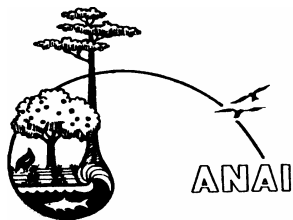


**INFORME
TEMPORADA 2002**

**ANIDACION DE LA TORTUGA BAULA (*Dermochelys coriacea*) EN
LA PLAYA DEL PARQUE NACIONAL CAHUITA Y PLAYA NEGRA -
PUERTO VIEJO, CARIBE SUR, COSTA RICA**



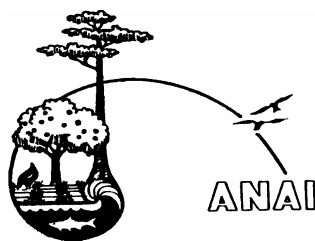
INFORME

ANIDACION DE LA TORTUGA BAULA (*Dermochelys coriacea*) EN LA PLAYA DEL PARQUE NACIONAL CAHUITA Y PLAYA NEGRA - PUERTO VIEJO, CARIBE SUR, COSTA RICA TEMPORADA 2002

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

**Jormmy M. Machado Hernández
Bióloga a cargo del Proyecto Playa Negra**

**Didiher Chacón
Director
Programa para la Conservación de las tortugas Marinas del Caribe Sur,
Talamanca Costa Rica**



AGRADECIMIENTOS

El desarrollo exitoso del proyecto en las dos playas se debió básicamente al compromiso de las personas que integraron el grupo de trabajo y a la coordinación institucional.

Deseo manifestar un especial agradecimiento a Didiher Chacón, Director del Programa de Conservación de Tortugas Marinas del Caribe Sur, Talamanca, Costa Rica, por su invalorable dedicación, a los asistentes de investigación Maribel Mafla, Sarah Jeffery, Joshua Alper, Dean Dunlap, Henry Alguera y demás personas voluntarias que durante el transcurso de la temporada participaron en los monitoreos, registros y demás actividades realizadas en Playa Negra y en la playa del Parque Nacional Cahuita, haciendo posible alcanzar exitosamente los objetivos propuestos en el programa.

Así mismo a las personas en la oficina central de ANAI en San José y en Hone Creek, que contribuyeron técnica y logísticamente durante el desarrollo del mismo; al Ministerio del Medio Ambiente y Energía (MINAE) por su aval y participación, a Ecoteach Foundation por su apoyo económico y su contacto con voluntarios. Todos ellos merecedores a un reconocimiento por los esfuerzos de conservación realizados en este sector del Caribe de Costa Rica.

RESUMEN

En el 2002 se continuo con el proyecto de conservación de tortugas Marinas desarrollado en las playas del Parque Nacional Cahuita y Playa negra, Puerto Viejo en el Caribe sur de Costa Rica (82° 49' W y 09° 45' N); con la intención de registrar la anidación de la colonia anidadora de *Dermochelys coriacea* entre los meses de marzo y julio, y así, compilar información que permita conocer el estado actual de estos reptiles en el sector y en el Caribe.

Se determino la intención total de anidación durante la temporada tomando en cuenta parámetros relacionados con el comportamiento de las hembras anidadoras, entre ellos la distribución temporal y espacial, fidelidad a la playa, frecuencia de anidación, intervalos de reanidación, tamaño de las posturas; desarrollando metodologías que contribuyeron directa e indirectamente con la protección de la playa de anidación, nidos, neonatos y hembras adultas, como patrullajes en la playa en horas del día y de la noche, camuflaje de rastros, reubicación de nidos, limpieza de la playa, actividades de concientización y educación ambiental a lugareños y extranjeros, entre otras.

El resumen de los resultados de los monitoreos realizados durante la temporada se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Resumen de los resultados obtenidos durante el monitoreo en la temporada 2002 en la Playa del Parque Nacional Cahuita y Playa Negra

VARIABLE	VALOR
Intención total de anidación (nidos y rayones)	371
Numero total de nidos registrados	301
Numero de nidos de <i>D. Coriacea</i>	296
Numero de nidos de <i>E.imbricata</i>	3
Numero de nidos de <i>C. Mydas</i>	2
Numero de rayones	70
Numero de hembras de <i>D. coriacea</i> registradas con marcas	58
Numero de hembras neófitas	31
Numero de hembras remigrantes	27
Numero de hembras reanidantes	23
Numero de hembras marcadas con placas durante la temporada	41
Numero de hembras marcadas con PIT's durante la temporada	25
Numero de hembras con doble marca (placas y PIT's)	25
Intervalos de anidación (moda)	10
Promedio de anidación (numero de nidos/hembra)	4
Hembra fieles a la playa (simpatria)	14
Cantidad de nidos relocizados	108
Cantidad de nidos camuflados	86
Cantidad de nidos saqueados	24
Kilómetros de playa	8.1 Km
Numero de asistentes de investigación	7
Meses de mayor anidación	Abril - mayo

INTRODUCCION

Costa Rica se ha considerado como una de las regiones más diversas y se estima que posee el 4% del total de especies de seres vivos descritos en el mundo, a pesar de contar con el 0,01% de la extensión global. Se han registrado más de 8500 especies de plantas, 220 especies de reptiles, 160 especies de anfibios, 205 especies de mamíferos y 850 especies de aves. Sin embargo, la destrucción del hábitat, la cacería furtiva, la comercialización ilícita y el desconocimiento la de importancia de la vida silvestre, han provocado la disminución de las poblaciones de muchas especies a niveles que hacen peligrar su sobrevivencia (MINAE 2002). A nivel mundial se reconocen oficialmente 85 especies de aves, 15 de mamíferos, 81 de anfibios y 28 de reptiles con poblaciones reducidas o amenazadas y 17 especies de aves, 13 de mamíferos, 2 de anfibios (se incluye aquí el *Bufo periglenes*, especie de la cual hace seis años no se tienen informes) y 8 de reptiles con poblaciones en peligro de extinción (MINAE 1998). Entre estos últimos se clasifican todas las especies de tortugas marinas que anidan en las costas del Pacífico y del Caribe del país.

Las tortugas marinas se caracterizan por ser un grupo de animales ampliamente distribuido en todas las cuencas oceánicas, incluso en las zonas frías de los polos. Si bien la historia de vida de estos primitivos y longevos reptiles (con ciclos de vida complejos - huevo, embrión, cría, juvenil, adulto con vida marina y anidación terrestre-; largos tiempos de generación; maduración sexual tardía; periodos de reproducción no continuos; y altamente migratorios) les ha permitido subsistir a fuertes presiones naturales desde tiempos ancestrales, en la actualidad es muy difícil que logren sostener sus poblaciones bajo las presiones antropogénicas aceleradas y continuas a las que se exponen.

Actualmente existen siete especies vivientes de tortugas marinas (Márquez 1990), *Natator depressus* (Garman 1880), *Lepidochelys kempii* (Garman 1880), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829), *Eremochelys imbricata* (Linnaeus 1766), *Dermochelys coriacea* (Blainville 1816), *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). *Chelonia mydas agassizii* (Bocourt 1868) es reconocida por algunos especialistas como una octava especie, sin embargo de esta tortuga verde del Pacífico oriental no se tiene pleno reconocimiento taxonómico ya que investigaciones publicadas recientemente sobre su morfología, genética y composición bioquímica exhiben resultados contradictorios que no la abalan como una especie independiente han llevado a considerarla subespecie de *Chelonia mydas* (Meylan y Meylan, 2000).

En el hemisferio occidental se encuentran seis especies y hasta la fecha todas ellas están clasificadas como especies "amenazadas" por diversas organizaciones y tratados que promueven la protección y conservación de sus poblaciones y sus hábitats (WWF 2000). Es así como la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)

considera “en peligro” a *C. caretta*, *C. mydas*, y *L. kempii* y “en peligro crítico” a *E. imbricata*, *D. coriacea*, y *L. olivacea*. La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) incluye todas las especies de tortugas marinas en el Apéndice I¹. Igualmente se encuentran las seis especies en las listas de los Apéndices I y II² de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CEM o Convención Bonn) y en el Protocolo SPAW de la Convención de Cartagena para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, aparecen clasificadas en el Apéndice I. También existen muchas reglamentaciones que amparan la conservación de las tortugas marinas como elementos claves en la dinámica de los ecosistemas marino costeros y obviamente como componentes de la biodiversidad mundial.

Son diversas las causas que han llevado al riesgo de extinción a las especies de tortugas marinas, sin embargo la que ha generado el impacto más negativo ha sido el uso indiscriminado e insostenible de este recurso desde el inicio de la colonización europea y las extensas migraciones humanas en el siglo XVII. A partir de esta época se generó un cambio en los valores místico-religiosos, culturales y alimenticios atribuidos a las tortugas por las comunidades costeras nativas, generándose la comercialización masiva de carne, huevos, piel y placas de caparazón (carey). A este factor histórico se le suman las prácticas modernas de explotación y el consumo global de subproductos (cosméticos, artesanías, accesorios de lujo), la destrucción de hábitats de alimentación, apareamiento, anidación, y la contaminación general en los ríos y mares, lo cual han ido contribuyendo a la disminución acelerada de las poblaciones de estos quelonios (Frazier 2000; Chacón 2002).

Centro América es privilegiada al contar con registros significativos de colonias de tortugas marinas logrando ubicarse como la región que posee cuatro de las cinco playas en el mundo donde se presentan arribadas de *Lepidochelys olivacea*; la colonia más importante de tortugas verdes en el mar Caribe (Carr *et al.* 1990); la playa más importante de anidación de tortugas baulas del Pacífico central; y colonias muy importantes de tortugas carey en los ecosistemas de arrecifes de coral en el mar Caribe, estas últimas en Costa Rica.

