

INFORME DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACION EN PLAYAS PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL LITORAL CARIBE COSTARRICENSE



POR: DIDIHER CHACON



WIDECAST

*Red para la Conservación de las Tortugas
Marinas en el Gran Caribe*

OCTUBRE 2012

INFORME DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y CONSERVACION EN PLAYAS DEL CARIBE COSTARRICENSE

Esta investigación se llevó a cabo con la autorización del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA) mediante la resolución AJDIP-227-2011

INFORME PREPARADO PARA LA JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO
COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA –INCOPESCA–

ACRONIMOS

ACLAC: Área de Conservación Amistad Caribe

INCOPESCA: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura

MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

PIT: Passive Integrated Transponder

SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación

USAID: Agencia de Ayuda Internacional de los Estados Unidos de América

WIDECAST: Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
METODOLOGÍA.....	5
Área de estudio.....	5
Patrullajes nocturnos.....	5
Marcaje de las hembras.....	6
Destino final de las nidadas.....	7
Construcción de viveros.....	7
Exhumación de nidos.....	8
Limpieza de playas.....	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
Playa Moín.....	10
Número de nidos.....	10
Porcentaje de eclosión.....	12
Producción de neonatos.....	12
Nidos saqueados.....	12
Número de hembras identificadas.....	13
Limpieza de playa.....	16
Parque Nacional Cahuita.....	17
Número de nidos.....	17
Porcentaje de eclosión y producción de neonatos.....	20
Nidos saqueados.....	22
Limpieza de playa.....	22
Educación ambiental.....	22
Playa San San.....	24
Porcentaje de eclosión.....	24
Producción de neonatos.....	26
Nidos saqueados.....	26
Número de hembras identificadas.....	27
Limpieza de playa.....	28
Resultados Globales.....	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXO.....	39

RESUMEN EJECUTIVO

Se realizaron recorridos nocturnos desde el 25 de febrero de 2012 en Playa Parismina, Pacuare y San San (Panamá), desde el 16 de marzo en Playa Moín y 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 2,995 nidadas de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), en las playas estudiadas durante este esfuerzo, tres de ellas públicas y una protegida, mientras que otra en Panamá. Igualmente se contabilizaron 72 nidos de tortuga verde en donde Moín (43) y Cahuita (28) fueron los sitios más importantes. En total se monitorearon 659 nidadas de tortuga baula, 26 nidadas de tortuga verde y 51 nidadas de tortuga carey. El porcentaje de eclosión general para las nidadas exhumadas de tortuga baula fue de 52.05% (SD = 14.86), produciéndose un total de 35,919 neonatos. El porcentaje de eclosión de las nidadas de tortuga carey fue de 90.16% (SD = 7.71), dejando un total de 6,253 neonatos. El porcentaje de eclosión para las nidadas de tortuga verde fue de 80.35% (SD = 0.55), produciendo 3,101 neonatos. A esto debe de sumarse lo que produzcan los nidos que nazcan fuera del periodo de monitoreo. La cantidad de neonatos producidos pudo ver sido mucho mayor, sin embargo, el nivel de saqueo de nidadas en Playa Moín fue alto, debido a lo extenso de la playa y la gran cantidad de hueveros que se concentran en la playa. En el caso de Playa San San el porcentaje de nidadas saqueadas fue el más alto de los últimas cuatro temporadas. En total se identificaron 605 hembras de tortuga baula, 10 de tortuga verde y 5 de tortuga carey, se estimó el potencial reproductivo de estas hembras en 3,600 nidadas que están distribuidas en las playas bajo nuestra tutela, la de otros y en zonas sin protección. Todo este esfuerzo se logró gracias a los convenios de cooperación entre USAID-MAREA, Incopesca y los socios locales, para lo cual recomendamos la continuación del Programa de Monitoreo y Conservación Tortugas Marinas del Caribe, para asegurar la estabilidad de las colonias de tortuga marinas del Caribe de Costa Rica y Panamá.

*: Realizado mediante permiso de investigación emitido por el Área de Conservación la Amistad-Caribe.

