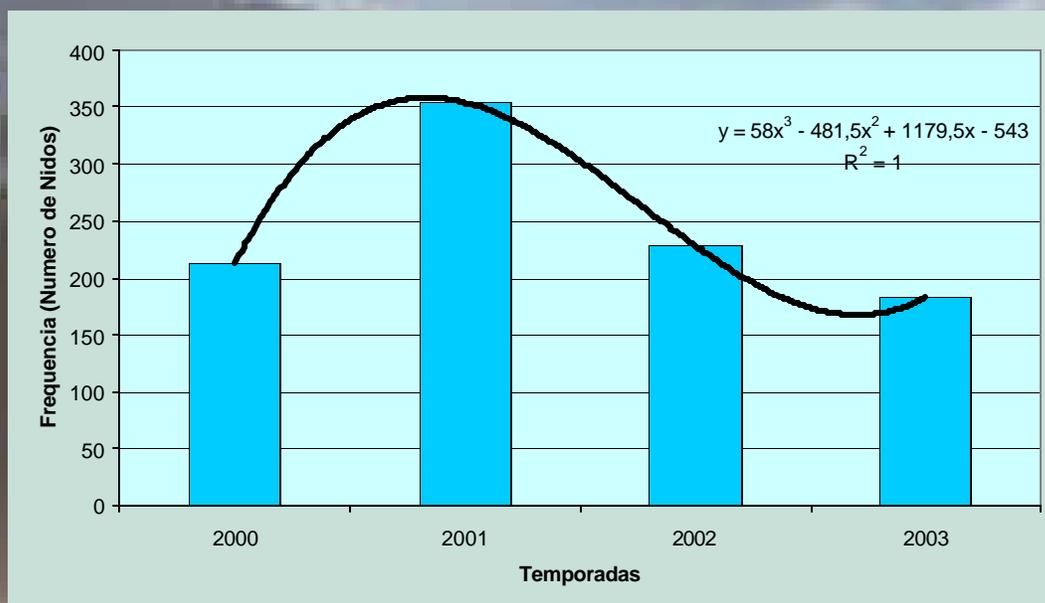


Figura 11: Tendencia de anidación en Playa Negra durante las temporadas 2000-2003

Para estimar tendencias en la anidación de tortugas Baula, así como las posibles causas o factores determinantes de las fluctuaciones en esta playa y playas circundantes, será necesario continuar con el monitoreo y registros de este comportamiento durante las temporadas siguientes.

MARCAJE

A las hembras neófitas, así como a las cuales les faltaba una marca (remigrantes), se les marcó con placas MONEL, en ambas las aletas inferiores, o donde faltaba. En total 30 hembras fueron marcadas, 4 de las cuales eran remigrantes, haciendo el 54.5% del total de hembras registradas. La elevada cantidad de hembras remigrantes ya marcadas en temporadas anteriores en Playa Negra y otras playas explica la disminución en un 17% en el número de tortugas marcadas en esta temporada.

El marcaje interno de las hembras con PIT's fue aplicada en 17 hembras, (12 neófitas, y 5 remigrantes), mientras que 3 hembras habían sido marcadas en temporadas anteriores, en Gandoca y Playa Negra (Figura 12).

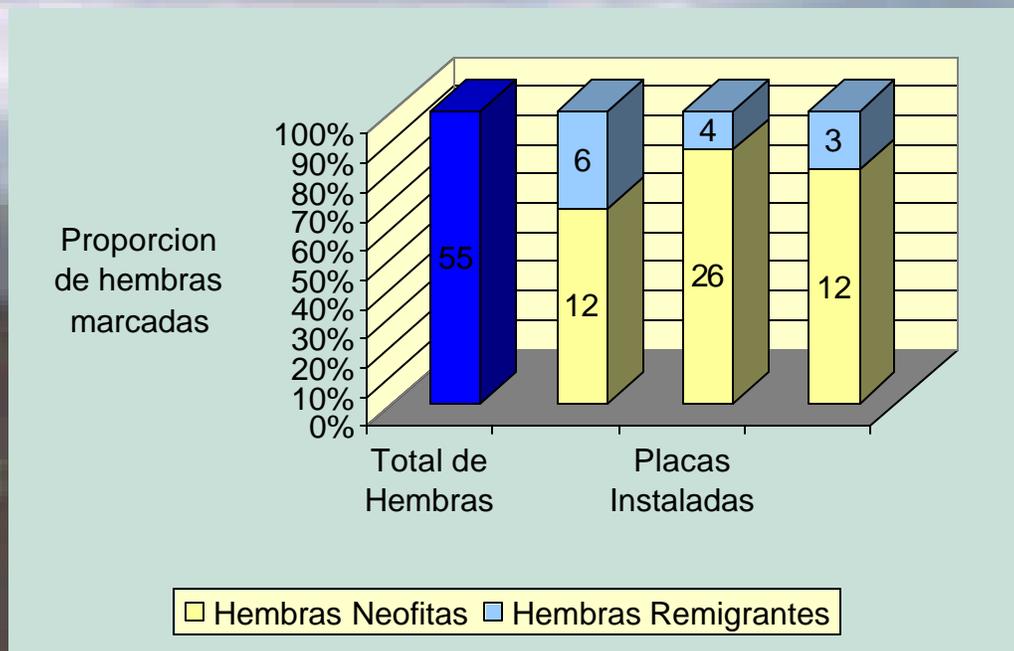


Figura 12. Proporciones del total de hembras anidoras de *D. coriacea* marcadas anteriormente, y hembras marcadas interna y externamente en Playa Negra y Puerto Vargas durante la temporada de 2003.

Se desconoce el número total de tortugas que ya habían sido marcadas con microchips foráneos, debido a que solo en el sector Puerto Vargas se leyeron los PIT's, limitando nuestro conocimiento. Hay que señalar que por error técnico, dos de las hembras fueron marcadas con dos PIT's. El marcaje interno es utilizado como un complemento del marcaje externo, ya que la pérdida de marcas externas es alta, además de poder causar daños externos a la tortuga marcada (Balazs, 1999).

COMPORTAMIENTO

A través del registro de las marcas que cada hembra aporta es posible identificar patrones de anidación durante la temporada y entre temporadas distintas.

Reanidación

Durante la temporada de anidación, la misma hembra puede desovar hasta 10 veces, a esto llamamos de reanidación. En Playa Negra 19 de las hembras registradas anidaron, según la moda estadística, 4 veces por hembra, en intervalos de 11 días, valores que siguen los patrones establecidos para esta especie (Alvarado y Murphy, 1999; Chacón et

al, 2000). Sin embargo, hubo variaciones, los ámbitos para cada una de las variables fue de 0-6 reanidaciones por hembra y intervalos de 6-40 días (Figura 13).

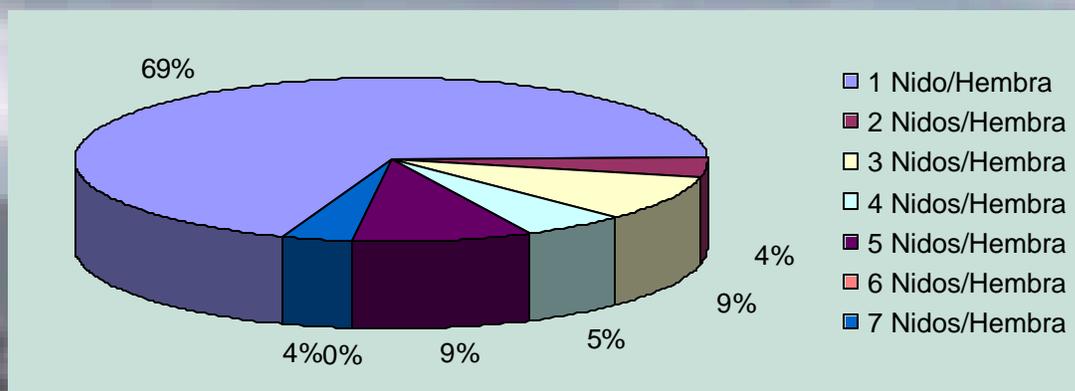


Figura 13. Frecuencia de reanidamientos (# Nidos/ Hembra) de las hembras anidadoras de *D. coriacea* durante la temporada de 2003 en el sector Puerto Vargas y Playa Negra.

Remigración

Los intervalos de remigración conocidos para *D. coriacea* pueden variar entre 1, 2, 3 años o más (Hughes, 1995; Chacón, 2000). Varias de estas hembras ya habían sido identificadas en las temporadas de 1996, 1999, 2001 y 2002, en otras playas de anidación, tales como Pacuare, Mondonguillo y Tortuguero (Caribe Norte de Costa Rica), Playona (Colombia), Playa Larga (Panamá), 5 de las cuales habían sido marcadas en 2001 en Playa Negra.

Playa Negra y la tortuga "Canadiense"

El registro más interesante esta temporada en Playa Negra fue de una hembra que llegó a Playa Negra a anidar, con las marcas MONEL Turtle 051/Turtle 052. Aunque las marcas no fueron inmediatamente reconocidas por el proyecto, fue posible averiguar el origen de la tortuga; esta hembra, había sido marcada el 11 de setiembre, 2002, en la Isla Cape Breton, en Nueva Escocia, Canadá y estaba equipada con un transmisor satelital. Según la entidad que la marcó, su última posición ARGOS indicaba que a hembra estaba localizada más cerca de África que a Centroamérica (Figura 14). La hembra en cuestión fue registrada al menos tres veces esta temporada: el 15 de abril en Playa Soropta, Panamá, donde anidó; en Playa Negra, donde rayó, el 25 de abril; y por fin, otra vez en Playa Soropta, el 13 de mayo, donde rayó. Este tipo de información valoriza inmenso nuestros esfuerzos de proteger las tortugas marinas como recursos compartidos, y refuerzan la teoría de que el hábitat utilizado por estos animales puede abarcar áreas largas y multinacionales.

