

Reporte final de la anidación de tortugas marinas, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica (Temporada 2012)



WIDECAST
Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network

Luis G. Fonseca, Hery Alguera, Braulio Vanegas y Didiher Chacón

Noviembre 2012

Este proyecto fue realizado gracias al apoyo financiero y logístico de:



ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	3
ÍNDICE DE CUADROS	4
RESUMEN	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS.....	7
2.1. Objetivo general.....	7
2.2. Objetivos específicos	7
3. METODOLOGÍA	7
3.1. Área de estudio.....	7
3.2. Colecta de datos.....	8
3.2.1. Preparación de la playa.....	8
3.2.2. Patrullajes nocturnos y diurnos	9
3.2.3. Marcaje de las hembras	9
3.2.4. Biometría	9
3.2.5. Destino final de los nidos	9
3.2.6. Desarrollo embrionario y porcentaje de emergencia	10
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
4.1. Eventos anidatorios.....	11
4.1.1. Número de nidos	11
4.1.2. Porcentaje de emergencia y producción de neonatos.....	14
4.1.3. Nidos saqueados.....	16
4.1.4. Educación ambiental.....	17
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
6. REFRENCIAS	20

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución porcentual histórica mensual de nidos de tortuga baula (<i>Dermochelys coriacea</i>) en Playa Gandoca, Costa Rica.....	11
Cuadro 2. Producción de neonatos y porcentaje de eclosión de las nidadas de tortugas marinas para las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.....	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.	8
Figura 2. Estados de desarrollo de los embriones en huevos no eclosionados (Tomado de Chacón <i>et al.</i> 2007).....	10
Figura 3. Distribución mensual de las nidadas de tortuga baula (<i>Dermochelys coriacea</i>) en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.....	13
Figura 4. Distribución mensual de las nidadas de tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>) en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.....	13
Figura 5. Número de nidadas de tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>) registrados durante el periodo 2001 – 2012, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.	14
Figura 6. Mapache (<i>Procyon lotor</i>) merodeando nidos de tortugas marinas, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica. Foto: Hery Alguera McCarthy.	15
Figura 7. Nido de tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>) protegido con restos de madera para evitar la depredación por mapaches (<i>Procyon lotor</i>), Parque Nacional Cahuita, Costa Rica. Foto: Hery Alguera McCarthy.	16
Figura 8. Personal del proyecto de tortugas marinas interactuando con los niños durante la charla sobre biología y ecología de tortugas marinas, efectuada en la Escuela de Comadre, cercana a Puerto Vargas, Costa Rica. Foto: Braulio Vanegas Rojas.	17
Figura 9. Funcionario de ACLAC participando durante la charla sobre biología y ecología de tortugas marinas, Escuela de Comadre, cercana a Puerto Vargas, Costa Rica. Foto: Braulio Vanegas Rojas.	18

RESUMEN

Se realizaron recorridos nocturnos desde el 23 de mayo en las Playas Blanca, Puerto Vargas y Carbón del Parque Nacional Cahuita (Costa Rica), para la protección y conservación de nidos de tortugas marinas. En total se contabilizaron 267 nidos de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), 43 de tortuga verde (*Chelonia mydas*) y 53 de tortuga carey (*Eremochelys imbricata*). El porcentaje de emergencia para los nidos exhumados de tortuga baula fue de 70.88% (SD = 13.47), produciéndose un estimado de 6,397 neonatos. El porcentaje de emergencia de los nidos de tortuga verde fue de 76.50% (SD = 8.56), dejando un total de 1,206 neonatos. El porcentaje de emergencia para los nidos de tortuga carey fue de 81.91% (SD = 6.17), produciendo 5,750 neonatos. La cantidad de neonatos producidos pudo haber sido mucho mayor, sin embargo, el nivel de saqueo de nidos en las playas del parque nacional fue alto, debido a que el programa de monitoreo inició hasta junio cuando ya la temporada de baula estaba bastante avanzada. Se recomienda la continuación del Proyecto de Monitoreo de Tortugas Marinas en el Parque Nacional Cahuita, para seguir generando información científica que permita diseñar acciones de manejo y conservación que propicien la recuperación de las poblaciones de tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica.

1. INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son animales altamente migratorios, que durante el último medio siglo han sido fuertemente afectados por actividades antropogénicas como la extracción de sus huevos en las playas de anidación, alteración y destrucción de los hábitat de reproducción y alimentación, el uso de su carne como alimento y la muerte de individuos por pesca incidental (Cliffton *et al.* 1982, Spotila *et al.* 1996). Esto ha reducido severamente las poblaciones de las distintas especies de tortugas marinas, para lo cual se han desarrollado programas de monitoreo a largo plazo y manejo de las puestas en playas del Caribe, para tratar de recobrar las poblaciones (Girondot y Fretey 1996, Dutton *et al.* 2005, Thomé *et al.* 2007, Chacón-Chaverri y Eckert 2007).

La tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) es una de las especies más seriamente amenazada a nivel mundial, y está clasificada como una especie en Peligro Crítico, principalmente en el Pacífico Tropical Este (Seminoff y Shanker 2008). Desde el 2000, en las playas del Parque Nacional Cahuita se ha desarrollado un programa de investigación, manejo y conservación de tortugas marinas, enfocándose principalmente en tortuga baula y carey (*Eretmochelys imbricata*) (Machado y Chacón 2002, Economides y Chacón 2009). Igualmente se efectúan acciones de protección sobre hembras de tortuga verde (*Chelonia mydas*) (Machado y Chacón 2002, Economides y Chacón 2009).

Los objetivos del proyecto consisten en registrar información que permita determinar parámetros poblacionales de la colonia de tortuga baula, verde y Carey de Playa Blanca, Puerto Vargas y Carbón, como número de hembras, tamaño de las posturas, porcentaje de emergencia y producción de neonatos. Esto con el fin de formular estrategias que ayuden a identificar la condición de la población del Caribe, así como contribuir en la toma de decisiones que aumenten la efectividad de los planes de manejo y conservación de tortugas marinas.

Por la tanto, la generación de conocimiento sobre estas especies es de gran importancia, para tomar medidas de manejo y conservación que permitan contribuir a la recuperación de las poblaciones de tortuga baula, carey y verde. Debido a lo anterior, en el siguiente trabajo se documentó el número de nidos, porcentaje de eclosión y producción de neonatos de las hembras de tortugas marinas anidantes en la temporada 2012 en las playas del Parque Nacional Cahuita.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Continuar con el programa de monitoreo a largo plazo de las poblaciones de la tortuga baula, Carey y verde anidantes en el Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, para conocer el estado poblacional de éstas, y establecer medidas de manejo que permitan aumentar o estabilizar las poblaciones.

2.2. Objetivos específicos

Identificar las hembras anidantes de tortuga baula, Carey y verde en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.

Determinar el porcentaje de eclosión de los nidos de tortugas marinas y estimar la producción de neonatos en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.

Incrementar el éxito de supervivencia de los nidos de las tortugas marinas anidantes en el Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.

3. METODOLOGÍA

3.1. Área de estudio

El Parque Nacional Cahuita está ubicado en el cantón de Talamanca, Limón, Costa Rica (09°45'27"N, 82° 51'79"O y 09° 39'33"N, 82°45'71" O) (Fig. 1). El Parque Nacional incluye un área terrestre de 1,067.9 ha, y un área marina de 22,400 ha, incluyendo 600 ha de arrecife coralino. La línea de costa tiene una extensión de 14 km de largo, y se encuentra dividido en tres playas. Al norte Playa Blanca y al sur Playa Puerto Vargas y Playa Carbón.