En el presente, en países como Costa Rica que cuentan con ecosistemas marino costeros que favorecen la anidación de varias especies de tortugas marinas

¹ Señala las especies más amenazadas y restringe totalmente el comercio internacional de productos y subproductos de las especies. Solo emite permiso de uso de ejemplares para propósitos no comerciales y que no perjudiquen la supervivencia de la especie.

² Aspira a aplicar una estricta protección a las especies y sus hábitats en la extensión completa de sus áreas de distribución (Apéndice I), concertando acuerdos multilaterales para la conservación y manejo de las especies promoviendo cooperativas de investigación (Apéndice II).

³ Los gobiernos que hacen parte de la convención deben asegurar la total protección y la recuperación de estas especies prohibiendo la captura, posesión o matanza (incluyendo casos incidentales) y el tráfico comercial de sus huevos o partes, particularmente durante los periodos de reproducción, incubación, o migración, así como también otros periodos de estrés biológico.

(Chacón 2001) y que son consientes de la problemática que acarrearán las especies aun existentes; se desarrollan programas de investigación, conservación, y manejo integral de colonias de estos animales, basados en estrategias de alcance mundial.

La Asociación ANAI con el ánimo de contribuir en la recuperación del estado de las poblaciones de estos reptiles desarrolla y promueve desde 1990 el Programa de conservación de las tortugas marinas del Caribe Sur, Talamanca, Costa Rica. El objetivo principal de este programa es mejorar el estado de conservación de los hábitats de anidación y las colonias anidadoras de *D. coriacea* en el Caribe sur en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo. A partir del año 2000 ANAI extendió su área de estudio iniciando la documentación de información científica de colonias anidadoras en el Parque Nacional Cahuita y Playa Negra Puerto Viejo, basados en los antecedentes ratificados por Chacón (1996) que determinan estos sitios como puntos de anidación de *D. coriacea*, *E. imbricata* y *C. mydas*.

El objetivo principal del presente informe es continuar con la documentación del proceso de anidación de la colonia anidadora de *D. coriacea* durante la temporada de 2002 en las playas del Parque Nacional Cahuita y Playa Negra, para contribuir con bases que soporten la elaboración de un diagnóstico a largo plazo sobre el estado y la problemática de las tortugas marinas en las playas de anidación del Caribe de Costa Rica.

METODOLOGÍA BASICA

ZONA DE ESTUDIO

La playa de anidación en la que se realizó el presente trabajo, se ubica en la costa sur del Caribe de Costa Rica, pertenece a la provincia de Limón a 68 Km de la ciudad (Limón) entre los 82° 49' W y 09° 45' N (Figura 1). Holdridge (1959) clasifica la zona como "Bosque Tropical Húmedo" (temperatura media anual mínima de 24°C). Toda la región caribeña se considera la más húmeda del país, debido a la constante entrada de humedad transportada por el viento aliso desde el mar Caribe, manteniéndose 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. La temperatura promedio de esta región varía a lo largo del año entre 25°C y 27°C en toda la costa, aunque la mínima en los meses que van de diciembre a febrero los valores se aproximan a los 20°C, así mismo hay registros de temperaturas máximas de 31°C en los meses más cálidos (Cuevas *et al.* 2002).

La playa sectorizada para el estudio cuenta con 8.1Km de extensión de los cuales 5.4Km hacen parte de la zona norte que corresponde al Parque Nacional Cahuita; justo donde termina el área de resguardo del Parque se encuentra la desembocadura del río Hone Creek y continúa la sección sur del área de estudio conocida como Playa Negra, denominada así por el color de su arena (origen volcánico). En general, la arena es de color gris oscuro cuando está seca y negra cuando está húmeda, el grano es fino y su textura suave, ocasionalmente se encuentran pequeñas valvas o conchas de pequeños moluscos; la presencia de material orgánico vegetal derivado de los estuarios 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.

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

La playa, está 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. Este sector cuenta con una línea de bosque mixto con sectores pantanosos, que sirve de refugio a diversa fauna; la vegetación predominante en la playa

principalmente se conforma de *Cocos nucifera*, *Crysolobalanus icaco*, *Coccoloba uvifera*, *Terminalia catapa*, *Morinda citrifolia*, entre otros.



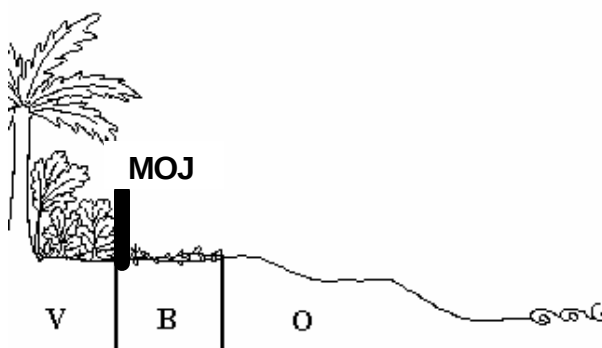
FIGURA 1. UBICACIÓN DE LAS PLAYAS DE ANIDACIÓN DE *D. CORIACEA* EN EL CARIBE SUR DE COSTA RICA DONDE SE REALIZO EL ESTUDIO DURANTE LA TEMPORADA DE 2002.
(fuente: costoricamap.com)

METODOLOGIA

El trabajo inicio formalmente en la primera semana de marzo de 2002 y se extendió hasta la ultima de julio del mismo año.

Preparación de la playa

Se marco una extensión de 8.1 Km. de playa con puntos de referencia (mojones) cada 90 m, cuya numeración creciente (1 – 90) desde el Parque Nacional Cahuita (norte) hasta Playa Negra frente al Hotel Perla Negra (sur). La ubicación fue continua excepto en la zona del río Hone creek (mojones 60-61).



Todos los mojones tuvieron un tamaño no menor a 1.2 m de altura, se les pinto números negros de una longitud no inferior a los 25 cm. Sobre una base amarilla para que pudieran ser apreciados desde lejos; fueron colocados en el borde (B) de la vegetación (V) con la playa.

Los números pintados en árboles y palmeras u otros postes pertenecientes a otras temporadas, y que no fueron coincidentes con la numeración de la temporada 2002, se borraron 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 fueran perdida por erosión o por acciones humanas.

3.2.2 Patrullajes

3.2.2.1 Nocturnos

Se realizaron recorridos nocturnos durante 138 días entre marzo y julio, se organizaron cada noche en dos patrullas comprendidas mínimo por dos personas (un hombre y una mujer, o dos hombres, no dos mujeres, por cuestiones de seguridad) en turnos de cuatro horas cada uno, de 8:00 pm a 12:00 mn y de 12:00 mn a 4:00 am.

Los patrullajes de la playa se dividieron en dos sectores: norte (mojones 1 - 45) y sur (45 - 90). Los puntos de salida fueron la estación de guarda parques del Parque Nacional Cahuita para la zona norte y la estación proyecto en Playa Negra ubicada en el mojón 74 para la zona sur.

En cada patrulla se asignó un líder cuya función fue guiar el recorrido y asegurarse que el trabajo general con las tortugas y el registro de datos fuera adecuado (Anexo 1). La zona norte estuvo siempre liderada por el asistente local experimentado Henry Alguera debido a que allí la participación de voluntarios (personajes con estadía esporádica) fue mayor y numerosa durante toda la temporada por estar vinculado directamente al Parque, mientras que la zona sur presentó menos voluntarios y más asistencia por parte de personas capacitadas o con experiencia para el trabajo en playa y cuya participación fue mayor a un mes en todos los casos.

Diurnos

Los patrullajes diurnos se realizaron continuamente desde el 1 de mayo hasta el 14 de julio cuando se cumplieron las fechas establecidas para el nacimiento de los primeros nidos, a partir del 15 de julio fueron esporádicos debido a que era fin de temporada y el personal disminuyó significativamente.

Uso de la luz

Es un acuerdo general para la región centroamericana que se usará luz roja en las playas de anidación. Excepto:

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

Roles de trabajo

Los roles de trabajo se diseñaron para cada cinco días, sin embargo cuando se presentó mucho movimiento de personal por la participación de voluntarios se organizaron con un día de anterioridad. Para el establecimiento de los mismos se tuvo siempre en cuenta:

- a. Que todos los voluntarios recibían la información concerniente a los objetivos del programa y las instrucciones sobre el trabajo que realiza en playa.
- b. Que todos los líderes interactúen con la mayoría de los voluntarios.
- c. Limitar el paso por el la Boca del río Hone Creek cuando esta presenta crecimiento y fuertes corrientes.
- d. Que todos los voluntarios, asistentes y líderes estén anotados para trabajar.

e. Que la sociedad entre experimentados (asistentes) y no experimentados (voluntarios) sea balanceada.

No realizaron cambios en los planes de trabajo de manera esporádica, excepto en casos de enfermedad.

Marcaje

Todas las hembras que anidaron en la playa se marcaron externamente con placas MONEL (49) con series alfanuméricas VA 0101 - VA 0200 y VA 0301 - VA 0400; e internamente para el caso de baulas con un transportador pasivo integrado (PIT por su sigla en inglés).

Para realizar las prácticas de marcaje se tuvo en cuenta los siguientes procedimientos:

Externo

- a. Las hembras de tortuga Baula se marcaron en la membrana, entre la cola y las aletas traseras (Figura 2a).
- b. Las hembras de las tortugas verdes y carey se marcaron en las aletas delanteras exactamente en su segunda escama axilar (Figura 2b).
- 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.
- d. Invariablemente, todas las hembras se marcaron cuando estaban cubriendo el nido, después de anidar.
- e. Todas las marcas fueron leídas y dictadas tres veces.
- f. Todas 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.
- j. Se aclaró a los voluntarios que una tortuga sólo debe de portar un par de marcas.