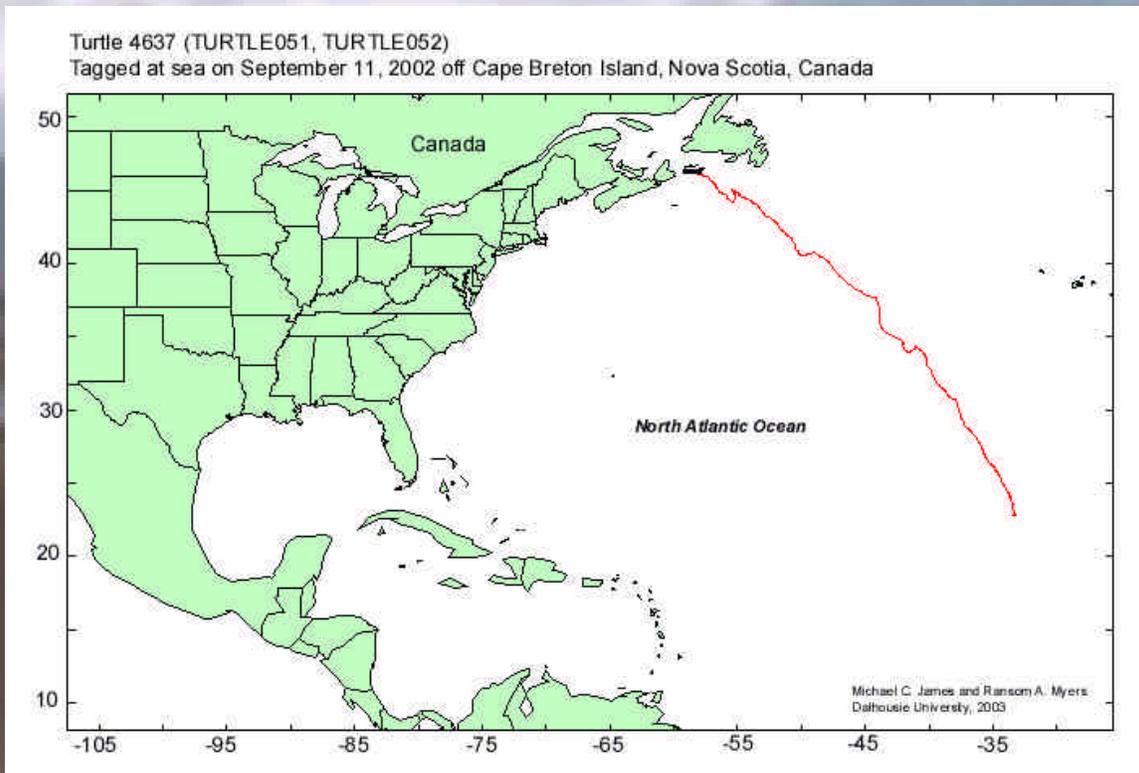


Figura 14: Trayectoria efectuada por la tortuga 4637 (TURTLE051/TURTLE052) desde que fue marcada en Canadá hasta poco antes de visitar Costa Rica y Panamá esta temporada.

Filopatría

Filopatría es la capacidad de discriminación regional observada en el comportamiento de las tortugas marinas, por el cual les permite regresar a la región donde nacieron (Miller, 1997). A través de la observación de marcas externas foráneas, identificamos nueve de las tortugas que apenas anidaron una vez en Playa Negra (de 38 hembras, en total), que fueron registradas en Playa Gandoca, donde anidaron hasta 4 veces durante esta temporada. También tortugas que aparentemente eran fieles a Playa Negra, fueron encontradas anidando en Gandoca. Otras escogieron otras playas tales como Mondonguillo (Costa Rica), Playona y Acandí (Colombia) y Panamá (Playas Sansan, Soropta), todas playas localizadas en la zona sur del Gran Caribe.

Hay que señalar que exactamente por el carácter migratorio de las tortugas marinas, y la falta de fidelidad a las playas de anidación, los valores obtenidos en Playa Negra deben ser considerados como una muestra representativa de la colonia. La mayoría de las hembras estudiadas fueron registradas en otras playas de anidación, consideradas

primarias. Además, el monitoreo ineficiente de la playa (o sea, falta de información sobre las hembras anidadoras) implica una base de datos incompleta.

Los datos obtenidos refuerzan la necesidad de incrementar los esfuerzos de conservación y monitoreo de esta especie en los países involucrados en las rutas migratorias, y playas de desove, ya que es obvio que estas hembras son recursos compartidos.

Fidelidad al área de desove

Playa Negra es una playa de anidación secundaria, o sea, los valores obtenidos deben ser considerados como una muestra representativa de la colonia. Esta especie es conocida por no demostrar gran fidelidad a la playa de anidación, y puede utilizar diferentes playas para anidar en una temporada (Meylan, 1995). De las hembras registradas esta temporada, 5 habían sido encontradas y marcadas en Playa Negra en el año 2001. En esta temporada, once (11) de las tortugas estudiadas demostraron alguna fidelidad a Playa Negra, regresando a esta entre 4 a 7 veces a anidar. También, según Miller (1997), las tortugas marinas una vez que escojan una playa de anidación, anidaran en zonas de la playa próximas (0-5 km) entre ellas en cada intento de desove. Este fenómeno fue observado para al menos 15 tortugas remigrantes (n= 32) que reanidaron en zonas de la playa separadas por menos de un kilómetro.

ESTADO DE LA POBLACIÓN

El número de hembras de *D. coriacea* registradas fue de 55, un número similar a los números registrados en las temporadas anteriores (Figura 15). De estas hembras, 26 nunca habían sido registradas anidando, y por esta razón, no estaban marcadas. A estas tortugas se les denomina neófitas, por asumirse que esta es su primera anidación.

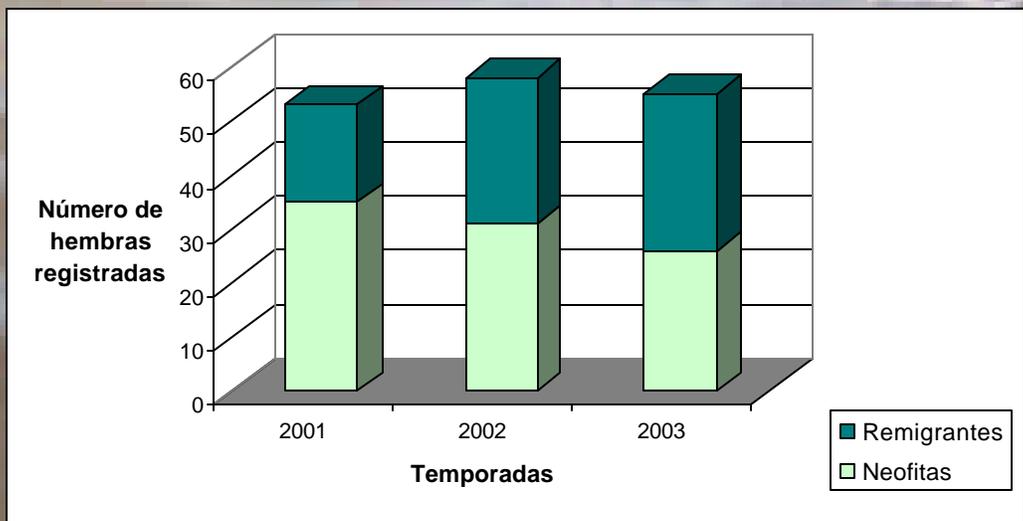


Figura 15 . Frecuencia de hembras (neófitas y remigrantes) registradas en Playa Negra en las temporadas 2001-2003

En un programa de conservación donde se ha proseguido con un programa de marcaje durante un largo período de tiempo, esperase que el número de hembras neófitas registradas va disminuyendo al largo de las temporadas y estabilizar en cuanto cada vez más hembras son marcadas. Cuando ya tengamos logrado llegar a ese nivel, es más fácil conseguir una tasa de reclutamiento más preciso para saber intervalos de remigración y tamaño de la población (Hughes, 1995). Según los datos recopilados en las tres temporadas del proyecto, el número de hembras neófitas registradas está disminuyendo, mientras hembras remigrantes están regresando en mayores números. Que puede significar esto? Hay varias posibilidades: 1) El programa de marcaje en Playa Negra y las otras playas adyacentes son bastante efectivos; 2) El programa de monitoreo de playa Negra no es suficientemente efectivo para registrar el número total de hembras que llegan a la playa a anidar.

En relación a la segunda opción, hay poner en atención que se registraran 55 hembras de *D. coriacea* para 183 nidos. Tomando en cuenta que por temporada una hembra puede anidar hasta 5 veces por temporada (Chacón, 2000), el número de nidos efectivos a registrar esta temporada en Playa Negra debería ser de 275 o por otro lado, según estos datos, la estimación del tamaño de la colonia anidadora en cuestión sería apenas de 36 hembras (183 nidos/5 reanidaciones por hembra).