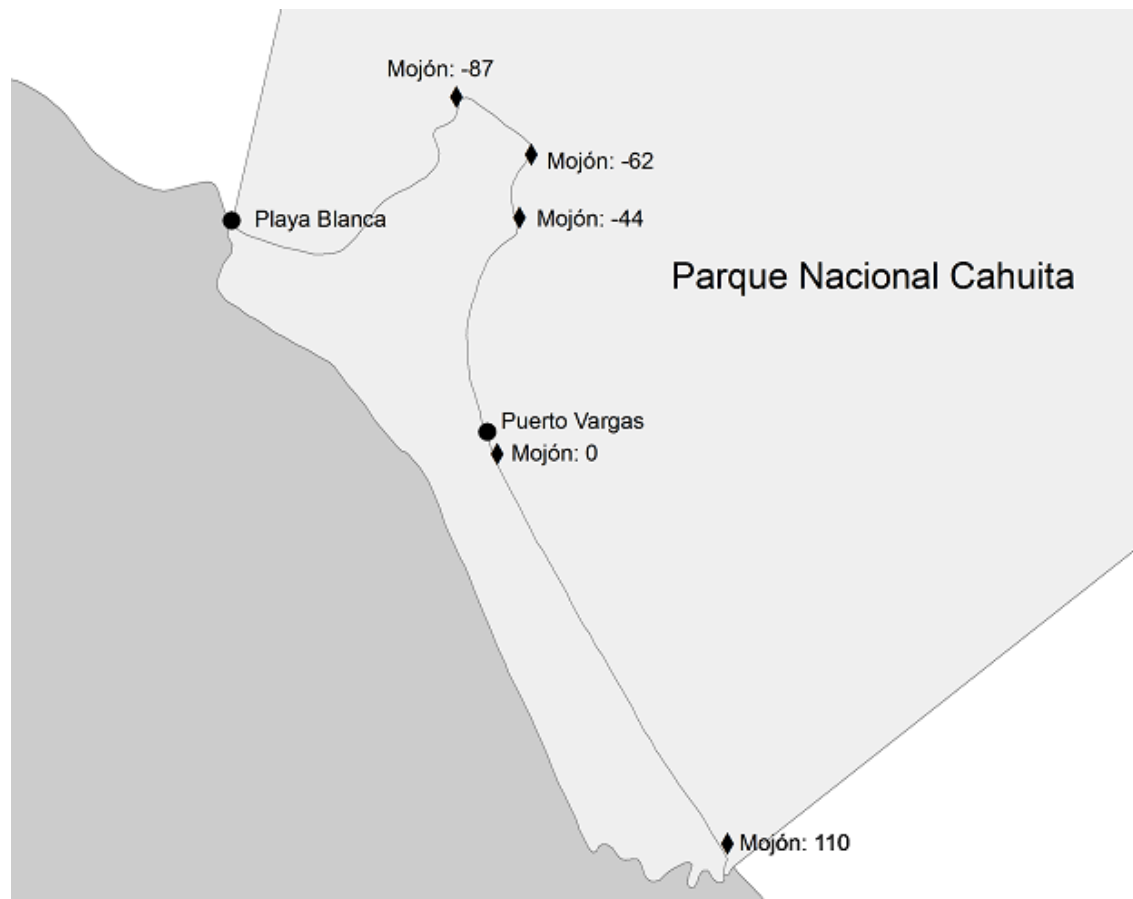


Figura 1. Mapa de ubicación del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.

3.2. Colecta de datos

3.2.1. Preparación de la playa

Para facilitar la ubicación de los nidos, la playa se dividió en sectores de 50 m siguiendo una línea paralela al mar. En cada sitio se colocó un mojón de madera el cual se enumeró con pintura negra y el fondo blanco. La enumeración se realizó de norte a sur, partiendo después de la zona rocosa de Playa Blanca hasta la boca del Río Carbón (Fig. 1). Los mojones existentes de las temporadas anteriores fueron cambiados o reparados dependiendo del estado en que se encontraron.

Asimismo la playa fue dividida en dos sectores para delimitar los patrullajes nocturnos. El sector A comprendió desde el mojón -99 al 0, que inicia en las rocas del Playa Blanca hasta la Estación de Puerto Vargas, mientras que el sector B va desde el mojón 0 hasta el mojón 110, el cual finalizó en la boca del Río Carbón.