Interno

La instalación de PIT's se limitó a las hembras baulas y trató de hacerse en la mayor cantidad posible bajo las siguientes normas:

- a. Todos los días el equipo de PIT's estuvo a cargo de los líderes del proyecto.
- 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. La revisión se hizo por las aletas y la nuca de la tortuga, siguiendo movimientos giratorios y haciéndolo tres veces en cada sitio (Figura 3). 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.



FIGURA 2. UBICACIÓN DE LAS PLACAS MONEL EN LAS HEMBRAS ANIDADORAS. **A.** *D. CORIACEA* **B.** *C. MYDAS* Y *E. IMBRICATA*. (FUENTE: FOTOS PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS DEL CARIBE SUR CR)

- 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).
- 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.



FIGURA 3. LECTURA CON ESCÁNER DE MARCAS INTERNAS (PIT'S)
(Fuente: Fotos Programa de Conservación de tortugas marinas del Caribe sur CR)

- 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 la tortuga haya terminado la postura:

- a. Se limpió abundantemente con VANODINE y un algodón, 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", se cortó y se ubicó en un vial con alcohol; si hubo sangrado se recogió un poco de sangre poniendo el vial con solución salina saturada bajo la herida.
- c. Se rotuló el frasco con la muestra con el mismo número de la 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.

f. Todo lo anterior, se realizó usando guantes de látex.

g. Se desecharon las hojas del bisturí, no se usaron nunca hojas recicladas.

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 (relocalizar), o borrar las zonas de anidación para confundir a los hueveros (camuflar).

Relocalización

Cabe notar que la relocalización 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 y es difícil estar seguro de las intenciones de los visitantes, esto es típico en semana santa. En esta temporada la opción de los viveros no se llevo a cabo en primer lugar al limitado personal ya que estos lugares deben estar vigilados las 24 horas del día, y el número existente de personas estaba destinado principalmente a los patrullajes; otro factor que tampoco ofreció buenas posibilidades de éxito de vivero fue la constante inestabilidad de la playa ya que el riesgo de pérdida masiva de nidos por erosión era grande.

El segundo de los casos se llevo a cabo durante toda la temporada, se dio la relocalización en playa, esta metodología se practicó a lo largo de la temporada con el 47% de los nidos totales de la temporada.

La relocalización de cada nido se llevo a cabo 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 tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- a. No tenían basura de deriva (madera).
- b. No estuvieron cerca de los causes de ríos permanentes o temporales.
- c. No se encontraron cerca de las raíces de las plantas rastreras de la playa.
- d. No se encontraron en los “trillos o caminos” sobre la playa.
- e. No se encontraron cerca de las casas en la costa.

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

- a. Se determinó la profundidad y ancho del nido, cuando fue imposible se uso como promedio 75 cm. De profundidad y 40 cm, de ancho.

- b. Se esperó a que la hembra terminara de construir el nido y se cubriera con una de sus aletas la boca del hueco, para lentamente colocar la bolsa dentro del hueco (Figura 4).
- 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 el espacio suficiente al momento de sacar los huevos sin presionarlos contra las paredes del nido o el pedúnculo supracaudal del caparazón. .
- 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, se procedió a sacar la bolsa.
- e. Se cerro la bolsa para evitar la perdida de calor y se procedió a la reubicación.

Los huevos

- a. Cuando recibió la bolsa con huevos, se mantuvo cerrada para impedir la pérdida de calor, y se manejo siempre los huevos con mucho cuidado.
- b. Se selecciono inmediatamente un espacio adecuado en la playa teniendo en cuenta las recomendaciones descritas anteriormente .



Figura 4. Ubicación de la bolsa en la cámara para posteriormente proceder a la reubicación del nido.
(Fuente: Fotos Programa de Conservación de tortugas marinas del Caribe sur CR)

c. Procedió a iniciar la excavación en forma de bota (Tipo A, baula), dando la profundidad y el ancho que se registro en la boleta que acompaña la bolsa con huevos.

d. Para todo este proceso de manipulación de huevos se uso siempre guantes de látex, y no se manipularon excesivamente los huevos.

e. Al colocar los huevos; se tomaron y contaron por tipo (vanos y normales), se anoto el número y código de nido en la libreta y traspasaron de la bolsa al hueco; primero los normales (más grandes), y luego los vanos (más pequeños). Se evito que la arena seca de la superficie de la playa tuviera contacto con los huevos.

f. Después de depositarlos se puso una columna de al menos 40 cm de arena húmeda sobre ellos y se presiono levemente la arena compactándola, luego termino de cubrir el hueco con mas arena.

g. Se anoto toda la información en la libreta respectiva.

h. Durante los días siguientes se reviso el estado de la zona donde fue ubicado el nido detallando si hubo saqueo o predación por cangrejos u otros animales o impacto por erosión.

Camuflaje

El camuflaje se llevo a cabo para todas 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 con un tronco desplazado por dos personas (si era muy largo) al ras del suelo.

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 han salido del mar.

b. Estuvieron en proceso de construcción del nido.

c. Estuvieron en proceso de desove.

d. Hembras que se devolvieron al mar sin desovar (rayando).

La toma de medidas de hembras en movimiento es poco confiable e introduce errores. Toda medida debió ser tomada 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.

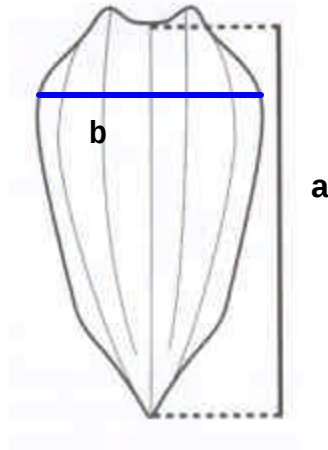


Figura 5. Puntos de medición de la longitud curva del caparazón (**a**) y longitud ancha del caparazón (**b**) (Fuente: Bolten 2000)

3.2.6.1 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 5) 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 dispares, se tomó la longitud en la parte más larga. Siempre antes de proceder con la medición se limpió de arena la zona por donde pasa la cinta métrica.

3.2.6.2 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 del caparazón (Figura 5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANIDACION

La intención total de anidación (nidos + rayones) registrada durante la temporada presento 301 intentos de desove de los cuales 231 corresponden a nidos efectivos y los 70 restantes a intentos de hembra que entraron a la playa sin realizar posturas. De los nidos totales contados, el 98.7% pertenece a *D. coriacea* y la proporción restante a *E. imbricata* y *C. mydas*; la cifra baja de registro para estas dos últimas se debe a que los periodos altos de anidación se concentran durante los meses siguientes (julio – octubre) a los de *D. coriacea* periodo que se extiende al establecido para el monitoreo para este año (Figura 6).

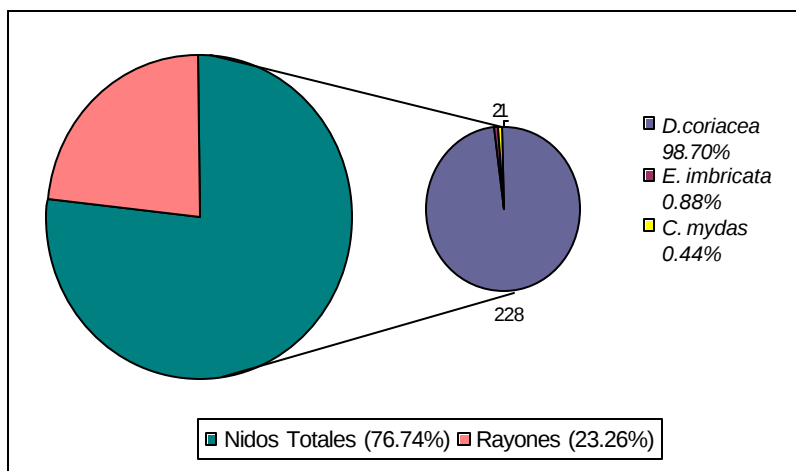


Figura 6. Intención total de anidación en el sector de Puerto Vargas y Playa Negra durante la temporada de 2002.

La cantidad de nidos de *D. coriacea* (228) de la temporada del presente año fue menor con relación a la del 2001 (354), aunque representa una cifra semejante a la obtenida en el estudio realizado en el 2000 (213) (Figura 7). Sí la anidación para las próximas temporadas siguiera la tendencia que presento durante el 2002 se vería un declive continuo; sin embargo la tendencia cíclica de la cantidad de nidos desovados en la playa donde existen años bajos y años altos, es un patrón común visto en otras playas de anidación como es el caso de Gandoca cuyo comportamiento se a seguido desde 1990 hasta la fecha. Aun así, para poder establecer un patrón de anidación de la colonia anidadora en el sector de Playa negra y Puerto Vargas, las posibles causas o factores relacionados a las fluctuaciones, se hace necesario continuar con el monitoreo y registro de este comportamiento durante las temporadas siguientes.

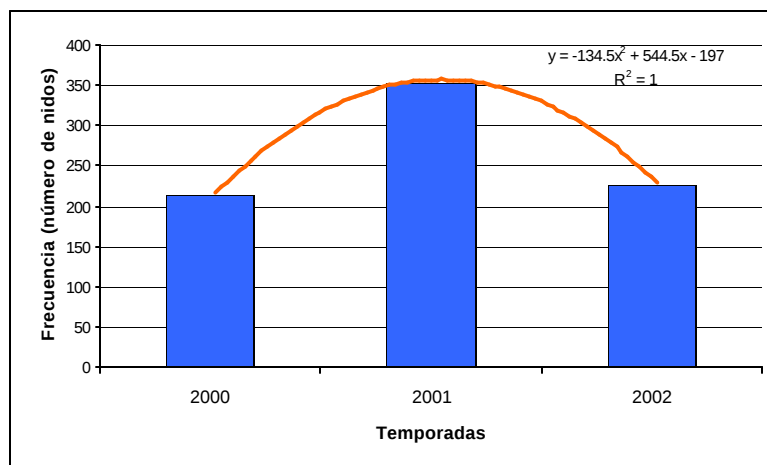


Figura 7. Tendencia de anidación en el sector de Puerto Vargas y Playa Negra durante las temporadas de 2000, 2001 y 2002.