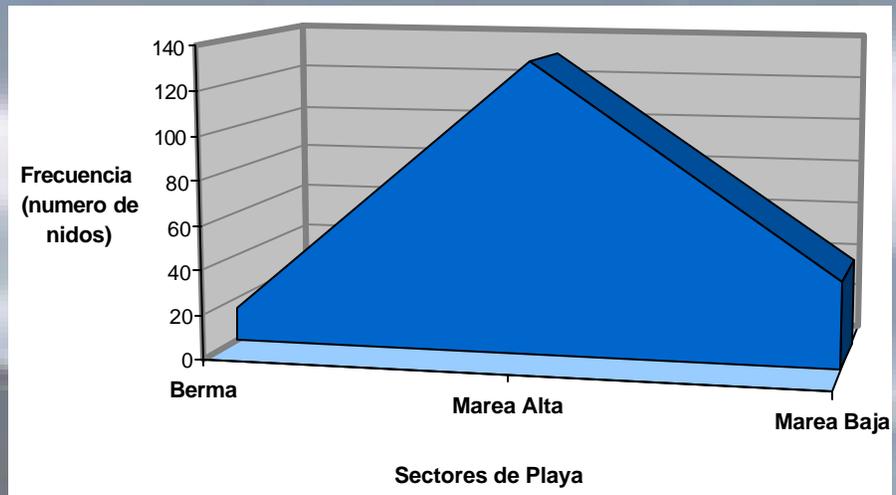
La explicación para estas diferencias se basa en el hecho de que por lo menos en 26 ocasiones que vimos un nido, no pudimos identificar o reconocer la hembra anidadora, lo que causa algunas lagunas en nuestro conocimiento sobre el número exacto de hembras que llegaron a la playa. Esta situación no es única a esta temporada (Machado, 2002). Solo dando seguimiento al programa de monitoreo y marcaje de las hembras a largo plazo se podrán contestar a estas inquietudes.

Sobre el número de hembras registradas como neófitas, es importante notar que este proyecto es reciente, y que las tortugas tienen intervalos de reanidación de 1, 2 o 3 años, así que es posible que estas tortugas ya anidaran en temporadas anteriores, pero que no fueron marcadas. Sin embargo, es posible que estas hembras además de ser neófitas, representen una colonia anidadora propia de Playa Negra, así que es esencial proseguir con el programa de conservación en esta playa en los años que siguen.

POSICIÓN DE LOS NIDOS CON RESPECTO AL MAR

Un total de 70.9 % de las Baulas encontradas depositaron sus huevos en la zona inmediata al borde de la marea alta de la playa (n=132), comportamiento que se ha llevado observando en los estudios realizados a esta especie en diferentes programas. El 20.9 % anidaron en marea baja y 8.06 % anidaron en la zona de berma (Figura 16).

Figura 16. Distribución de la anidación con respecto a la línea de la playa en el Parque Nacional Cahuita y Playa Negra durante la temporada 2003.



POSICIÓN DE ANIDACIÓN

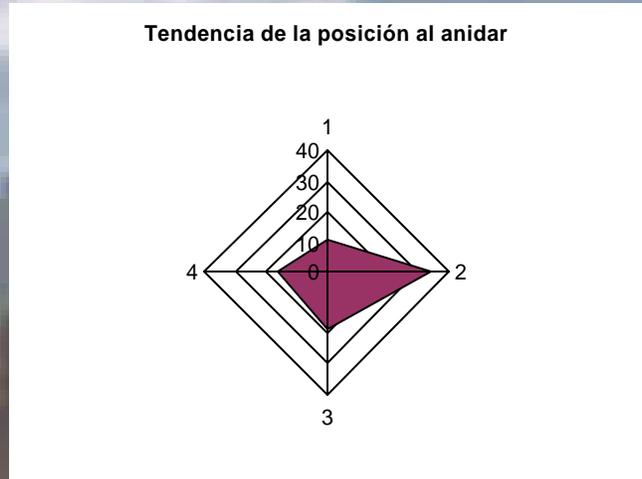
Los registros de esta temporada confirman que al igual que en años pasados en Gandoca y en los últimos tres años en Playa Negra ha sido determinado que las tortugas Baulas prefieren anidar con la cabeza en dirección hacia la vegetación dando la espalda hacia el mar (Fig. 17). Este comportamiento puede estar directamente relacionado con los gastos energéticos de la tortuga Baula al anidar. Las hembras son enormes y no pueden levantar su cuerpo fácilmente de la arena, así que apoyan todo su peso en su plastrón, y se arrastran con alguna dificultad por la playa (Wyneken, 1997). Esto implica un gasto energético elevado por parte de la hembra, así que le conviene reducir la distancia recorrida en la playa y los movimientos asociados a la actividad de anidación.

Es importante entender el comportamiento reproductivo de las tortugas marinas para poder manejar apropiadamente los ecosistemas de las tortugas anidadoras. El plan de manejo se debe diseñar de acuerdo al comportamiento de anidación para evitar efectos negativos en su ecosistema, como por ejemplo el impacto de la iluminación en playas de anidación. Como dice Lutcavage y otros (1997) la iluminación artificial es perjudicial para las tortugas ya que interrumpe los comportamientos críticos, incluyendo la escogencia (opción) del lugar de nido y el comportamiento nocturno de ambas tortugas y neonatos en busca del mar. Al sur de Playa Negra, mirando hacia el pueblo de Puerto Viejo, podemos observar las luces que inciden directamente, en algunas zonas, en la playa. El mismo autor también discute que como regla general, que cualquier fuente de luz artificial que es visible desde la playa de anidación puede desorientar a las tortugas marinas. Durante temporadas anteriores, raramente se observó una tortuga en la parte de la playa cercana al pueblo, y incluso es el en sector sur de la playa (sector Playa Negra) que se registran menos nidos y hembras durante las temporadas de anidación, posiblemente debido al impacto de las luces. La tendencia de la posición de anidación de las hembras estudiadas durante esta y las otras temporadas, muestra que aunque estas aniden viradas hacia Puerto Viejo, este comportamiento no es el preferido (Figura 17).

Esto demuestra una gran problemática para la población de las tortugas marinas en este sector, indica que se debe dirigir o llevar a cabo un planeamiento de programas comunitarios en los cuales se pueda manejar y promover el mejor uso y diseño de iluminación para que disminuya la intensidad de la luz hacia esta zona de anidación. También es importante dejar explícito que la idea de desarrollo de la zona costera establecido en las propuestas del Instituto Costarricense de Turismo, extirpará esta colonia de anidación por todos los impactos asociados a la alteración del hábitat que este tipo de desarrollo conlleva. Esta playa no es apta para desarrollos que provoquen impactos sobre la anidación, debe ser conservada tal y como es para el beneficio de los locales y el uso no deteriorativo de las tortugas.

Figura 17. Tendencia de la posición de anidación

1. Cabeza hacia el mar
2. Espalda hacia el mar
3. Agua a la izquierda
4. Agua a la derecha



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS NIDOS

Distribución mensual

La duración de la temporada de anidamiento para las hembras de *D. coriacea* es de aproximadamente 5 meses, comprendidos desde los primeros días de marzo hasta los últimos días de julio, con un pico de actividad de desove durante abril y mayo con 38.46% y 32.30% del total de nidos respectivamente (Figura 18). El día de mayor anidación fue el 7 de abril, cuando se registraron 9 nidos. Esta información sugiere que los esfuerzos de actividades de conservación deberán surgir con mayor rigor durante estos meses porque representan el 70.7% de la anidación de la temporada.

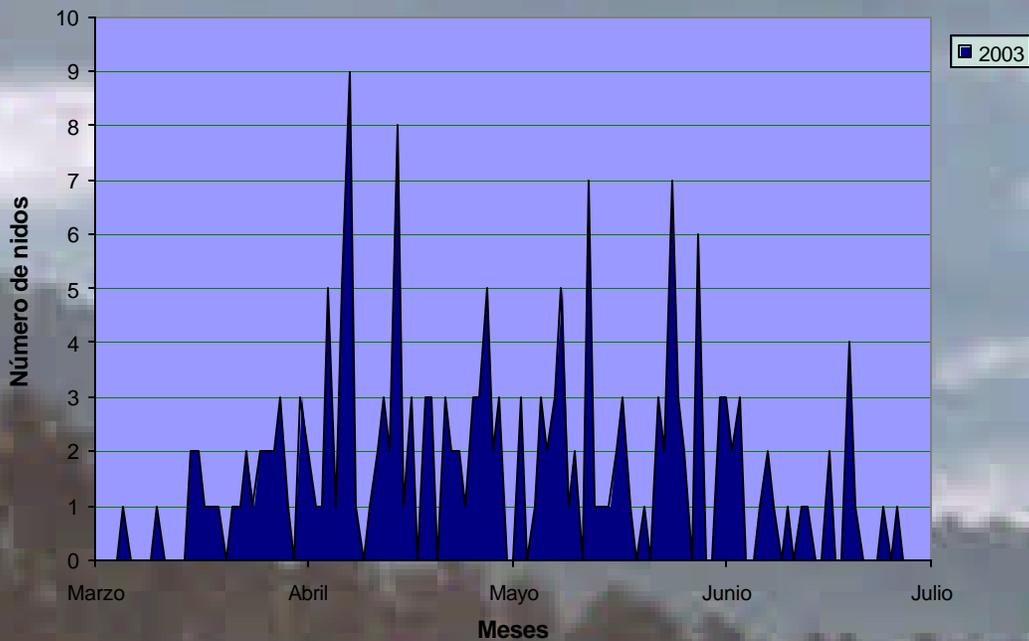
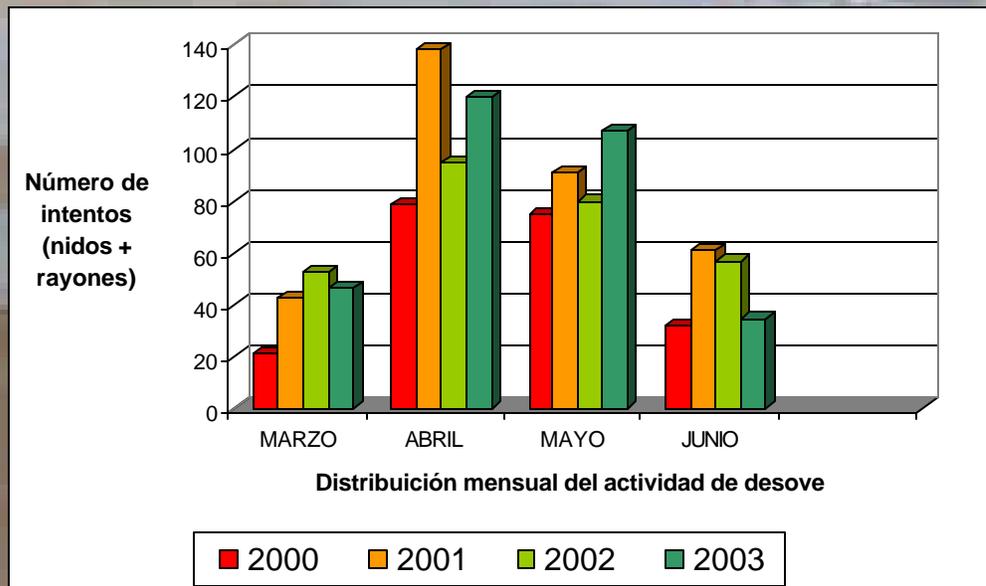


Figura 18. Distribución mensual de *Dermochelys coriacea* durante la temporada 2003.