3.2.2. Patrullajes nocturnos y diurnos

Se realizaron recorridos por las playas durante las noches desde el 23 de mayo del 2011 hasta el 15 de octubre de 2012. El horario de trabajo fue entre las 20:00h y las 04:00h. Asimismo, cada día a las 07:00 h se realizó un patrullaje diurno con el objetivo de registrar los eventos de anidación de la noche anterior. Verificando el estado de los nidos naturales, camuflados y relocalizados durante las noches anteriores, así como la cantidad de nidos robados.

3.2.3. Marcaje de las hembras

Las hembras anidantes de tortuga marina que no presentaban marcas o que estaban a punto de perderlas se les colocó placas Monel # 49. En todos los casos se buscó indicios de marcajes previos antes de marcar la hembra, anotando la información en la hoja de datos.

Para realizar el marcaje de las hembras de tortuga verde y carey, se tuvieron en cuenta los siguientes cuidados:

- Invariablemente todas las hembras se marcaron externamente cuando están cubriendo el nido después de desovar
- Las hembras se marcaron en la aleta derecha delantera, sobre la segunda escama
- Siempre se desinfectó el área de marcaje con vanodine.

Las hembras de tortuga baula se marcaron siguiendo los pasos descritos anteriormente, con la excepción de que las placas se colocaron en los pliegues cutáneos entra la cola y las aletas traseras.

3.2.4. Biometría

Se midió el largo curvo de caparazón (LCC) y el ancho curvo de caparazón (ACC) utilizando una cinta métrica tipo “costurera”. Las medidas de longitud y ancho de las hembras se tomaron cuando la tortuga finalizó el desove. No se midieron hembras cuando estaban emergiendo o excavando, para evitar que se interrumpiera el proceso antes del desove.

3.2.5. Destino final de los nidos

De acuerdo al grado de amenaza (ej. erosión, depredación o saqueo) de los nidos se utilizaron dos tipos de manejo: 1) relocalización de los nidos y 2) camuflaje. La relocalización consiste en mover el nido de un lugar inseguro a uno donde se presenten mejores condiciones para su sobrevivencia. Para esto se siguió lo descrito en la resolución R-055-2007-SINAC. Asimismo, el camuflaje consistió en dejar el nido *in situ*, tratando de eliminar el rastro de la tortuga o la evidencia de su anidación.

3.2.6. Desarrollo embrionario y porcentaje de emergencia

Luego de la eclosión de los huevos se efectuó la exhumación de los nidos. Se contabilizaron las cáscaras, neonatos vivos, neonatos muertos, huevos con desarrollo y sin desarrollo. Los huevos con desarrollo fueron clasificados en cuatro categorías (Fig. 2), siguiendo la metodología descrita por Chacón *et al.* (2007): Estadio I: embrión cubre de 1 a 25% de la cavidad amniótica del huevo; Estadio II: embrión cubre de 26 a 50% de la cavidad amniótica del huevo; Estadio III: embrión cubre de 51 a 75% de la cavidad amniótica del huevo y Estadio IV: embrión cubre de 76 a 100% de la cavidad amniótica del huevo. El porcentaje de eclosión se determinó como: $PE = N/H * 100$, donde: **PE**: porcentaje de eclosión, **N**: número de huevos eclosionados y **H**: número de huevos depositados. El porcentaje de emergencia se determinó como: $PEM = (N - M) / H * 100$, donde **M**: número de neonatos muertos encontrados en la columna de arena.