MARCAJE

Se registraron 58 hembras de *D. coriacea*. Se marcaron con placas MONEL 31 neófitas y 10 de las 27 remigrantes, ya que poseían una sola placa (Figura 8). También se marco una hembra de *E. imbricata* y una de *C. mydas*, ambas no poseían evidencias ni marcas previas. Lo que representa un marcaje del 71.67% de las hembras de tortugas marinas totales registradas durante la temporada.

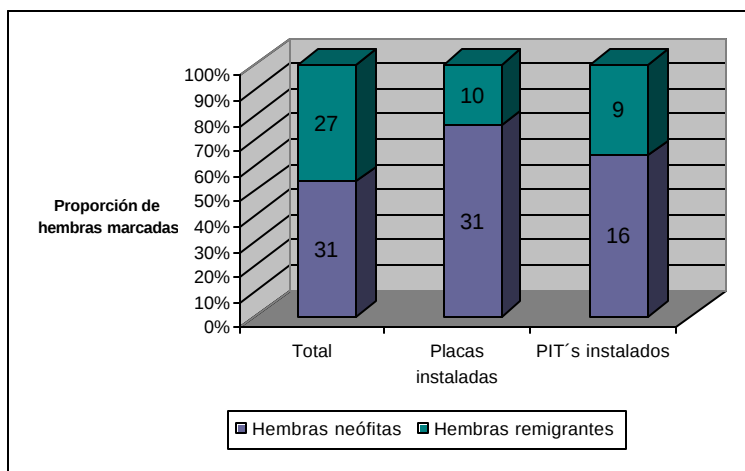


Figura 8. Proporciones del total de las hembras anidadoras de *D. coriacea* que poseían marcaje previo y hembras marcadas (externa e internamente) durante la temporada de 2002 en el sector de Puerto Vargas y Playa Negra.

La instalación de PIT's se realizó con la intención de continuar con el marcaje interno de la población de *D. coriacea*, con una técnica más segura que complementa a la realizada con las tradicionales placas. Fueron aplicados durante

esta temporada 16 PIT's a hembras anidadoras neófitas y 9 a hembras remigrantes Figura 17; además se reconocieron 4 individuos con microchips foráneos (instalados Gandoca en 1999 y 2000). Apreciándose de este modo, que el 60.98% de hembras registradas con PIT's fueron marcadas en Playa Negra y Puerto Vargas y que, el 50% del total de hembras de *D. coriacea* reconocidas poseen doble marca, tanto externa como interna.

Las actividades de marcaje y los registros de hembras marcadas en este sector del Caribe sur, contribuye con información que aumenta la confiabilidad en los análisis sobre el número de hembras y el estado actual de las poblaciones de *D. coriacea* en el Caribe; aunque las cantidades no superen las inscritas en otras playas del Caribe centroamericano (Chacón 2002).

Las marcas permitieron identificar 14 hembras fieles a la playa (simpatria) cuyo promedio de reanidación fue de 4 veces/hembra, con intervalos según la moda estadística de 10 días, valor que esta dentro de lo establecido para esta especie. Cabe destacar así mismo, que hubo individuos que realizaron solo una anidación durante toda la temporada y otros que tuvieron hasta un máximo de 6 y 7 reanidaciones (Figura 9).

También, algunas hembras reanidantes presentaron intervalos de reanidación con espacios de tiempo variados entre 20 y 48 días (37.5%), debido posiblemente al

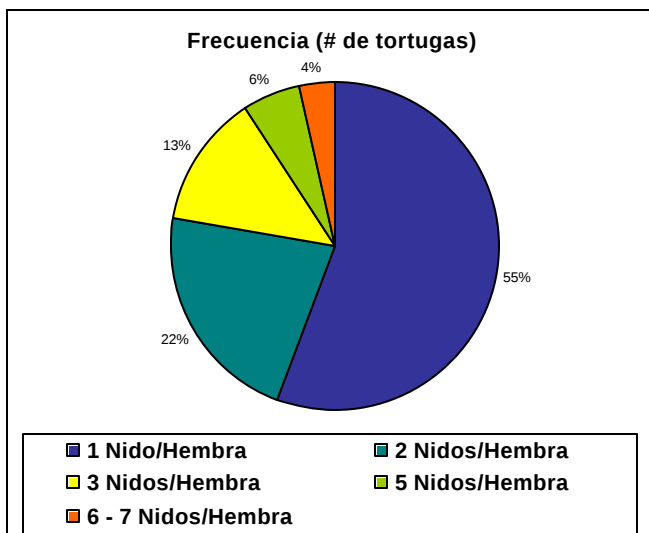


Figura 9. Frecuencia de reanidamientos (# Nidos/Hembra) de las hembras anidadoras de *D. coriacea* durante la temporada de 2002 en el sector de Puerto Vargas y Playa Negra..

patrón de dispersión de nidos que involucra varias playas de anidación en una temporada, ejemplo de ello son 3 individuos de *D. coriacea* marcados y registrados durante este año en Playa Negra, que fueron reconocidos en Gandoca como hembras anidadoras durante esta misma temporada y 11 hembras reanidantes reconocidas en Playa Negra que provenían de Gandoca (8) y Pacuare (3). Estas observaciones permiten igualmente considerar que las migraciones de interanidación y la anidación de individuos comunes son viables con mayor posibilidad entre playas contiguas, en este caso las del caribe del sur de Costa Rica;

aunque se documenta en estudios mas antiguos que llevan años de registros, relaciones entre playas que van del Caribe sur de Nicaragua hasta Golfo de Urabá-Colombia (Chacón 1999a).

De acuerdo con varios investigadores que documentan estas relaciones de anidación, conviene como ejemplos excelentes de conservación: 1). Extender el desarrollo de programas de investigación que abarquen el monitoreo, protección y conservación entre playas vecinas a la que realizan este tipo de proyectos, para obtener más información sobre esta conducta y 2). Diseñar estrategias de manejo colectivo de recursos compartidos con los países involucrados en etapas cruciales para esta especie.

Número de hembras de *D. coriacea*

El valor calculado de hembras teniendo en cuenta el número de nidos totales registrados durante la temporada y el número de reanidaciones que esta especie realiza (5) según Boulon *et al.* (1996), fue de 45.6 individuos anidantes (228 nidos/5 reanidaciones); aunque los datos muestran entre neófitas y reanidantes 58 individuos; la diferencia radica tal vez en que varias de ellas realizan anidaciones en otras playas del Caribe, y algunas solo desovan una sola vez.

Situación contraria en Gandoca donde en el 2001 y 2002 el reconocimiento de las hembras anidadoras durante las temporadas es menor al número calculado, posiblemente a una baja cobertura de la playa durante las noches, que permitiera encontrar a tiempo y registrar las hembras, o por que el promedio de anidación estuvo por encima de los 5 nidos/hembra (Chacón 2001; Chacón 2002).

En comparación con el año anterior se presentó una disminución del 35.6%. Sin embargo, es una situación que requiere de seguimientos durante más temporadas para realizar un análisis que permita estimar con mayor confiabilidad el tamaño de la colonia anidadora de *D. coriacea* en este sector de la costa Caribe de Costa Rica.

DISTRIBUCION TEMPORAL

Distribución mensual

La anidación de *D. coriacea* se distribuyó entre la segunda semana de febrero hasta los días finales de junio, sin embargo los meses más importantes para esta temporada al igual que la del año anterior, fueron abril y mayo donde se concentra el 60% de la actividad (Figura 10); este comportamiento igualmente se registró en los informes del 2000 y 2001 de Gandoca, lo que puede tomarse como un buen parámetro en la planeación de actividades para futuros monitoreos en las playas del sector sur, especialmente si los recursos son limitados.

Las emergencias o salidas al mar de las hembras a la playa no siempre son el resultado exitoso de una anidación (rayones o medias lunas); se estima que del 20% al 30% de estos casos se presentan durante las temporadas de *D. coriacea* (Eckert, 1999). En este año, las salidas al mar de las hembras de *D. coriacea* a la

playa sin desovar (rayones) ocuparon el 22.97% de los registros totales (296) y se mantuvieron constantes desde marzo a junio.

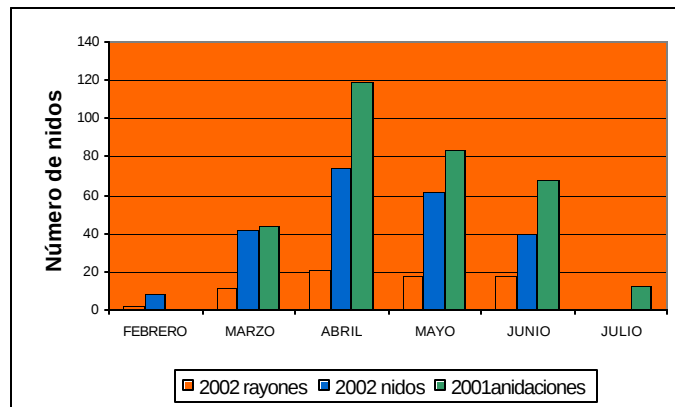


Figura 10. Distribución mensual de la anidación de *D. coriacea* durante las temporadas 2002 y 2001 en el sector de Puerto Vargas y Playa Negra.