En esta temporada el número total de nidos por mes fue mas bajo que el número de nidos de las dos temporadas pasadas (Figura 19), por ejemplo, en la temporada 2001, en el mes de abril se observó la máxima cantidad de nidos, un 44 % del total de nidos en la temporada, comparado con temporadas 2002 y 2003. El mes más bajo de anidación en la temporada 2003 fue junio con un total de 25 (13.4 %) nidos. Los resultados obtenidos en esta y las temporadas anteriores indican la necesidad de reforrrzar el patrullaje nocturno de la playa durante los meses de abril y mayo.

Figura 19. Distribución mensual de la anidación de *D. coriacea* durante las temporadas 2000-2003 en Playa Negra.



Los 128 rayones registrados representan el 40.7% del total de registros (n=314). En el mes de mayo sin embargo, el total de rayones llegó a representar el 46.3 % del total de registros. Este incremento de número en rayones pudo ser debido al aumento de número de troncos y otros obstáculos sobre la playa traídos por las fuertes corrientes a causa de las tormentas de abril y mayo.

Distribución Horaria

La actividad de desove se distribuyo durante las patrullas programadas (8:00pm a 4:00am) aunque, en los últimos dos meses del proyecto no se pudo determinar la hora exacta en que las tortugas anidaron en el sector de Puerto Vargas ya que las patrullas se llevaron acabo de 10:00pm a 2:00am por falta de personal.

La distribución horaria de anidación muestra un patrón similar a la temporada de 2002 en Playa Negra, si embargo hay que notar la las diferencias en el pico de actividad para cada temporada; esto indica que factores tales como la luna y la marea pueden influir en el comportamiento de las hembras, siendo hasta el momento difícil de predecir las horas de más actividad (Figura 20). Sin embargo es posible observar un pico de anidación entre las horas 10pm hasta las 2am. En esta temporada, el número de nidos más alto (40), fueron registrados alrededor de la medianoche. Esta tendencia nos ayudo en establecer un aumento en la participación nocturna en la playa en ese intervalo horario en caso de presencia de hueveros y turistas durante estas horas de pico.

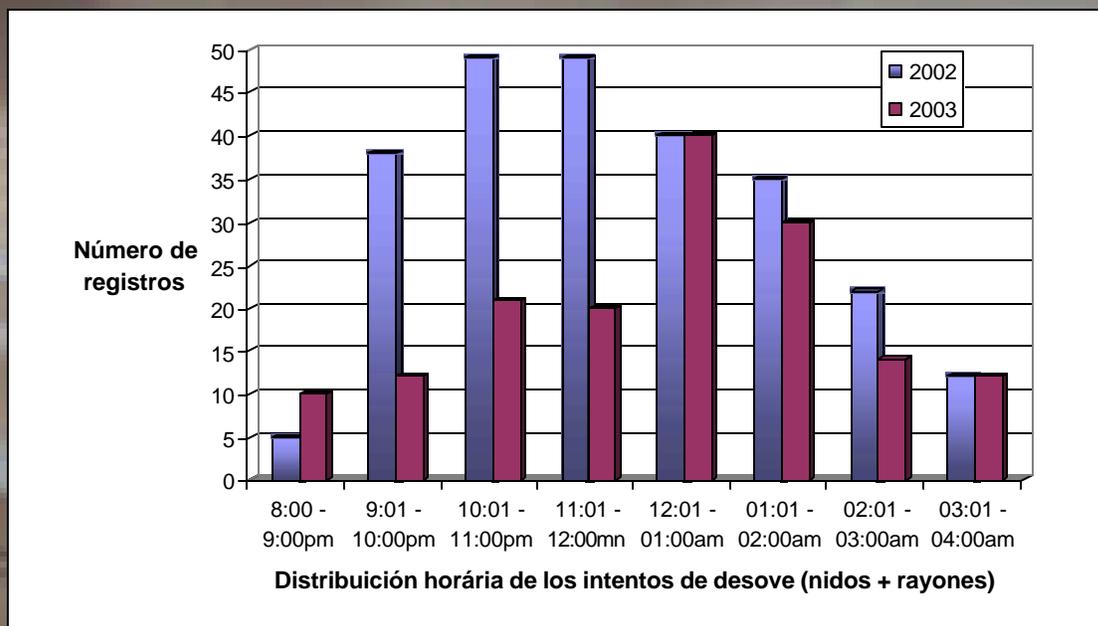


Figura 20. Distribución horaria de nidos en Playa Negra

DISTRIBUCION ESPACIAL

Los datos indican que la actividad de desove a lo largo de los 8.1 Km. de la playa estudiada fue variable, sin embargo se logró determinar que el 83.3 % (155 nidos del total de los nidos (n=186) fueron registrados en el sector del Parque Nacional Cahuita (mojones 0-62) (Figura 21).

Es importante mencionar que la densidad de nidos en el área de camping (área a la izquierda del mojón cero, números que fueron destacados como números negativos) tuvo un total de 12 nidos (6.4%). Los registros de desove indican también que la preferencia de anidación fue hacia la sección entre los mojones 15-17 (8%), 43-45 (7.69%) y 47 (3.76 %).

La tendencia de anidamiento disminuyó a medida que se dirigió hacia el sector sur de Playa Negra (Cuadro 2), este mismo comportamiento fue registrado en estudios anteriores en Playa Negra 2001 (Chacón, 2001) y 2002 (Machado, 2002) lo cual confirma que este comportamiento puede ser debido al impacto negativo que causa la iluminación de la comunidad de Puerto Viejo.

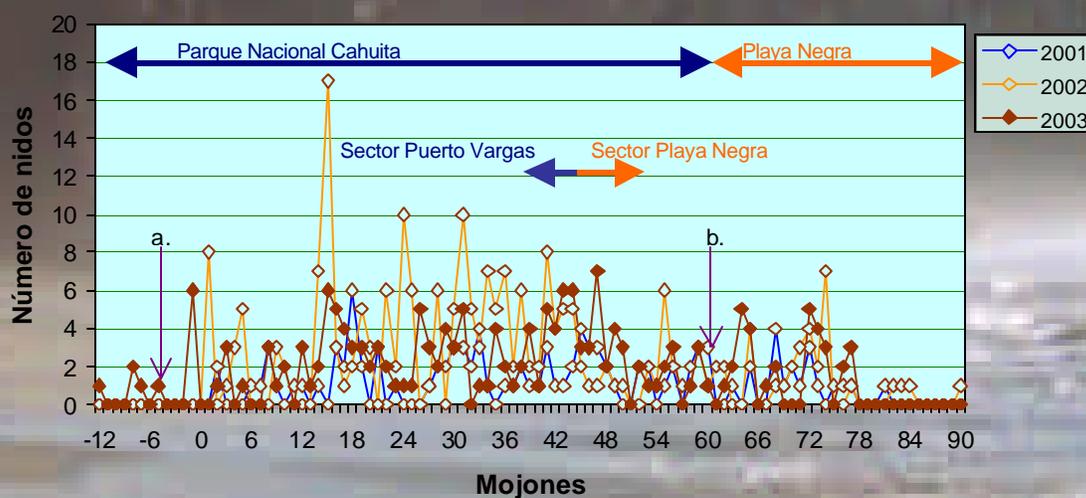


Figura 21. Distribución de la abundancia de nidos de *D. coriacea* en el Parque Nacional Cahuita y Playa Negra durante la temporada 2003. Sector Norte (área de camping-45) y Sur (45-90), **a.** Área de Acampar **b.** Río Hone Creek.

Cuadro 2. Secciones marcadas en el PN Cahuita y Playa Negra con mayor abundancia de nidos de *D. coriacea* durante la temporada de 2003.

Secciones (Mojones)	Número de Nidos	Porcentaje Relativo
41-44	21	12.3 %
14-18	20	10.7 %
47-50	16	8.6 %
15-17	17	8.8 %
26-29	14	7.5 %
72-74	12	6.4 %
Área de acampar	12	6.4 %
63-65	11	5.9 %
19-22	10	5.1 %
52-56	9	4.8 %
35-36	6	3.2 %
38-39	6	3.2 %
Otros	32	17.1 %

DESTINO DE LOS NIDOS

Siempre que se encontró una tortuga en la fase inicial del desove, o siempre que las circunstancias lo permitían, los huevos fueron reubicados a la zona de marea alta de la playa, y siempre con atención a la dinámica de la playa y posible seguridad contra saqueadores de nidos. Dentro de lo posible, las medidas de ancho y diámetro del nido nuevo fueron similares a las del nido original. Cuando no fue posible ubicar exactamente el nido, se camufló el nido, o se dejó natural. De los nidos encontrados durante el monitoreo de la playa ($n = 198$), 74 fueron reubicados a otras zonas de la playa, 83 fueron camuflados, mientras que los 40 nidos restantes fueron dejados en condiciones naturales (Figura 22).