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 (Cliffon *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, 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 (IUCN 2012). La tortuga verde (*Chelonia mydas*) se encuentra catalogada como una especie Amenazada, mientras que la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) se encuentra en Peligro Crítico (IUCN 2012). Las principales amenazas para estas especies en el Caribe de Costa Rica y el norte de Panamá son: la recolecta de huevos, pesca incidental, cacería para consumo de la carne y el uso del caparazón para elaborar trofeos y artesanía (Chacón y Arauz 2001).

Para combatir estas amenazas desde hace varios años se han establecido programas de conservación en playas del Caribe de Costa Rica como: Parismina, Pacuare, Moín, Blanca, Puerto Vargas, Carbón y Gandoca (Chacón y Eckert 2007, Economides y Chacón 2009); así como en playas del Caribe norte de Panamá como: San San, Soropta, Larga y Chiriquí (Meylan y Donnelly 1999, Ordoñez *et al.* 2007).

En la mayoría del tiempo estos proyectos han trabajado independientemente, sin una vinculación o alianza que les permita maximizar oportunidades y beneficios. Para tratar de llenar este vacío, a partir del 2011 se comenzó un trabajo conjunto entre WIDECAST y sus socios locales e institucionales tales como: INCOPESCA, Chiquita Brands, Ecoparadero de Moín y el Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC) del Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones (MINAET). Esta labor en equipo se lleva a cabo gracias al aporte financiero del Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas.

Los objetivos del proyecto consisten en registrar información que permita determinar parámetros poblacionales de la colonia de tortugas marinas de las playas: Parismina, Pacuare, Moín, Blanca, Puerto Vargas, Carbón y San San (Panamá), como intervalos y la frecuencia de anidación, número de hembras, tamaño de las posturas, porcentaje de eclosión 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.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El trabajo de conservación y protección de las tortugas marinas se enfocó en cinco playas: Parismina, Pacuare, Moín, Blanca, Puerto Vargas, Carbón y San San (Fig. 1). Las primeras tres se ubican en los cantones de Matina y el cantón Central de la provincia de Limón, Costa Rica. Los segmentos de playa monitoreados se extienden desde la desembocadura del río Parismina hasta la desembocadura del río Hone Creek al sur del Parque Nacional Cahuita. La última de las playas se ubica en la provincia de Bocas del Toro, Panamá, playa monitoreada con la autorización de ANAM (Autoridad Nacional para el Ambiente en Panamá) y bajo el esquema de alianza con AAMVECONA, un grupo local.