Distribución Horaria

Como se esperaba las anidaciones se distribuyeron durante las horas establecidas para los patrullajes (8:00 p.m. a 4:00 a.m.) aunque hubo casos excepcionales que se llevaron a cabo una hora antes o una hora después de los monitoreos nocturnos. Sin embargo los registros indican una alta actividad entre las horas que van de 9:00pm a 2:00am (Figura 11). Esta tendencia nos permitió definir cuales eran las horas en las que se debía tener mas atención en la playa en el caso de reubicaciones y presencia de huevos.

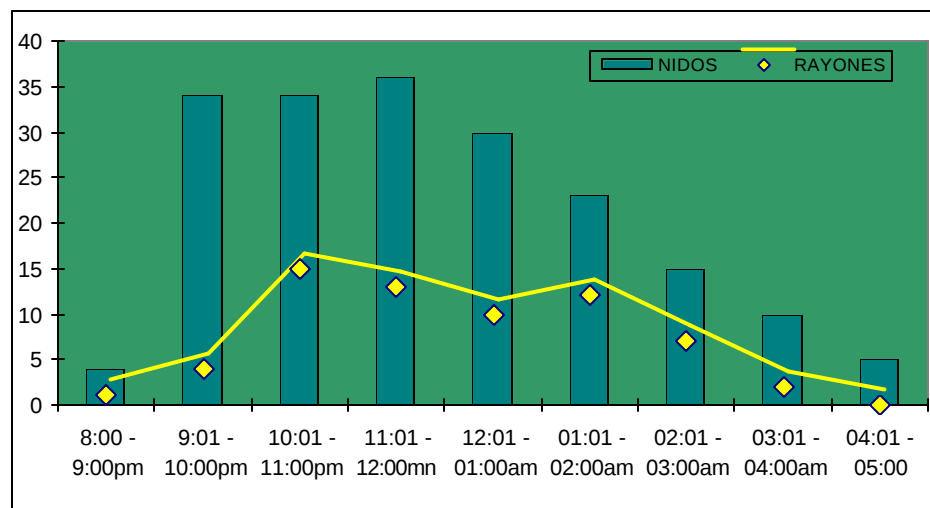


Figura 11. Distribución horaria de anidación de *D. coriacea* en la temporada de 2002

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

La anidación fue inconstante a lo largo de playa en el transcurso de la temporada, sin embargo se logro determinar que para *D. coriacea* la densidad de nidos en fue mayor en la zona correspondiente a Puerto Vargas en el Parque Nacional Cahuita con el 75.22%, es substancial destacar que el 4.71 % de los nidos contados en esta zona, pertenecen a una franja de la playa no demarcada por mojones en el área de camping, situación que conlleva a sugerir para próximas temporadas la ubicación de mojones a partir de esta zona.

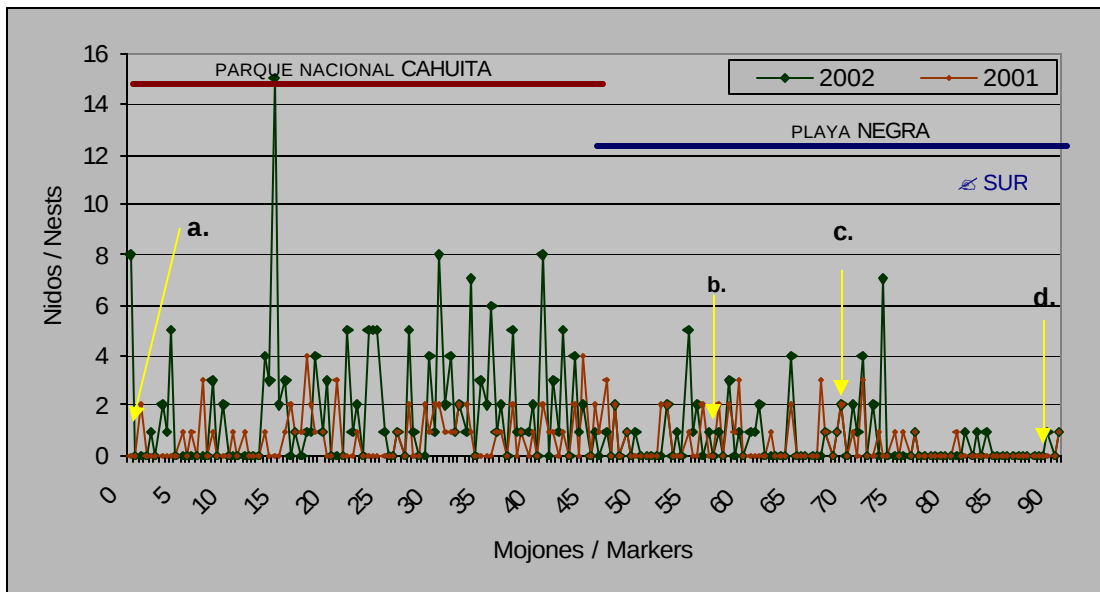


Figura 12. Distribución de la abundancia de nidos de *D. coriacea* en el Parque Nacional Cahuita y Playa Negra durante la temporada de 2002 .

a. Area de Camping b. Río Hone Creek, c. Estación del Proyecto, d. Hotel Perla Negra

Haciendo una comparación con la distribución del año 2001 se pudo observar que los sectores de los mojones 17-19 y 69-71 coinciden en ser las zonas con un numero significativo de nidos en cada temporada, aunque durante la presente temporada las secciones entre los mojones 13 y 33, 69 y 73, fueron donde se concentro el mayor número de posturas (Figura 12, Cuadro 2).

La distribución de la anidación declino a medida que se dirigió hacia el sur en Playa Negra, debido al impacto negativo que causa la iluminación publica y privada de Puerto Viejo en el sector sobre las tortugas; problemática que debe tenerse en cuenta para la realización de programas de concientización de la comunidad, y el planteamiento de decretos que promuevan el uso y

diseño de técnicas que disminuyan la intensidad de luz hacia la playa durante los periodos de desove de las especies anidadoras de este sector.

Cuadro 2. Sectores (demarcados) en el Parque Nacional Cahuita y Playa Negra con mayor abundancia de nidos de *D. coriacea* durante la temporada de 2002 .

Sector (Mojones)	#Nidos	% relativo
0	8	3.54%
58-61	8	3.54%
?17-19	10	4.43%
52-55	11	4.86%
69-73??	18	8%
34-37	19	8.40%
21-24	23	10.20%
40-44	24	10.62%
?13-15	27	11.94%
?29-33	30	13.28%
Otros	48	21.20%

? Mayor número de nidos en el sector norte

?? Mayor número de nidos en el sector sur

POSICIÓN DE LOS NIDOS CON RESPECTO AL MAR

Las hembras de *D. coriacea* presentaron una tendencia mayor a desovar en el sector inmediato a la línea de marea alta (Figura 13). Comportamiento registrado como normal en diferentes estudios realizados a esta especie en diferentes programas, incluyendo el ejecutado la temporada del año 2001 en esta misma playa y en Playa Gandoca desde muchos años atrás (Chacón 1999a, Chacón 1999b, Chacón 2001).

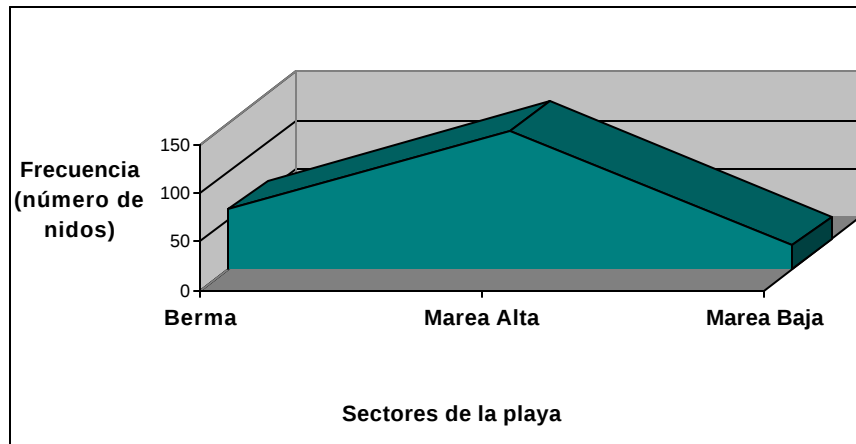


Figura 13. Distribución de la anidación sobre la franja de la playa en el Parque Nacional Cahuita y Playa Negra, Puerto Viejo durante la temporada 2002.

DESTINO DE LOS NIDOS

Para compensar las presiones antropogénicas y algunas naturales a las que debieron enfrentarse las tortugas que anidaron la playa, se realizaron actividades como el camuflaje de huellas y camas de postura (86) y la relocalización de nidos (108); aunque también una pequeña proporción (10) no se cambió de lugar ni sufrió intervenciones por parte del personal, dejándose de manera natural (Figura 14).

Cabe resaltar que a pesar de todos los esfuerzos por proteger el total de los nidos obtenidos durante la temporada, no fue posible prevenirlos de los saqueos (24) por parte de hueveros de la comunidad de Punta Riel, Hone Creek y Puerto Viejo, sin embargo esta situación presentó una disminución significativa con respecto a la temporada del año anterior donde los mayores esfuerzos se concentraron en disminuir la recolección ilegal de los huevos por parte de la población de pescadores.

Aun así es importante plantear alternativas económicas que puedan mejorar las condiciones de vida de los habitantes, fortalecidas con un programa de concientización, y a su vez incrementar la vigilancia con apoyo del MINAE y la policía para limitar el acceso de los saqueadores mientras se evoluciona en la solución de esta problemática.