Figura 22 . Proporciones para cada uno de los destinos de los nidos (n=198) en Playa Negra durante la temporada de 2003

Aunque lo ideal sería reubicar el mayor número de nidos posible durante el monitoreo nocturno, la eficacia del monitoreo fue bastante limitada por falta de voluntarios y limitado apoyo del MINAE en el sector de Puerto Vargas, donde consistentemente han sido registradas más tortugas que en el sector Playa Negra, durante esta y las temporadas anteriores. Esto resultó en una pérdida de nidos bastante superior a las dos temporadas anteriores (Figura 23).

Esta pérdida está directamente relacionada con la eficiencia del grupo de trabajo en la playa, y la cantidad de horas pasadas en la playa. Nótese la diferencia entre las temporadas de 2001 (inicio del programa de monitoreo nocturno en Playa Negra), el año 2002 (la temporada más eficiente hasta el momento), y la temporada de 2003, donde el monitoreo nocturno fue deficiente.

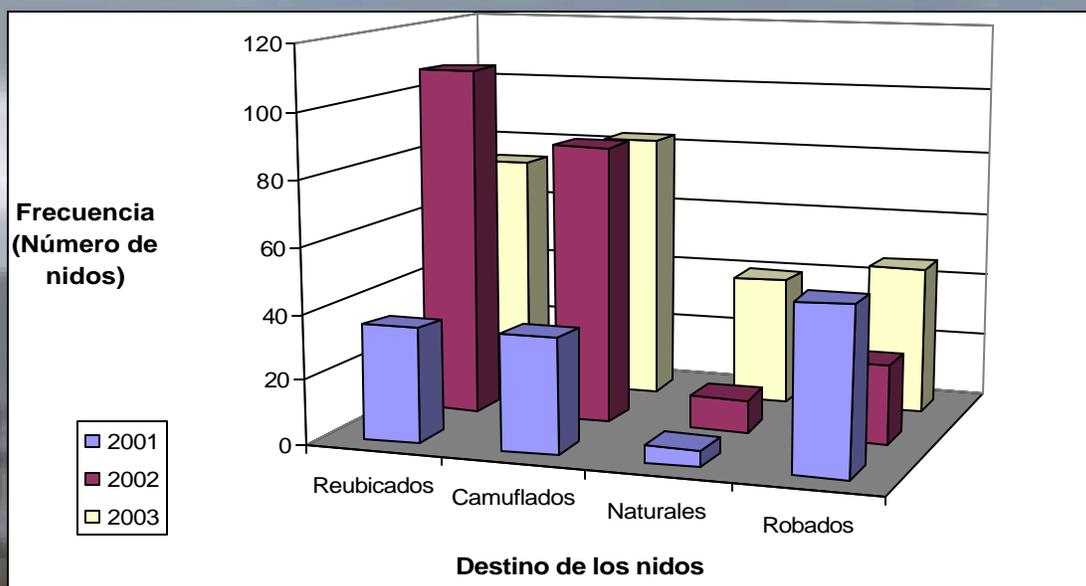


Figura 23. Destino de los nidos para cada una de las temporadas anteriores.

Seguimiento de los nidos

Durante la temporada, se reubicaron 72 nidos de tortuga Baula, los cuales contenían en total 6040 huevos fértiles (o normales) y 2216 huevos infértiles (o vanos). El promedio de huevos depositados en cada nido fue de 83.8 huevos normales y 30.7 huevos vanos, lo que es normal para esta especie (Pritchard y Mortimer, 1999). Basado en estos promedios, se puede decir que el total de nidos registrados podría significar un potencial óptimo (o sea, considerando una tasa de 100% de éxito de eclosión) de 16592 neonatos reclutados en esta temporada.

Sin embargo, en el caso de las tortugas Baula, la tasa de eclosión es naturalmente baja, que muchas veces no pasa el 30%, además que la pérdida de nidos en condiciones naturales es igualmente alta. En Playa Negra, se estimó que por lo menos 32,33% de los nidos registrados fueron perdidos. La incertidumbre se debe a que en esta temporada se identificaron nidos reubicados que fueron posteriormente saqueados, en su mayoría en el Sector Puerto Vargas y tal información sólo se consigue a través de la excavación y exhumación de los nidos. Debido a la imposibilidad de proceder a tales prácticas con la totalidad de los nidos registrados, la información conseguida es incompleta. La mayoría de las pérdidas fue por el saqueo (23,35%), mientras el restante se perdió por factores naturales (Figura 24). El saqueo de nidos se dio inclusive en nidos reubicados, lo que nos alerta de "hueveros" presentes en la playa en las horas de patrulla.

Aunque no se puede descartar descuido durante la reubicación de estos nidos, se cree que la constante presencia de saqueadores de nidos en el Parque Nacional Cahuita, y la falta de presencia de guarda-parques de MINAE durante los monitoreos nocturnos ha

sido una de las causas de esta pérdida; debido a la ausencia de la autoridad en la zona protegida, unido a las limitaciones en el monitoreo sufridas durante esta temporada en el sector Puerto Vargas.

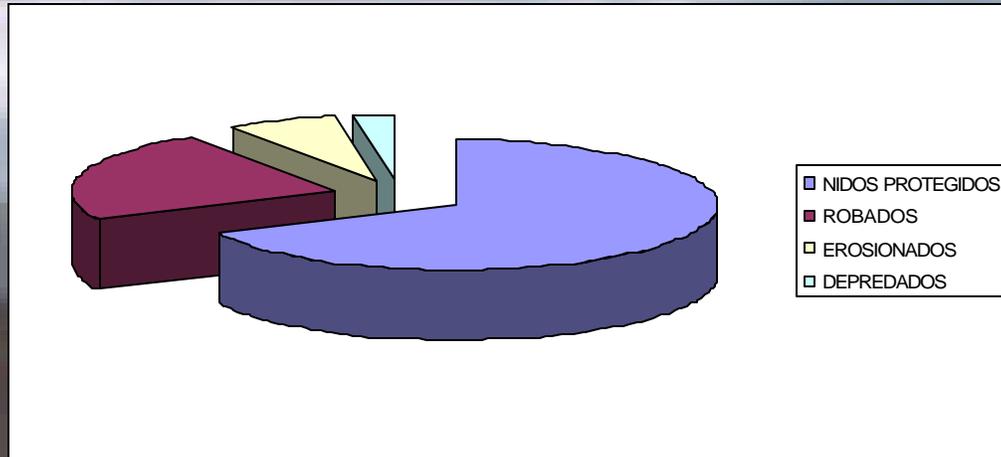


Figura 24. Porcentaje de pérdida de nidos, y sus causas en Playa Negra (n=198) durante la temporada 2003.

Los nidos perdidos por erosión, en algunos casos nidos que habían sido reubicados, se debió a la dinámica impredecible de la playa, especialmente en los días mas lluviosos o tormentas.

Desarrollo de los huevos

Para determinar tasas de eclosión, y estudiar el desarrollo de los huevos, se procedió a la exhumación de una muestra de 31 nidos (n=31) durante los meses de junio y julio. Las exhumaciones se llevaron a cabo normalmente una semana después de la primera eclosión, temprano en la mañana, o al final de la tarde, para minimizar la perturbación del proceso de eclosión o exponer neonatos a depredadores u otros factores externos.

Los huevos encontrados se abrieron para estudiar su contenido o estado embrionario, las cáscaras y neonatos (vivos o muertos) fueron contados, e infestación por larvas de moscas saprófagas fue anotada. Se consideraran los siguientes estadios embrionarios, en acuerdo con la proporción del huevo ocupada por el embrión: I. 0-25%; II. 25-50%; III. 50-75% y IV. 75-100% . Los resultados se pueden ver en el Cuadro 3 .

Se estimo, con los datos obtenidos, la tasa de eclosión para los nidos estudiados, con un ámbito de valores entre 0-90.2%, sin embargo el promedio de éxito fue de 42.58% (Figura 25). Además, los 30 nidos estudiados son menos del 20% del número total de nidos, así que estos resultados no pueden ser considerados representativos, ya que los datos obtenidos son incompletos.

Cuadro 3. Resumen de los datos obtenidos en las exhumaciones de nidos en Playa Negra (n=31)

	TOTAL	PORCENTAJE
Huevos normales	2397	100
Neonatos vivos/Cáscaras	1165	50.3
Neonatos muertos	109	5.26
Huevos con larva	96	4.14
Estadio I	148	6.39
Estadio II	62	2.67
Estadio III	65	2.8
Estadio IV	80	3.45
Sin desarrollo aparente	750	32.38
Otros	31	1.33

La tasa de eclosión fue calculada a través de la siguiente fórmula (derivada de Miller, 1999):

$$\text{Tasa de eclosión} = \frac{(\# \text{ cáscaras}) - (\# \text{ neonatos muertos})}{\# \text{ huevos normales}} \times 100$$

Esta tasa de eclosión esta entre los promedios normales de esta especie. Se estimó un valor de un mínimo de 1182 neonatos reclutados de estos nidos.

El éxito de eclosión no varió mucho en los meses de estudio, aunque los nidos producidos durante el mes de mayo (n=8) demostraron un promedio más elevado (66.29%) comparado con los nidos producidos en marzo (22.4%, n=6) y abril (33.67, n=17).