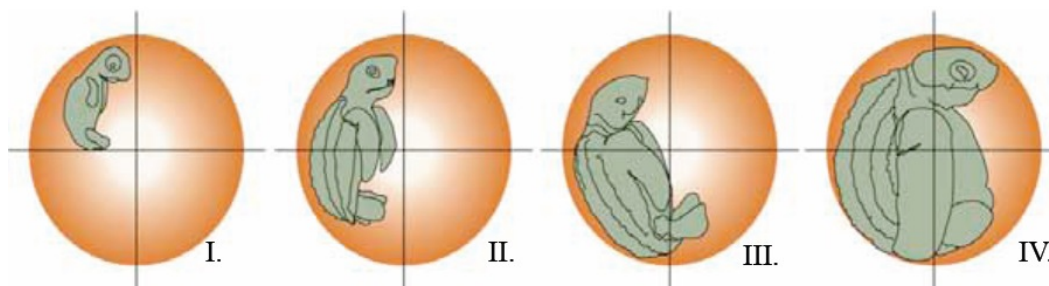


Figura 2. Estados de desarrollo de los embriones en huevos no eclosionados (Tomado de Chacón *et al.* 2007).

3.2.6. Estimación del número de nidos de tortuga baula

Debido a que los permisos de investigación fueron entregados hasta el 18 de mayo, no se pudo contabilizar el número total de nidos de tortuga baula depositados en las playas del Parque Nacional Cahuita. Para esto se realizó una estimación del número de nidos por mes, basándonos en el patrón de actividad descrito para Playa Gandoca para el periodo 1990-2004

(Chacón-Chaverri y Eckert 2007) (Cuadro 1). La estimación se efectuó dada la anidación observada en los patrullajes nocturnos realizados después del 23 de mayo, y patrullajes diurnos semanales realizados desde el 01 de marzo.

Cuadro 1. Distribución porcentual histórica mensual de nidos de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en Playa Gandoca, Costa Rica.

Mes	% de nidos del total
Febrero	0.8%
Marzo	9.5%
Abril	35.2%
Mayo	36.1%
Junio	15.9%
Julio	2.2%
Agosto	0.1%

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Eventos anidatorios

4.1.1. Número de nidos

Durante la temporada 2012 se han contabilizaron un total de 348 nidos de tortugas marinas de los cuales el 76.72% correspondieron a tortuga baula, el 15.23% a tortuga carey y el 8.05% a tortuga verde (Cuadro 2). La mayor cantidad de nidos de tortuga baula se registró en mayo con 109, seguido de abril con 106 nidos (Fig. 3). Mientras que para tortuga carey, el mayor número de nidos se contabilizó en julio con 14 y agosto y setiembre con 11 nidos respectivamente (Fig. 4).

Cuadro 2. Producción de neonatos y porcentaje de eclosión de las nidadas de tortugas marinas para las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.

Parámetro	Baula	Verde	Carey
Total de nidos	267	28	53
Nidos protegidos	128	13	46
# promedio de huevos normales	72.22	115.40	147.57
% de emergencia general	65.61	80.37	84.71
# de neonatos producidos	6,397	1,206	5,750

El número de nidos de tortuga carey registrado en Cahuita confirma que esta área es el sitio más importante para la anidación de esta especie en Costa Rica, incluyendo el lado Pacífico. Posiblemente esto se debe a que frente a la costa de Cahuita, existe una gran cantidad de zonas de coral, en donde las tortugas pueden encontrar importantes zonas de alimentación, por lo que quizás realicen migraciones cortas y compartan hábitats entre adultos y juveniles. Esto hace que el Parque Nacional Cahuita sea parte importante del Proyecto Binacional Costa Rica-Panamá, ya que involucra una especie que se encuentra catalogada como en Peligro Crítico y que es difícil de encontrar en la región.

En cuanto a la tendencia histórica de la playa para la anidación de tortuga carey, se observa una leve disminución en las últimas dos temporadas (Fig. 5), no obstante, puede que esta reducción sea un patrón normal, como se ha documentado para otras especies, en donde la fluctuación entre años es característico de estos reptiles (Chacón-Chaverri y Eckert 2007). Además, no existe información sobre la temporada 2010, en donde la anidación pudo haber sido elevada, continuando con el patrón alternativo entre temporadas.