Desarrollo de los huevos

Se trabajó con una muestra de 50 nidos para apreciar las condiciones a las que estuvo sometida la anidación durante la temporada. Se pudo determinar que las causas que contribuyeron en la disminución de nidos que alcanzaron la etapa de avivamiento de neonatos (22), fueron en primer lugar la erosión (20), seguido de la predación (4) por animales (silvestres y domésticos) y la recolecta ilícita (4) (Figura 15).

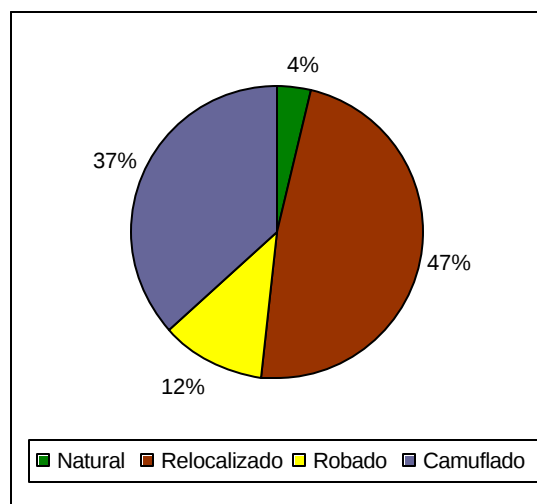


Figura 14. Proporciones para cada uno de los destinos finales de los nidos (n=128) Puerto Vargas y Playa Negra durante la temporada de 2002.

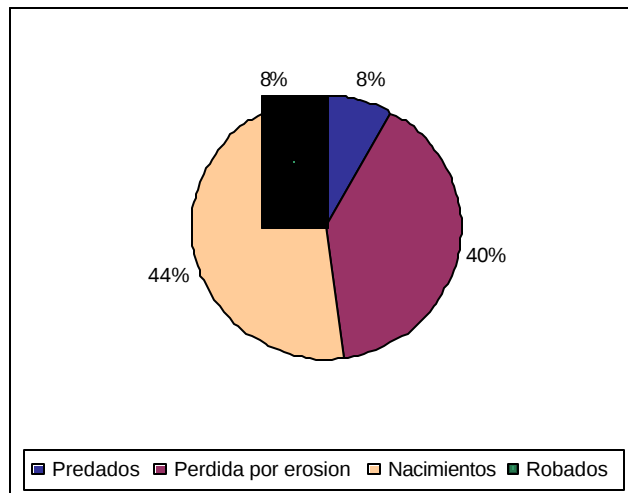


Figura 15. Destinos finales de una muestra de nidos (n=50) durante la temporada de 2002 en el Parque Nacional Cahuita y Playa Negra.

Las condiciones climáticas y la dinámica de la playa (sección 4.10) afectaron drásticamente la estabilidad de los sitios de anidación y con ello el desarrollo de los huevos y el éxito de eclosión. Los principales problemas se observaron durante el mes de mayo con fuertes y constantes lluvias que aumentaron el nivel freático de los suelos (arena) y disminuyeron la temperatura a niveles mortales para los embriones. En junio y julio las lluvias fueron igualmente un factor negativo en la estabilidad de la playa debido a que produjo erosión extrema en muchos sectores (la marea llegaba al bosque), especialmente en las zonas donde se hallaba la mayor concentración de nidos reubicados y camuflados, así mismo contribuyó al incremento del caudal del río Hone Creek promoviendo el arrastre de desechos del bosque y grandes troncos a distancias de hasta 500m al norte y sur de la desembocadura. No obstante, a pesar de las presiones, se registro un 44% de nidos con nacimientos cuyas exhumaciones se realizaron durante mayo y junio Figura 24. Estas se llevaron a cabo una semana después de observarse el avivamiento de los neonatos en cada nido para no alterar dicho proceso natural, los huevos no nacidos fueron abiertos registrando su contenido o estadio de desarrollo (I. 0% -25%; II. 25% - 50%; III. 50% - 75%; IV. 75% - 100%); muertos en la cavidad del nido durante el ascenso; o infestación por larvas de insectos (cuadro 3). Es importante destacar que la totalidad de los nidos excavados supero los 50 días de incubación, oscilando entre 55 y 70 días después de la postura.

El éxito de eclosión fue de aproximadamente el 30% y el desarrollo de los embriones fue no sincronizado presentándose el 52% en estadios no superiores al III; aunque, de estos la gran mayoría de los huevos no supero el estadio I (Cuadro 3). Esta mortalidad se debe a las temperaturas inferiores a la pivotal durante los primeros días de incubación de los nidos, causadas por los lluvias.

Cuadro 3. Resultados de las exhumaciones de nidos durante los meses de Mayo y Junio del 2002 en Playa Negra.

MES	MAYO (%)	JUNIO (%)	TOTAL (%)
NEONATOS VIVOS / CASCARAS	6.5	23.3	29.8
NEONATOS MUERTOS	0.0	1.2	1.2
HUEVOS CON LARVAS	3.9	6.7	10.6
I ESTADIO	9.0	29.8	38.8
II ESTADIO	0.3	8.2	8.5
III ESTADIO	3.3	1.5	4.8
IV ESTADIO	1.0	5.3	6.3
TOTAL (%)	24.0	76.0	100.0

BIOMETRÍA

El promedio de la longitud curva del caparazón (LCC) de las tortugas adultas registradas fue de 154.81 cm y el ancho curvo del Caparazón (ACC) de 112.50 cm; medidas que se encuentran dentro de los ámbitos registrados en Gandoca, el Caribe y otros sitios (Hirth y Ogren 1987; Chacón 1999a; Chacón 1999b; Chacón 2001).

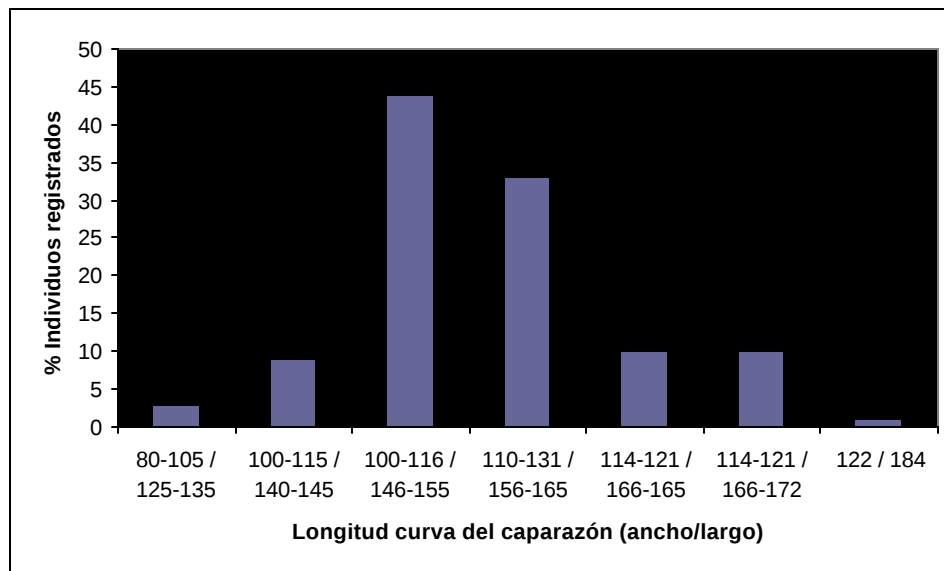


Figura 16 . Longitud curva del caparazón (ancho - largo) de las hembras de *D. coriacea* en la playa del Parque Nacional Cahuita y Playa Negra en la temporada de 2002.

Las medidas de la longitud curva del caparazón que se presentaron en mayor proporción (44%) estuvieron entre 110 cm y 116 cm para ancho y entre 146 cm y 155 cm para largo; aunque también hubo una ponderación alta (33%) entre 110 cm y 131 cm en ACC, y de 156 cm a 165 cm en LCC. La mínima longitud encontrada fue de 80 cm (ancho) / 125 cm (largo), y la máxima 122 cm / 184 cm (Figura 16).

ESTADO EXTERNO DE LAS TORTUGAS BAULAS ANIDADORAS

Se tomaron datos referentes al estado físico externo de las tortugas, detallando lesiones como heridas, mutilaciones, o la presencia de parásitos (gusanos) o fauna asociada (balanos, rémoras). Los principales daños observados en las hembras de baulas, fue la presencia de heridas (55 individuos) en diferentes partes del cuerpo especialmente en las extremidades posteriores (53%) y caparazón (18 %); seguido por las mutilaciones totales y/o parciales de miembros como las aletas (11 individuos) (Cuadro 4). También se observó la presencia de rémoras en pocos individuos (5) y gusanos en casos de alta infestación (1). En el caso de balanos, los registros no fueron muy significativos ya que los pocos casos encontrados eran de poca magnitud para las tortugas (colonias pequeñas de menudos individuos).

Es importante resaltar que se presentaron algunos individuos con únicas lesiones y otros con múltiples en diferentes estados de gravedad en varias partes de su cuerpo, debido a impactos de operación pesquera y relaciones tróficas con otras especies.

DINÁMICA DE LA PLAYA

La playa presenta durante toda la temporada una dinámica muy marcada por cambios físicos a causa de las fuertes lluvias y la erosión.

Se realizaron medidas en el sector comprendido entre el mojón 45 y 90 de la playa teniendo en cuenta la línea alta de marea, para determinar en un principio los sectores más “seguros” para la reubicación de nidos y la posible instalación de un vivero en esta zona y también para obtener parámetros sobre el comportamiento de la playa durante la temporada. De acuerdo a las mediciones se observó durante el mes de marzo que los lugares más aptos para dichos propósitos, se encontraban en los mojones 60 – 62, 64 – 67, 69 – 71 y 75 – 76; sin embargo a partir de mayo estos lugares fueron afectados constantemente por la erosión, razón que no permitió considerarlos seguros para alcanzar los propósitos de instalar viveros. En general la playa destinada para los patrullajes presentó inestabilidad durante toda la temporada.