Aunque el mes de mayo fue el más lluvioso de la temporada, Abril fue marcado al inicio por una grande tormenta que fue marcada por las mareas altas extremas, lo que inundó bastantes nidos y resulto en la compactación de la arena en bastantes sectores de la playa (Figura 26).

Es interesante notar que la mayor cantidad de embriones registrados en Estadios I y II corresponden a nidos producidos al inicio del mes de Abril. Embriones en estadio IV fueron menos frecuentes, pero por igual, fueron registrados en nidos afectados por lluvias intensas y inundaciones en su fase final de desarrollo.

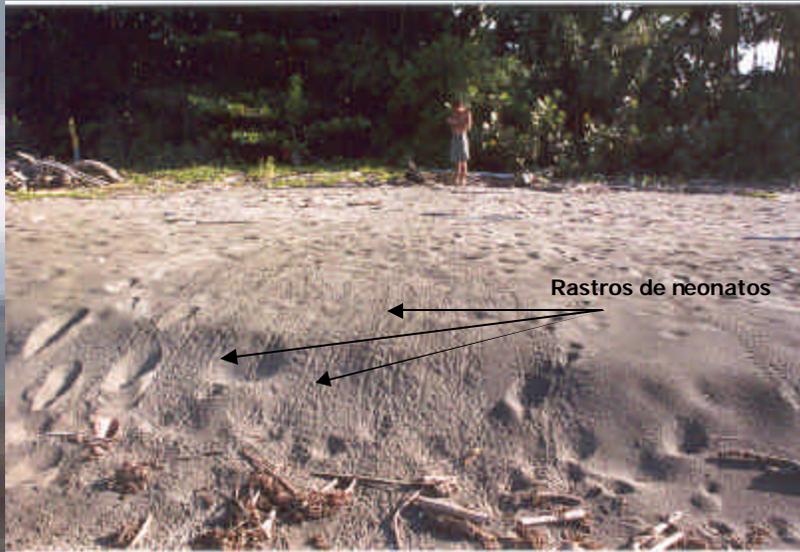


Figura 25. Rastros de neonatos de un nido reubicado en Playa Negra, con una tasa de eclosión relativamente alta.

Figura 26. Pluviograma del Parque Nacional Cahuita para los meses del monitoreo



También de los nidos estudiados se pudo determinar que los avivamientos se dieron en su totalidad entre los 58 y 66 días de incubación, con un promedio de 61 días de dicho proceso, lo que es normal para esta especie (Mrosovsky y Yntema, 1995).

BIOMETRIA

Las tasas de crecimiento de las tortugas marinas han sido utilizadas para mostrar que estos animales son de crecimiento lento y potencialmente de larga vida (Van Dam, 1999). Se estudiaron 50 hembras a las cuales se les midió la longitud curva (LCC), y el ancho curvo del caparazón (ACC) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Resumen de las medidas del caparazón de las hembras estudiadas (longitud curva y ancho curvo) en Playa Negra.

	Valor Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	Moda
Longitud Curva (LCC)	153,6	172	136	157
Ancho Curvo (ACC)	11,18	120	104	110

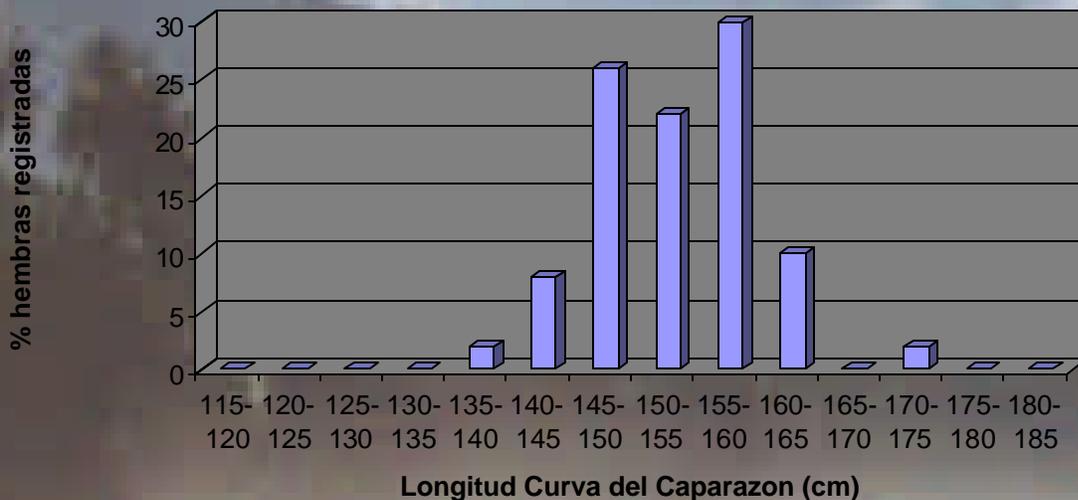


Figura 27. Longitud curva del caparazón de las hembras estudiadas en Playa Negra durante la temporada de 2003 (N=50)

De las medidas obtenidas para las hembras reanidantes se obtuvo un promedio, donde no se incluyeron medidas erróneas que no concordaban. Según Chacón (2000), el longitud medio del caparazón de la tortuga Baula madura es de 152cm, valor similar al obtenido en Playa Negra. El resumen de las medidas esta en el cuadro 4 y figura 27. No se encontró ninguna relación entre el tamaño de las hembras neófitas y las hembras reanimantes, o sea, las primeras no indicaron ser mas pequeñas que las otras. Se sugiere un estudio más completo para averiguar diferencias en tamaños y tasas de crecimiento para esta especie.

ESTADO EXTERNO DE LAS TORTUGAS ANIDADORAS

Una gran cantidad de hembras anidadoras (47) presentaron lesiones corporales. A cada tortuga se le examino el estado físico y se registraron las lesiones en que fueron diferenciadas como: heridas (o cortes o cicatrices), mutilaciones, abultamientos, infecciones, malformaciones, o la presencia de fauna asociada (balanos). El 82.4% de la colonia anidadora que llegó a desovar presentan lesiones (Cuadro 5).

Cuadro 5. Lesiones corporales en las hembras anidadoras del Parque Nacional Cahuita y Playa Negra.

Lesiones corporales			
Tipo de lesión	Parte de cuerpo	Número de individuos	
		Baulas	Careyes
Heridas·cortes·cicatriz	Cabeza	0	0
	Caparazón	10	0
	Aleta anterior derecha	23	1
	Aleta anterior izquierda	17	0
	Aleta posterior derecha	21	1
	Aleta posterior izquierda	19	0
	Cola	0	0
	Pedúnculo	0	0
Mutilación parcial	Aleta anterior derecha	4	0
	Aleta anterior izquierda	4	0
	Aleta posterior derecha	4	0
	Aleta posterior izquierda	2	0
Piel encarnada alrededor de placas	Piel	5	0
Skin growth	Aleta posterior derecha	0	1
Malformación	Aleta anterior derecha	0	0
	Aleta anterior izquierda	1	0
	Aleta posterior derecha	1	0
	Aleta posterior izquierda	0	0
	Cola	1	0
Infección	Cloaca	1	0
Parásitos/Fauna asociada	Caparazón	0	1

El 93.1% de las tortugas con lesiones observadas mostraron presencia de heridas /cortes /cicatrices en el caparazón, cola, especialmente en las aletas posteriores (68%), seguido por las aletas anteriores (57.4%). El 23.4% de los casos muestran mutilaciones en las aletas anteriores y posteriores posiblemente resultantes de mordeduras de depredadores (Ej. tiburón); estas lesiones se caracterizan por la amputación total o parcial de las aletas (Rueda *et al.*, 1992). Solo dos individuos (4.25%) presentaron abultamientos en las aletas posteriores.

También se identificaron en el 8.5% de las tortugas lesionadas, malformaciones en la cola, aletas, y cloaca. Cinco individuos se encontraron con placas encarnadas, normalmente resultantes del marcaje externo descuidado de las hembras (Balazs, 1999). Esta información nos permite entender las relaciones tróficas con otras especies marinas, al igual que observar los impactos de las actividades pesqueras.

DINAMICA DE LA PLAYA

Para las tortugas marinas, la influencia indirecta del ambiente de una playa dinámica tiene importancia en el éxito y fracaso de cada nido. La tortuga Baula normalmente anida en playas de gradiente elevado, lo que reduce la distancia que la tortuga debe "caminar" a la línea de marea alta (Mortimer, 1995; Pritchard y Mortimer 1999). Sin embargo, este tipo de playas es igualmente marcado por dinamismo y alta erosión, causando una pérdida elevada de nidos por erosión e inundación en condiciones naturales. Durante la temporada 2003 la playa sufrió bastantes cambios físicos en su contorno, casi diarios, debido a las fuertes lluvias y la erosión. Se reconocieron muchos sitios en la playa con procesos erosivos fuertes, y de gran acumulación de troncos, especialmente alrededor de la desembocadura del Río Hone Creek (Figura 28).



Figura 28. Acumulación de troncos y erosión de la playa en la desembocadura del Río Hone Creek, en Playa Negra. Estos dos factores fueron las principales causas de pérdida de área para desova durante la temporada en estudio.

Basado en las recomendaciones anteriores y a través de observaciones de la dinámica se tomaba la decisión de donde se iban a reubicar los nidos, en los sitios que se observaban ser los más estables por cierto tiempo; sin embargo, nunca se logró determinar un perfil seguro; la forma y anchura estuvieron directamente relacionados a los procesos de erosión. Muchos sectores en donde se observaba gran ancho de playa y más estabilidad mostraron el estado opuesto de la misma conforme se terminaba la temporada, es así que al final de la temporada algunos mojones de estos sectores que anteriormente fueron los más estables fueron llevados por el mar. En el sector Playa Negra, se identificaron las siguientes zonas como las más estables durante la temporada 2003: mojones 74-72, 65, 59-61, 54-56 y 47-49.