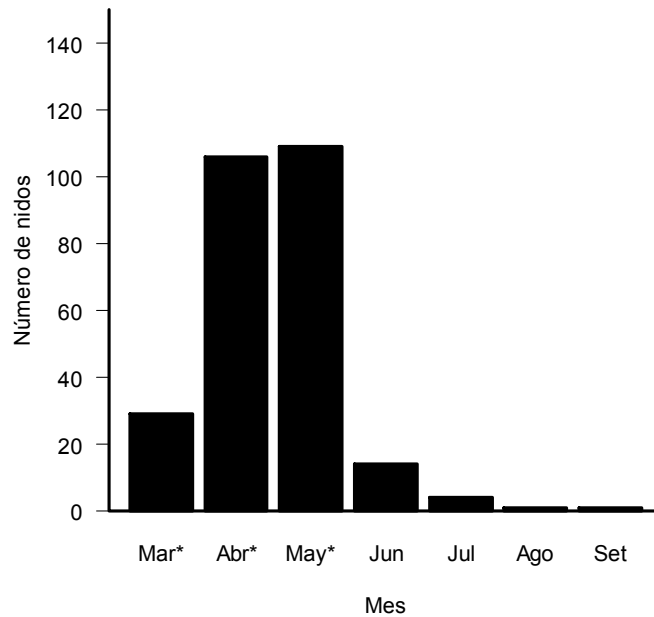


Figura 3. Distribución mensual de las nidadas de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.

*Estimado por extrapolación.

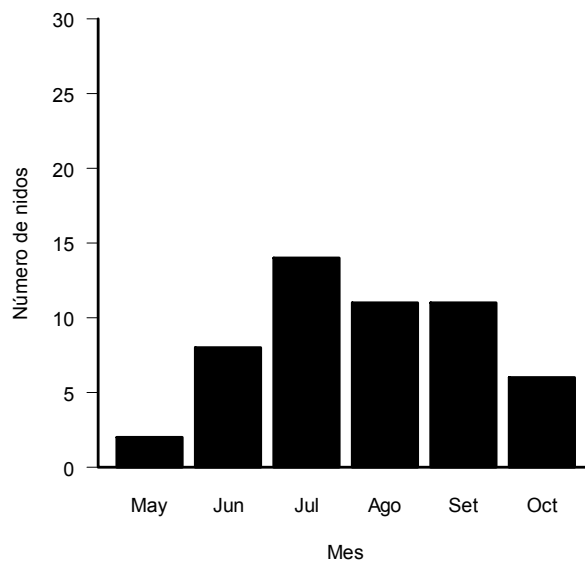


Figura 4. Distribución mensual de las nidadas de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.

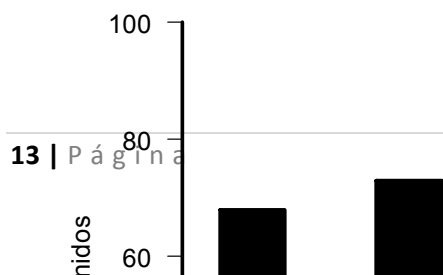


Figura 5. Número de nidadas de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) registrados durante el periodo 2001 – 2012, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.

4.1.2. Porcentaje de emergencia y producción de neonatos

En total se produjeron 13,353 neonatos de tortugas marinas, de las cuales el 47.91% correspondieron a tortuga baula, el 43.06% a tortuga carey, mientras que el restante a tortuga verde (Cuadro 2). La producción de neonatos de tortuga baula en Cahuita se vio afectado fuertemente por el saqueo de nidos durante los meses en que el proyecto de tortugas no había iniciado. Otro factor que afectó el rendimiento de las nidadas de tortuga baula fue la fuerte erosión que sufrió la playa entre los meses de marzo y mayo, en donde muchas zonas fueron cubiertas o destruidas por la acción de las mareas. A este factor hay que presentarle atención, ya que con los efectos del cambio climático se podrían observar incrementos del nivel del mar (Fish *et al.* 2005), que reducirían el área de incubación de los huevos de tortugas marinas (Hawkes *et al.* 2009).