Cuadro 4. Lesiones corporales en las hembras anidadoras de *D. coriacea* de Playa Negra y el Parque Nacional Cahuita.

Lesiones corporales en las Tortugas Baula de Playa Negra y el Parque Nacional Cahuita		
Lesión	Parte del cuerpo	Número de individuos
Heridas o cortes	Cabeza	5
	Caparazón	10
	Aleta anterior derecha	3
	Aleta anterior izquierda	8
	Aleta posterior derecha	15
	Aleta posterior izquierda	14
Mutilación	Caparazón	2
	Cola	0
	Pedúnculo	1
	Aleta anterior derecha	1
	Aleta anterior izquierda	0
	Aleta posterior derecha	3
	Aleta posterior izquierda	4
Anzuelo Red Propela	Caparazón	1
	Aleta anterior derecha	0
	Aleta anterior izquierda	0
	Aleta posterior derecha	0
	Aleta posterior izquierda	0
Parásitos(Anélidos)		
Fauna asociada(Rémoras)	Piel	1
	Caparazón	5

La configuración de la playa cambia drásticamente al punto que los sitios anteriormente menos aptos para la anidación de las tortugas, la construcción de un vivero o la reubicación de nidos, pasaban a ser los más apropiados para estos fines y los que se creían más convenientes repercutían en lugares inseguros; durante toda la temporada los cambios se dieron sin lograr determinarse un perfil seguro; la forma y anchura estuvo directamente relacionada a los procesos erosivos, es así como hubo sectores donde la extensión del ancho de arena era inexistente o inestable (-4m - 0.5 m) con taludes de hasta 1.5m de altura; así mismo se presentaron sectores de la playa moderadamente anchos 9 - 12m, donde la erosión no lograba ser muy severa por lapsos de una o dos semanas; también hubo extensiones de hasta 30m de ancho cuya duración no sobrepasaba los 15 días ya que tendía a reducirse a 20 a 15 m (Figura 17).

AMENAZAS

Las amenazas a las que se vieron enfrentadas las hembras anidadoras, los huevos y los neonatos fueron de tipo natural (erosión, lluvias, depredadores) y antropogénico (saqueo, iluminación artificial, basura de deriva de origen natural y antropogénico), siendo en esta temporada más evidente las causadas por la erosión, a diferencia de la anterior (2001) donde el problema mas grave radicaba en el saqueo de nidos; sin embargo es importante resaltar que el impacto causado por las acciones (directas e indirectas) de los residentes de la zona contribuyeron igualmente en hacer más vulnerable la anidación.

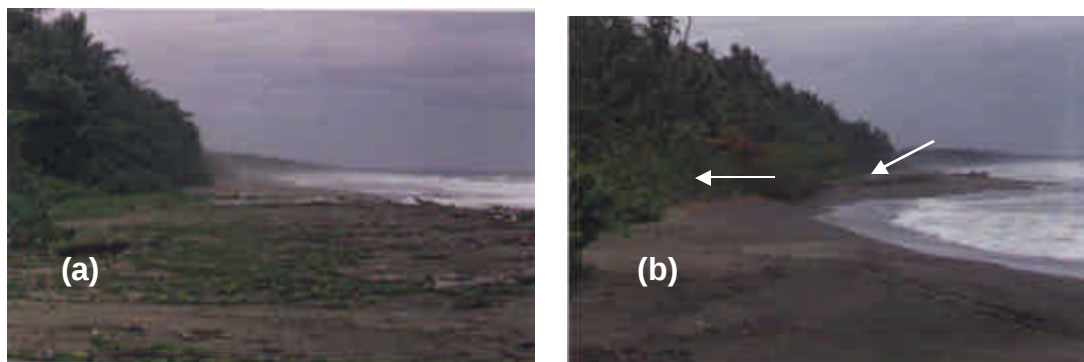


Figura 17. Cambios en la configuración dela playa debido a la erosión (entre los mojones 70 y 72). **(a)** Playa con amplia extensión (aprox. 22m 1-05-02) y desarrollo de vegetación rastrera (berma) que indica una “estabilidad” del sector en cuanto a la línea de marea alta. **(b)** Muestra como la erosión afectó el sector llevándose toda la extensión de playa y la berma llegando incluso a la zona de arbustos (16-05-02).

Amenazas Naturales

Lluvias

El comportamiento de la estación lluviosa en el 2002 en la vertiente del Caribe, se caracterizo por ser excesiva. La cantidad de lluvia acumulada hasta julio sobrepasa el 50% particularmente en la provincia de Limón en sus regiones central y sur (IMN 2002), (Figura 18). Las lluvias en Playa Negra y Puerto Viejo se presentaron esporádicamente en los meses de marzo, abril y las semanas finales de junio; durante mayo, principios de junio y gran parte de julio la ocurrencia de tormentas fue muy marcada debido a su naturaleza intensa y de constante duración (en la tercer semana de mayo mas de 36 h en varias oportunidades), su incidencia altero los perfiles de la playa, contribuyo al crecimiento del río Hone Creek (impidiendo cruzarlo entre el 3 y 18 de mayo, y el 23 de junio al 15 de julio) y con ello al deposito de troncos y otros materiales, transformando diferentes sectores de la playa en sitios no aptos para el acceso de las tortugas adultas y la emergencia de los neonatos.

Se realizaron jornadas de limpieza intensivas que continuamente e vieron vanas debido al traslado constante de desechos y grandes troncos, por la marea y el río (Figura 19).

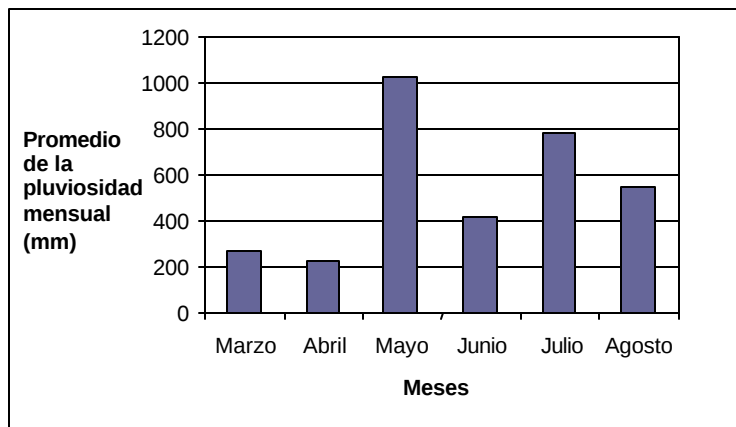


Figura 18. Promedio de la pluviosidad mensual acumulada en la zona de Limón, Caribe sur, Costa Rica durante el 2002. (Fuente: INM 2002)

Erosión

La erosión fue la principal amenaza que afectó las anidaciones durante la temporada barriendo aproximadamente el 60% de los nidos; su efecto fue significativo a partir de la segunda semana de mayo hasta el final de la temporada en julio, incluso en visitas posteriores a la playa en agosto continuaba apreciándose su impacto.

Las exhumaciones que estaban programadas para julio, no se pudieron realizar debido a que los nidos fueron arrastrados por la alta erosión que se presentó de manera crítica especialmente entre la segunda mitad de junio y la primera de julio.

Depredación

Causada por mamíferos silvestres y perros domésticos, se presentó como una amenaza principalmente para los huevos; el efecto que tuvo durante la temporada fue mínimo, comparado con el causado por otras amenazas naturales como la erosión y las lluvias.

Amenazas antropogénicas

El saqueo de los nidos de Baula como amenaza directa, estuvo presente durante toda la temporada afectando el 11% de la anidación total, resultados que son favorables en comparación a la temporada del 2001 (40%), sin embargo es

importante destacar que el saqueo de nidos permanece como problema serio en esta zona del caribe.



Figura 19a. Incremento de caudal del Río Hone Creek durante el mes de mayo de 2002.



Figura 19b. Sector de la playa con problemas de alta erosión; desechos y grandes troncos arrastrados por las fuertes mareas y el caudal del río que aumento en invierno; durante la temporada de 2002 en Playa Negra.

En relación a la captura ilegal de hembras reproductores se reporto la caza de un individuo de Baula y cuatro de tortugas verdes en Puerto Viejo (transportados al centro urbano) entre la ultima semana de junio y las dos primeras de julio, hechos que fueron ratificados por diferentes personas (todos extranjeros) vecinas de los infractores (lugareños). Basado en esos antecedentes se sospecho que la captura incidental de tortuga verde era más aguda y continua, sin embargo no se logro confirmar debido a la falta de personal en la estación del proyecto.

Actividades de educación y capacitación

Capacitación de Asistentes de Investigación

La coordinadora de campo de la temporada y los asistentes de investigación (de la primera y segunda fase del proyecto -febrero 19 a mayo 31, junio 1 a julio 15-) recibieron durante la primera semana de iniciación charlas sobre la biología y ecología de tortugas marinas, el protocolo de monitoreo, reglas de la estación e información relevante sobre el programa de conservación de tortugas marinas del caribe sur, como sus objetivos, historia, evolución y avances en la realización de sus metas. También recibieron capacitación práctica de trabajo en playa con actividades de marcaje y recolección de datos.

Educación ambiental

El proyecto desarrollo talleres de educación ambiental enfocados a la conservación de los recursos naturales empleando como modelo el estado actual de las poblaciones de las Tortugas Marinas y los esfuerzos en pro de soluciones a las problemáticas a nivel local, nacional e internacional. Se realizaron con niños de 4? 5? 6?, de nueve escuelas de la zona durante los meses de junio y julio del presente año (Cuadro 11). La coordinación de los mismos se realizo con la colaboración de Susana Schik quien trabaja en los programas de educación ambiental con el Corredor Biológico Talamanca Caribe.