AMENAZAS

Erosión y pérdida de hábitat

La zona donde se ubica Playa Negra se encuentra en la frontera agrícola, conllevando una tala desmedida que genera la degradación y pérdida de hábitat para desove de las tortugas marinas por acumulación de basura (madera y desechos sólidos) traída por el

río Hone Creek principalmente, cuya boca se encuentra cerca de la mitad del largo de la playa. Esta playa tiene la característica de ser de "alta energía" por lo que la erosión es muy alta y no favorece la estabilidad de la misma si no existe una barrera natural que amortigüe los constantes cambios de la playa. La dinámica de la playa es la causa principal de los cambios diarios que ocurren a la orilla de la playa, lo cual tiene efecto directamente sobre la densidad, el éxito de desove y la probabilidad de supervivencia de los nidos (Mortimer, 1995).

Saqueo de nidos

Sin embargo, el problema más preocupante fue el saqueo de nidos que fue práctica común durante esta temporada, especialmente en el Sector Puerto Vargas. Se cree que la presencia de "hueveros" en la playa durante el monitoreo nocturno fue constante, lo que les permitió seguir de cerca nuestro trabajo y aprovechar eso para su propio beneficio. Sin control de esta presencia en la playa por parte de MINAE, su trabajo fue facilitado.

Desarrollo turístico

La explotación indiscriminada, oportunista e incontrolada ha reducido a niveles críticos poblaciones de tortugas en los dos últimos siglos. Por otro lado, el hombre ha provocado la pérdida y alteración de hábitat vitales para estos reptiles tan importantes como componentes de sus sistemas ecológicos y como fuentes de proteína animal. El desarrollo turístico en playas de anidación siempre va a ser una de las mayores amenazas a las poblaciones de tortugas marinas .

Se consideraron los siguientes factores (otros no incluidos) de suma importancia por su impacto negativo sobre las tortugas anidadoras:

- a) *Iluminación artificial del frente de la playa de anidación :*
- b) *Erosión de la playa*
- c) *Contaminación de la playa por desechos líquidos y sólidos*
- d) *Incremento de la presencia humana*

Las estructuras hechas por el hombre bloquean el paso a las hembras cuando salen a anidar, compactan la arena en todos sus sectores, modifican el movimiento natural de la arena a lo largo de la costa, lo cual afecta el ciclo de vida de especies como las tortugas marinas. Varias actividades que modifican los hábitat de anidación de las tortugas marinas son producto del desarrollo costero e infraestructuras en la zona. La erosión de las playas es provocada por remoción de arena para construcción de infraestructuras, mientras que la iluminación utilizada para estas infraestructuras afecta directamente el comportamiento de hembras adultas y neonatos causando desorientación. El aprovechamiento de la playa de anidación para diversión reduce el área de desove para

las hembras, mientras que la presencia de personas en la playa y el contacto con las tortugas provoca que estas regresen al mar sin haber desovado.

Esta temporada fue también marcada por encuentros del grupo de investigación con "guías" locales que trajeron indiscriminadamente grupo de personas a la playa, sin respetar el reglamento de turismo responsable en playas de anidación.

Depredación

Varios depredadores o posibles predadores fueron observados. Fue muy común ver rastros de pisote (*Nasua narica*) y de mapache (*Procyon lotor*) alrededor de los nidos o huellas dirigiéndose de nido en nido o hacia la orilla de la vegetación. Se observaron por lo menos tres nidos excavados por pisotes, en donde hubo rastros de cáscaras de los huevos comidos. Otros depredadores comunes fueron los cangrejos fantasma (*Ocypode quadratus*) que se observaron frecuentemente haciendo huecos en los nidos, se observó uno de ellos arrastrando un neonato cerca del mismo nido.

Sin embargo el efecto de depredación que tuvo durante la temporada fue mínimo, comparado con el causado por otras amenazas naturales como la erosión y las lluvias.

ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

Capacitación de Asistentes de Investigación

La dirección del Programa capacitó a las coordinadoras de campo y a los asistentes de investigación de la primera fase del proyecto (15 de marzo al 30 de junio); que recibieron un entrenamiento durante la última semana de febrero consistiendo en charlas sobre la biología y ecología de tortugas marinas, el protocolo de monitoreo, información sobre el programa de conservación de tortugas marinas del Caribe sur. Como parte práctica de la capacitación se dieron actividades de marcaje y recolección de datos, como también un ensayo de patrullaje nocturno.

A pedido, se condujeron tours en la playa para individuos interesados, donde se dieran charlas de introducción a la biología de las tortugas marinas. Estos tours, en Playa Negra, fueron siempre dirigidos por la coordinadora del proyecto, para no interferir con el trabajo de campo, y de manera voluntaria. Se aceptaron también voluntarios extranjeros que durante sus vacaciones quisiesen participar en el programa durante algunos días por semana.

RECOMENDACIONES

Programa de conservación

Existen varias cosas que se podrían hacer para elevar la eficiencia de los programas de conservación de tortugas marinas en ambos sectores de Playa Negra.

Monitoreo

Es necesario continuar con los monitoreos y demás actividades del proyecto en estas playas durante las temporadas siguientes, para obtener información que permita identificar patrones o cambios estadísticamente significativos en la abundancia de la colonia anidadora de *D. coriacea*.

Continuar con el estudio de las amenazas y inconvenientes que afectan tanto a las hembras anidadoras como a los nidos.

Funcionamiento del Proyecto

Equipo - Se debe revisar el equipo de trabajo y su modo de uso, para evitar datos erróneos, como introducir o reemplazar los medidores de temperatura, cintas métricas, y el scanner de PIT´s.

Establecimiento de viveros - El establecimiento de viveros es complicado en el proyecto, debido al acceso limitado a la playa (2 accesos en los dos extremos). También la dinámica de la playa ha sido muy inestable. Se podrán construir viveros con la condición de apoyo logístico de MINAE, y en zonas intermediarias de la playa (Ej. mojón 73, o mojón 15). Sin embargo, al inicio de la temporada, hay que asegurar que a la zona no llegue la marea alta, y que se ubique en un lugar con extrema limpieza y donde no hallan cambios erosivos.

Limpieza de la playa - Realizar actividades de limpieza y reciclaje antes y durante la temporada de anidación.

Ubicación del proyecto Playa Negra – Sería más productivo que el proyecto de Playa Negra estuviese ubicado en zonas más cercanas a la playa para asegurar un patrullaje más eficiente.

Comunicación – Debería mejorarse la comunicación entre Playa Negra (ambos sectores) y la oficina de San José, para asegurar una mejor coordinación y funcionamiento de ambos los proyectos. Dependiendo de la ubicación del proyecto, la recomendación sería utilizar el correo electrónico, o proporcionar un celular a los coordinadores del proyecto. Es importante que los coordinadores sepan toda la información posible sobre cada nuevo voluntario/asistente, además de poder participar en la selección de estos.

Asistentes de investigación:

El programa debería de tener un mínimo de cuatro asistentes de investigación. Los asistentes deben obligatoriamente estar presentes en el curso de capacitación inicial, o haber estado al menos una semana en el proyecto de Gandoca para entrenamiento, donde hay más posibilidades de hacer trabajo práctico con tortugas. Esto permitiría mayor flexibilidad en el horario de actividades de campo y como consecuencia, el mayor cubrimiento de la playa, al igual que podrían haber mejores posibilidades de poder establecer un vivero si se tiene mas personal.

Actores clave

Ministerio del Ambiente y Energia (MINAE):

Los sectores de playa con poca presencia institucional y altos niveles de saqueo incluyen una gran parte del Parque Nacional Cahuita, hacia el Río Hone Creek. Sería beneficioso tener participación /patrullajes por parte de los guarda parques.

Policía:

Situaciones de alto riesgo podrían haber causado graves consecuencias a participantes del proyecto durante esta temporada en el sector Playa Negra, específicamente junto a la desembocadura del Río Hone Creek, en finales del mes de Junio, cuando dos participantes fueron amenazados de muerte y asaltados por locales. Estas situaciones son lamentables, pero más que todo, evitables, si el proyecto tiene el apoyo debido, además de los guarda-parques en el Parque Nacional Cahuita (MINAE), de la policía en la parte pública de la playa a lo largo de las secciones de la playa durante la temporada de anidación de la tortuga Baula y Carey. El apoyo es especialmente necesario durante los meses de alta actividad de desove (abril y mayo) y semana santa para asegurar la seguridad de todos los participantes en el proyecto, y un decrecimiento en el saqueo de nidos.

Protección legal de Playa Negra

El sector Playa Negra (playa pública) es igualmente importante para la colonia en estudio, sin embargo la parte restante de la playa no es protegida, aunque esté mas expuesta a factores antropogénicos negativos para la colonia anidadora, por el fácil acceso y por el desarrollo turístico. La protección proveída por el MINAE debería extenderse allá del limite del Parque Nacional Cahuita hacia el limite sur de Playa Negra, donde esta ubicado el pueblo de Puerto Viejo, por lo menos durante los meses de anidación, de Marzo a finales de Julio. Esta acción seria a ejemplo de lo que pasa en el Parque Nacional de Tortuguero, que cuenta con un reglamento de uso público para regular las actividades en el parque durante los meses de anidación de las tortugas marinas que llegan al Parque (Artículo N°7, de la ley N° 29628-MINAE).