En cuanto a los nidos de tortuga verde y carey, el porcentaje de emergencia de los nidos fue similar al descrito previamente para otras playas del Caribe en donde normalmente superan el 75% (Chacón *et al.* 2004). La producción de neonatos de tortuga carey representa la cifra más importante para Costa Rica, en donde sólo Playa Gandoca muestra una actividad importante (Fonseca y Chacón 2010). Por otra parte, hay que destacar que en Cahuita es indispensable la

presencia del personal del proyecto de tortugas, debido a la cantidad de mapaches (*Procyon lotor*) (Fig. 6) que merodean las áreas de visitación del parque nacional. Estos mapaches depredan los huevos de tortuga verde y carey, así como los neonatos al momento de emerger de los nidos. Esto hizo necesario utilizar restos de madera para proteger los nidos durante el periodo de incubación (Fig. 7). Este problema amerita la formulación de medidas de manejo como un vivero o el uso de canastas metálicas que protejan las nidos e incrementen la supervivencia de los neonatos.



Figura 6. Mapache (*Procyon lotor*) merodeando nidos de tortugas marinas, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica. Foto: Hery Alguera McCarthy.



Figura 7. Nido de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) protegido con restos de madera para evitar la depredación por mapaches (*Procyon lotor*), Parque Nacional Cahuita, Costa Rica. Foto: Hery Alguera McCarthy.

4.1.3. Nidos saqueados

Durante la temporada 2012 se saquearon un total de 139 nidos de tortuga baula, 15 de tortuga verde y 9 de tortuga Carey. Sin embargo, recordemos que para la tortuga baula, esta cifra está basada en la estimación que realizamos, por lo que este valor podría ser menor. La cantidad de nidos saqueados representa una cifra preocupante, ya que este sitio es un parque nacional, en donde se espera una protección adecuada de los recursos naturales. Aun más preocupante es el hecho de que la dirección de ACLAC no permitiera el ingreso del personal del proyecto previamente, lo que hubiese reducido considerablemente el porcentaje de nidos saqueados. No obstante, es rescatable la labor de los funcionarios del parque, los cuales acompañaron y contribuyeron en las labores de patrullaje nocturnos y diurnos. Este trabajo conjunto debe de consolidarse con las autoridades de ACLAC, para aumentar los alcances del programa de tortugas marinas e incrementar la eficiencia de los funcionarios del parque.

4.1.4. Educación ambiental

El 24 de agosto de 2012, dentro de la Celebración del Día de los Parques Nacionales, el personal del proyecto conservación de tortugas marinas de Cahuita realizó junto con funcionarios del Parque Nacional Cahuita una charla sobre biología y ecología de las tortugas marinas (Fig. 8, Fig. 9).



Figura 8. Personal del proyecto de tortugas marinas interactuando con los niños durante la charla sobre biología y ecología de tortugas marinas, efectuada en la Escuela de Comadre, cercana a Puerto Vargas, Costa Rica. Foto: Braulio Vanegas Rojas.

Esta actividad se efectuó en la Escuela de Comadre, comunidad cercana a Puerto Vargas, en donde el personal del proyecto reside. Participaron un total de 63 niños que cursan entre el kínder hasta el sexto grado de primaria. Durante la charla se identificó que sólo 5 niños habían visto una tortuga marina, lo que nos muestra que tenemos una tarea pendiente con estos pequeños para la próxima temporada, en donde debemos efectuar una serie de actividades de concientización sobre la importancia de proteger las tortugas marinas. Máxime que todos los niños habían comido o consumen frecuentemente huevos y carne de tortuga.