Cada taller estuvo integrado por diferentes actividades (charlas, presentación de videos y fotografías, dinámicas en campo, concurso de pintura, elaboración de cuentos, etc.) que enseñaban de manera didáctica y dinámica aspectos biológicos y ecológicos de las tortugas marinas; problemáticas de las especies existentes en Costa Rica; programas realizados para contribuir en su conservación; y constantemente se resaltaba la importancia que tenia cada persona para lograr directa o indirectamente el bienestar de la naturaleza en general, conociendo, disfrutando y conservando los ecosistemas y los elementos que los integran.

Cada taller se realizo en el Parque Nacional Cahuita haciendo uso directo de los senderos y la playa misma según lo programado.

Igualmente durante la temporada también se realizaron charlas a grupos (internacionales) de personas de diferentes edades y profesiones, con la intención de compartir experiencias del programa y fortalecer alianzas estratégicas.

A cada participante del proyecto, fuera asistente de investigación o voluntario se les capacito en cuanto a las finalidades del Programa y las metodologías establecidas para el trabajo en playa. Así mismo se brindo información a las personas interesadas y se motivo constantemente a la participación directa o indirecta en el éxito de los propósitos de Programa en la zona.

Cuadro 5. Talleres de educación ambiental realizados por el proyecto con escuelas de las zona durante la temporada de 2002.

Fecha	Escuela	# niños
07-06-02	E. de Volio	28
18-06-02	E. Bocuares	19
19-06-02	E. Patiño	32
20-06-02	E. Cocles	21
21-06-02	E. Cocles	25
26-06-02	E. Rancho grande	13
26-06-02	E. Buena Vista	13
28-06-02	E. de Hone Creek	40
26-06-02	E. Carbon	24
27-06-02	E. San Rafael	18

RECOMENDACIONES

- ? Los registros demuestran la necesidad de continuar con los monitoreos y demás actividades del proyecto en estas playas durante las temporadas siguientes, para obtener información que permita identificar cambios estadísticamente significativos en la abundancia de la colonia anidadora de *D. coriacea* , y prosperar en las transformaciones de los inconvenientes que hasta la fecha afectan tanto a las hembras anidadoras como a las nidadas.
- ? Debido a las condiciones de alta erosión que presenta la playa, se debe establecer zonas donde la influencia de las mareas es mínima en el sector del Parque Nacional Cahuita y en el de Playa Negra, para construir viveros y trasladar una proporción de los nidos de la temporada a estas zonas.
- ? Es recomendable tener una participación mas directa y activa por parte de los guarda parques en los patrullajes de playa y en el mar, especialmente durante los meses de alta anidación de las tortugas marinas.
- ? Considerar extender la protección del Parque hacia el sector de playa Negra (incorporando la mayor extensión posible) en el sistema de áreas protegidas del MINAE.
- ? Diseñar planes que involucren a la municipalidad y a los diferentes entes de seguridad de la zona, que reduzcan el saqueo de huevos y el sacrificio de hembras anidadoras.
- ? Impulsar la concientización de la comunidad con el desarrollo de talleres de educación ambiental y campañas de educación publica.
- ? Fomentar la colaboración y participación directa la comunidad en el desarrollo del programa de Conservación de tortugas marinas de la zona, presentando el programa como una alternativa para el desarrollo integral comunitario.
- ? 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.

- ? Promover alternativas para el uso de luces en el área urbana de Puerto Viejo especialmente en el transcurso de la temporada de anidación de las tortugas marinas.
- ? Promover la participación de personas o grupos nacionales e internacionales en el plan de voluntariado en el proyecto durante todos los meses de desove.
- ? Solicitar la participación más directa de la policía ecológica en patrullajes diurnos y nocturnos durante los meses pico de desove e en especial durante el transcurso de la semana santa.
- ? Reducir el acceso de caballos a la playa.

“Toda acción que se tome debe ser a favor de la especie según la aplicación del principio precautorio”.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Ackerman, R. 1997. The Nest Environment and the Embryonic Development of Sea Turtles. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp 83-106.

Amorocho, D., 2000. Estado de Conservación y Distribución de la Tortuga Carey, *Eretmochelys imbricata*, en la Región del Gran Caribe. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAST, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. 43-47 pp.

Auvergne, C., 2000. Promoción de la Concientización y Participación de la Comunidad. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAST, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. 121-125 pp.

Bjorndal, K., J. Wetherall, A. Bolten y J. Mortimer. 1999. Twenty-Six Years of Green Turtle Nesting at Tortuguero, Costa Rica: An Encouraging Trend. Conservation Biology. Vol.13 No. 1, february 1999. pp 168-172.

Campbell, C., C. Lagueux y J. Mortimer. 1996. Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, Nesting at Tortuguero, Costa Rica, in 1995. Chelonian Conservation and Biology. Vol 2. No.2. pp 209-222.

Criterios y Puntos de Referencia para el Manejo Sustentable de las Tortugas Marinas en el Caribe. Foro Abierto, 1999 Jorge Miguel (Moderador). En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAST, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. 79-85 pp.

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.

Chacón, C. D. 1999a. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae) en playa Gandoca, Costa Rica (1990 a 1999). Revista de Biología Tropical 47(1-2): 225-236.

Chacón, D. 1999b. Informe de actividades del Proyecto de conservación de tortugas marinas en playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica. Asociación ANAI. Mimeografiado.

Chacón, D. 1999c. 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 del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAST, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP.19-24 pp.

Chacón, D. 2000. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* en playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica Temporada 2000. Informe de Actividades 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., y Arauz. 2001. Diagnostico Regional y Planificación Estratégica para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica. San José, Costa Rica. 134pp.

Chacón, D., J. Rodríguez, O. Porras, Y. Matamoras, L. Rojas y M. Solano. 2001. Informe Nacional De Costa Rica: Primer Diálogo de los Estados de Distribución de la Carey en el Gran Caribe. MINAE/CITES, abril 2001.

Chacón, D., N. Valerín, V. Cajiao, H. Gamboa y G. Marín. 2001. Manual para mejores prácticas de la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. PROARCA-CAPAS. 139pp.

Chacón, D., 2002. Diagnostico 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. 247p.

Chaloupka, M. y J. Musick. 1997. Age, Growth, and Population Dynamics. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp 233-270.

Eckert, K., 1999. Estado de conservación y Distribución de la Tortuga Laúd, *Dermochelys coriacea*, en la Región del Gran Caribe. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAST, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. 25-33 pp.

National Research Council 1990. Decline of the Sea Turtles. Causes and Prevention. Committee on Sea Turtle Conservation, Board on Environmental Studies and Toxicology, Board on Biology, Commission on Life Sciences, , National Academy Press. Washington, D.C. pp 252.

Frazier, J. 1999. Generalidades de la Historia de Vida 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 del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAST, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. 3-18 pp.

Frazier, J. 2000. Conservación basada en la comunidad. 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 16-20.

Hirth, H. Y L. Ogren. 1987. Some Aspects of the Ecology of the Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea* at Laguna Jalova, Costa Rica. NOAA Technical Report NMFS 56. 44 pp.

Leslie, A., D. Penick, J. Spotila y F. Paladino. 1996. Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, Nesting and nest Success at Tortuguero, Costa Rica, in 1990-1991. Chelonian Conservation and Biology. Vol 2. No.2. pp 159-168.

Lohmann, J., B. Witherington, C. Lohmann y M. Salmon. 1997. Orientation, Navigation, and Natal Beach Homing in Sea Turtles. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp 107-135.

Lutcavage, M. y P. Lutz. 1997. Diving Physiology. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp 277-296.

Meylan, A. y P. Meylan. 2000. Introducción a la Evolución, Historias de Vida y Biología de las Tortugas Marinas. 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 3-5.

Miller, J. 1997. Reproduction In Sea Turtles. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp 51-81.

MINAE 1998. Especies de Flora y Fauna con Poblaciones Reducidas y en Peligro de Extinción . Ministerio del Ambiente y Energía. En: <http://www.minae.go.cr/>

Pritchard, P. 1997. Evolution, Phylogeny, and Current Status. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp 1-28.

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.

Richardson, J., 2000. Prioridades para los Estudios sobre la Biología de la Reproducción y de la Anidación. 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 9-12.

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, Santa Fe de Bogotá, Colombia. 1-131pp.

SINAC. 2002. Parque Nacional Cahuita. Ministerio de ambiente y Energía. Sistema nacional de áreas de conservación. San José, Costa Rica. En: <http://www.sinac.go.cr/asp/acla-c/pnCahuita/index.html>.

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.

Troëng, S. 2000. Predation of Green (*Chelonia mydas*) and Leatherback (*Dermochelys coriacea*) Turtles by Jaguars (*Panthera onca*) at Tortuguero National Park, Costa Rica.

Troëng, S y C. Reyes. 2002. Reporte Programa de Tortuga Verde, 2001 Tortuguero, Costa Rica. Mimeografiado.

Van Dam, R., 2000. Medición del Crecimiento en Tortugas Marinas. 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 171-173.

Perrault, A., Ch. Fontaubert, D. Hunter, S. Namnum y T. Bagley. 2002. Una Guía de Referencia: Como Lograr la Efectividad en la Convención Interamericana para la Conservación de las Tortugas Marinas. WWF, Programa para América Latina y el Caribe, julio 2002.

Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. 1995. Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas UICN/CSE. Arlington, Virginia 24 pp.

Wyneken, J. 1997. Sea Turtle Locomotion: Mechanisms, Behavior, and Energetics. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New york. pp 165-198.