Según el artículo 4 de la Ley No. 8325, del 22 de Octubre del 2002 para la Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas, varios ecosistemas de anidamiento y desove de tortugas marinas son declaradas de interés ecoturístico en Costa Rica, incluyendo Playa Tortuguero y Playa Gandoca, y son protegidas por el MINAE. Sugerimos que Playa Negra pasara a ser incluida en ese grupo de playas para asegurar la protección de la colonia anidadora de tortugas que llegan a esta playa.

Educación Ambiental /Talleres

Establecer talleres sobre la conservación de los recursos naturales usando a las tortugas marinas como buen modelo en las comunidades de Cahuita, Hone Creek y Puerto Viejo. Algunos grupos meta deberían ser las escuelas, centros educativos o culturales (E.j. Casa de la Cultura, en Puerto Viejo), grupos de pescadores. Durante este proceso de educación se deben estudiar los problemas socio-culturales que afectan a las comunidades para así poder plantear opciones variables.

Participar activamente en el entrenamiento de guías turísticos locales para evitar situaciones de malas prácticas en la playa en la noche por parte de estos.

Sería muy beneficioso no solo para el programa de conservación de recursos naturales como para la comunidad sino también involucrar estudiantes ya sea en un programa de educación formal en las escuelas y colegios de las comunidades mencionadas anteriormente. Involucrar a los estudiantes a la participación de patrullajes y limpieza de playa.

Realización de eventos ambientales, exhibición sobre tortugas marinas en las escuelas o puestos turísticos. Repartición de folletos a los turistas nacionales y extranjeros sobre el programa de conservación, limpieza de playa, y reciclaje.

Establecimiento de un pequeño centro de información sobre tortugas marinas y su hábitat en ambos los sectores, donde personas puedan llegar por su propia iniciativa, e informarse sobre el proyecto y las tortugas marinas. El objetivo es de conseguir una mayor concientización de personas locales y extranjeras sobre la problemática de las tortugas marinas y crear más interés sobre el proyecto y el trabajo que se realiza. Se sugiere las estaciones de investigación, para que no sirvan solo de alojamiento a los voluntarios. Será beneficioso para los voluntarios, que ahí pueden conseguir más información sobre el trabajo que realizan, y para cualquier persona interesada en asuntos ambientales. Esta idea surge del número relativamente elevado de personas que llegan a la estación pidiendo información sobre las tortugas marinas, el trabajo. Incluso podría servir de fuente de ingreso al proyecto, al proporcionar charlas introductorias a grupos nocturnos guiada a cambio de pequeñas donaciones.

Desarrollo turístico



Promover acción comunitaria contra el desarrollo turístico de alta densidad, como los proyectos recientemente propuestos por el Instituto Costarricense del Turismo (o sea, participación activa por parte de ANAI y el Programa de Conservación de Tortugas);



Adoptar decretos locales para evitar las construcciones cercanas a la playa que no cuenten con un sistema de manejo de luz artificial durante los meses de anidación de la tortugas marinas en el sector de Playa Negra y Puerto Viejo;



Brindar apoyo técnico, científico, y logístico a los grupos locales de desarrollo comunitario y grupos ambientales;



Apoyar cualquier estudio de actividades económico-productivas que existan como alternativa al desarrollo turístico en la zona costera;



Promover iniciativas locales de educación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J.; Murphy, T.M., 1999. Nesting periodicity and interesting behaviour. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreus-Grobois, F.A. y Donnelly, D. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group. 115 p.
- Balazs, G. 1999. Factors to consider in the tagging of sea turtles. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreus-Grobois, F.A. y Donnelly, D. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
- Bjorndal, K. 1995. Biology and Conservation of the sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institute Press. Washington. 615 p.
- Boza, M., 1992. Parques Nacionales Costa Rica. Editorial Incafo, S. A. San José, Costa Rica. 312-322 pp.
- Chacón, D. (1999) EL papel cultural y económico de las tortugas marinas. En: Eckert, K.L. y Grobois, F.A. 2001 Conservacion de Tortugas Marinas en la Region del Gran Caribe – Un diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Widecast, IUCN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, xxi, 170 p.
- Chacón, D. 1999. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae) en playa Gandoca, Costa Rica (1990 a 1997). Rev. Biol. Trop. 47 (1-2):225-236
- Chacón, D. 2000. Informe de actividades del Proyecto de conservación de tortugas marinas del Caribe Sur, Talamanca, Costa Rica. Asociación ANAI. Mimeografiado.
- Chacón, D. 2001. Informe de actividades del Proyecto de conservación de tortugas marinas en playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica. Asociación ANAI. Mimeografiado.
- Chacón, D. 2002 Diagnóstico sobre el comercio de las tortugas marinas y sus derivados en el Istmo Centroamericano. Red Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica (RCA). San José, Costa Rica. 247 p.
- Chacón, D.; Valerín, N.; Cajiao, M.V. 2000. Manual de mejores prácticas de conservación de las tortugas marinas del Centroamérica.
- Chacón, D.; Arauz, 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. San José, Costa Rica. 134 p.
- Cuevas, O. 2002. Actividad Alternativa De Desarrollo Turístico Para La Comunidad De Pescadores De Limón, Costa Rica. Estudio De Factibilidad Y Plan Maestro Del Proyecto.

- Eckert, K.L. 2001. Estado de Conservación y Distribución de la Tortuga Laúd, *Dermochelys coriacea* en la Región del Gran Caribe. En: Eckert, K.L. y Grobois, F.A. 2001 Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Widescast, IUCN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, xxi, 170pp
- Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreus-Grobois, F.A. y Donnelly, D. 1999. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
- Eckert, K.L. y Grobois, F.A. 2001 Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Widescast, IUCN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, xxi, 170pp
- Hughes, G.R., 1995. Nesting cycles in sea turtles – typical or atypical? En: Bjorndal, K. 1995. Biology and Conservation of the sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institute Press. Washington. 615 p.
- Lutz, P.L., Musick, J.A. 1997. The Biology of Sea Turtles. CRC Press
- Lutz, P.L., Musick, J.A., Wyneken, J. 2003. The Biology of Sea Turtles. Vol.II CRC Press
- Machado, J. 2002. Informe de actividades del Proyecto de conservación de tortugas marinas en Playa Negra, Talamanca, Costa Rica. Asociación ANAI. Mimeografiado.
- Marquez, R.M. FAO Species Catalogue. Vol II: Sea Turtles of the World. An annotated and illustrated catalogue of sea turtles species known to date. Instituto Nacional de la Pesca Centro de Investigación Pesquera. Rome. 1990.
- Meylan, A. 1995. Sea turtle migration – evidence from tag return. En: Bjorndal, K. Biology and Conservation of the sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institute Press. Washington. 615 p.
- Miller, J.D. 1997. Reproduction in sea turtles. En: Lutz, P.L., Musick, J.A. The Biology of Sea Turtles. CRC Press
- Miller, J.D. 1999. Determining clutch size and hatching success. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreu-Grobois, F.A. y Donnelly, D. 1999. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
- Mortimer, J.A., 1995. Factors influencing beach selection by nesting sea turtles. En: Bjorndal, K. Biology and Conservation of the sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institute Press. Washington. 615 p.

- Mrosovsky, N.; Yntema, C.L., 1995. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles. Implications for conservation practices. En: Bjorndal, K. Biology and Conservation of the sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institute Press. Washington. 615 p.
- Plotkin, P. 2003. Adult migrations and habitat use. En: Lutz, P.L., Musick, J.A., Wyneken, J. The Biology of Sea Turtles. Vol.II CRC Press
- Pritchard, P.C.H.; Mortimer, J.A., 1999. Taxonomy, external morphology and species identification. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreus-Grobois, F.A. y Donnelly, D. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
- Ross, J.P. 1995. Historical Decline of Loggerhead, Ridley and Leatherback Sea Turtles. En: Bjorndal, K. Biology and Conservation of the sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institute Press. Washington. 615 p.
- Rueda, V., G. Ulloa y S. Medrano, 1992. Estudio sobre la Biología Reproductiva, la Ecología y el Manejo de la Tortuga Canal (*Dermochelys coriacea*) en el Golfo de Urabá. Contribución al Conocimiento de las Tortugas Marinas de Colombia. Biblioteca Andrés Posada Arango, Serie de Publicaciones Especiales del INDERENA, Santafe de Bogota, Colombia. 1-131 pp.
- Schroeder, B.A. 2001. Mitigación de las Amenazas en playas de Anidación. En: Eckert, K.L. y Grobois, F.A. 2001 Conservacion de Tortugas Marinas en la Region del Gran Caribe – Un diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Widecast, IUCN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, xxi, 170 pp
- Spotila, J., A. Dunhan, A. Leslie, A. Steyermark, P. Plotkin, y F. Paladino. 1996. Worldwide population denicle of *Dermochelys coriacea*: are leatherback turtle going extinct?. Chelonian Conservation and Biology. Vol 2. No.2. pp 209-222.
- Van Dam, R.P., 1999. Measuring sea turtle growth. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreus-Grobois, F.A. y Donnelly, D. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
- Witham, R. 1995. Disruption of Sea Turtle Habitat with emphasis on Human Influence. En: Bjorndal, K. Biology and Conservation of the sea turtles. Revised Edition. Smithsonian Institute Press. Washington. 615 p.
- Whitherington, B. E. 1999. Reducing threats to nesting habitat. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreus-Grobois, F.A. y Donnelly, D. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group. 179 p.

Wyneken, J. (1997) Sea turtle locomotion: Mechanisms, behaviour and energetics. En:
Lutz, P.L., Musick, J.A. The Biology of Sea Turtles. CRC Press

INTERNET

http://www.imprenal.go.cr/gaceta/HTML/Fechas/Decretos/6_7_01.htm