Figura 9. Funcionario de ACLAC participando durante la charla sobre biología y ecología de tortugas marinas, Escuela de Comadre, cercana a Puerto Vargas, Costa Rica. Foto: Braulio Vanegas Rojas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ▶ La cantidad de nidos protegidos y neonatos liberados en las playas del Parque Nacional representa un importante aporte para la protección y conservación de tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica.
- ▶ No obstante, aún queda muchas deficiencias que deben ser mejoradas para la presente temporada, como es el caso del saqueo de nidos, alternativas de manejo para los huevos, sustentabilidad financiera del proyecto, concientización ambiental e incidencia política en las instituciones gubernamentales.
- ▶ Asimismo, es necesario un mayor acercamiento con las autoridades de ACLAC, para tratar mejorar las condiciones logísticas del personal del proyecto, de manera que se reduzcan los costos, se incremente la mano de obra y se logró recaudar algún recurso financiero mediante la incorporación de voluntarios o asistentes de investigación extranjeros.
- ▶ Asimismo, la dirección de ACLAC debería de permitir un manejo de las nidadas de tortuga verde y carey mediante un vivero o el uso de canastas metálicas que evite la depredación de huevos y neonatos por mapaches.
- ▶ Otro aspecto en el que se debe de hacer énfasis en el proyecto del Parque Nacional Cahuita, es el poco conocimiento de los niños y jóvenes sobre la biología y conservación de tortugas marinas. Durante una charla efectuada en la Escuela de Comadre, cercana al parque, detectamos que de 60 niños sólo tres conocían las tortugas marinas, lo cual es preocupante, ya que son personas que viven a menos de 2 km del parque nacional. Por tanto, se deben plantear actividades de educación ambiental, de manera que podamos sembrar en estos niños y jóvenes una conciencia ambiental que reduzca la comercialización de huevos de tortuga.

6. REFERENCIAS

- Chacón, D., A. Morales & E. V. Pasapera. 2004. Informe de la Anidación de la tortuga carey *Eretmochelys imbricata* en el Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica. Informe Técnico. WIDECAST. 68 p.
- Chacón, D., J. Sánchez, J. J. Calvo & J. Ash. 2007. Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y viveros. Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio de Ambiente y Energía. 103 p.
- Chacón-Chaverri, D. & K. L. Eckert. 2007. Leatherback Sea Turtle Nesting to Gandoca Beach in Caribbean Costa Rica: Management Recommendations from Fifteen Years of Conservation. *Chelonian Conservation Biology* 6: 101-110
- Cliffton, K., D. O. Cornejo & R.S. Felger. 1982. Sea turtles of the pacific coast of Mexico. In: Bjorndal, K. (Ed.). *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. pp. 199-209
- Dutton, D. L., P. H. Dutton, M. Chaloupka & R. H. Baulon. 2005. Increase of a Caribbean leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting population linked to long-term nest protection. *Biological Conservation* 126: 186-194
- Economides, P. & D. Chacón. 2009. Nesting activity report of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) in Cahuita National Park, Southern Caribbean, Talamanca, Costa Rica. *Widecast*. Costa Rica. 43 p.
- Fish, M. R., I. M. Coté, J. A. Gill, A. P. Jones, S. Renshorff & A. R. Watkinson. 2005. Predicting the Impact of Sea-Level Rise on Caribbean Sea Turtle Nesting Habitat. *Conservation Biology* 19: 482-491
- Girondot, M. & J. Fretey. 1996. Leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting in French Guiana, 1978-1995. *Chelonian Conservation and Biology* 2: 204-208
- Hawkes, L. A., A. C. Broderick, M. H. Godfrey & B. Godley. 2009. Climate change and marine turtles. *Endangered Species Research* 7: 137-154
- Machado, J. M. & D. Chacón. 2002. Anidación de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en la Playa del Parque Nacional Cahuita y Playa Negra – Puerto Viejo, Caribe Sur, Costa Rica Temporada 2002. Programa para la Conservación de las tortugas Marinas del Caribe Sur, Talamanca Costa Rica. ANAI. Costa Rica. 42 p.
- Seminoff, J. A. & K. Shanker. 2008. Marine turtles and IUCN Red Listing: A review of the process, the pitfalls, and novel assessment approaches. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 356: 52-68

Spotila, J. R., A. E. Dunham, A. J. Leslie, A. C. Steyermark, P. T. Plotkin & F. V. Paladino. 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: Are leatherback turtles going extinct? *Chelonian Conservation Biology* 2: 209-222