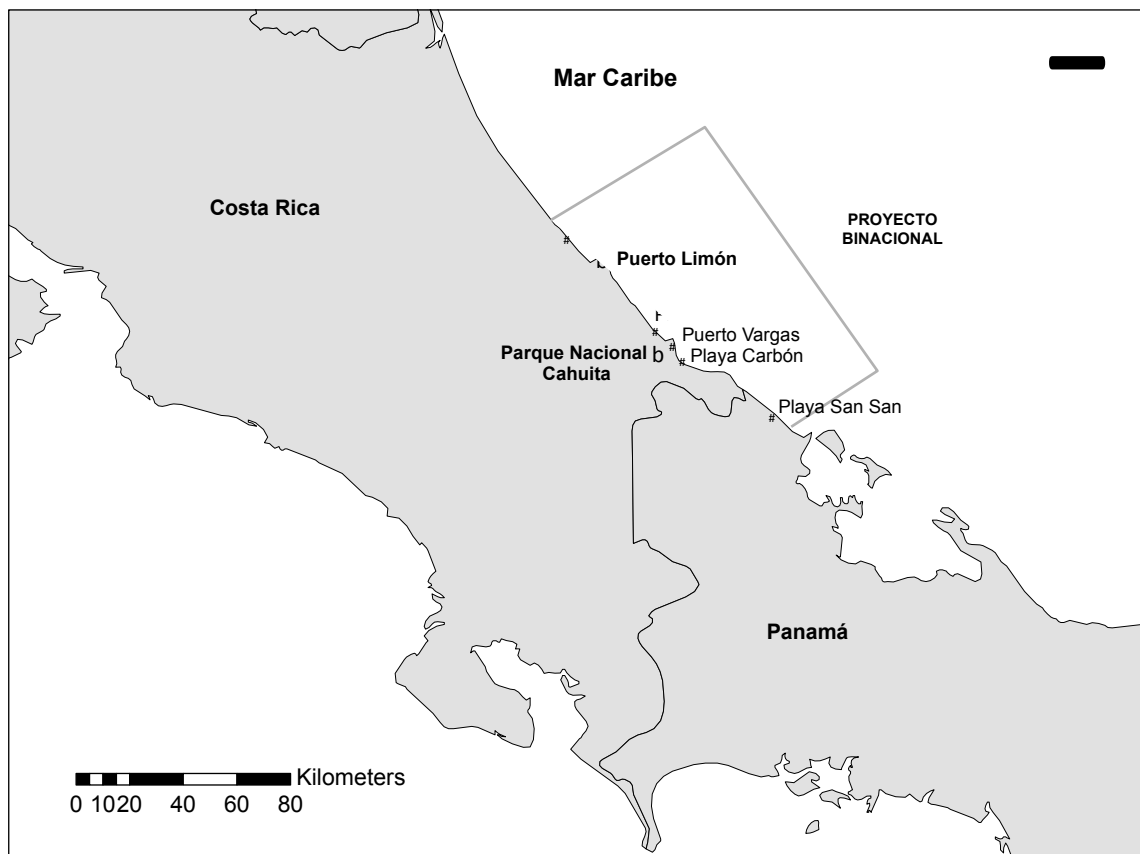


Figura 1. Mapa de las playas de anidación de tortugas marinas que abarca el Proyecto Costa Rica

Patrullajes nocturnos

Se realizaron recorridos nocturnos desde el 25 de febrero de 2012 en Playa San San, Playa Pacuare, Playa Parismina, desde el 16 de marzo en Playa Moín y desde el 23 de mayo en las Playas Blanca, Puerto Vargas y Carbón del Parque Nacional Cahuita. Las patrullas se organizaron en dos turnos de cuatro horas cada uno 20:00 h - 00:00 h y 00:00 h - 04:00 h. Las patrullas generalmente estaban conformadas por tres personas, con un máximo de cinco, la mayoría de ellos participantes comunitarios. Cada patrulla fue liderada por un asistente de investigación entrenado y capacitado para realizar los procedimientos de manejo y registros de los eventos de anidación y por voluntarios comunitarios.

En el caso de Playa Moín, se efectuó un sólo turno iniciando a las 20:00 h de cada día. La patrulla generalmente estuvo compuesta por un asistente de investigación, voluntarios y oficiales de la Unidad de Inteligencia Policial del Ministerio de Seguridad Pública. La finalización del patrullaje nocturno dependió de la disponibilidad de los oficiales. Debido a la longitud extensa de la playa, el patrullaje se efectuó utilizando un vehículo automotor en la carretera paralela a la playa.

En las playas del Parque Nacional Cahuita los recorridos nocturnos se llevaron a cabo entre las 20:00 h y las 04:00 h, y fueron realizados por una patrulla compuesta de dos asistentes. En ocasiones la patrulla fue acompañada por guardaparques del ACLAC y oficiales de la Policía Turística del Ministerio de Seguridad Pública. Igualmente se realizaron censos matutinos para verificar lo observado en los recorridos nocturnos y para contabilizar nidos eclosionados. Debido a que los permisos de investigación fueron entregados hasta el 18 de mayo, se realizaron caminatas semanales en las playas de anidación, para tener una medida de la actividad durante los días previos al otorgamiento del permiso de investigación.

En base a las caminatas nocturnas y diurnas se estimó el número de nidos de tortuga baula entre febrero y junio, siguiendo el patrón descrito por Chacón-Chaverri y Eckert (2007) para Playa Gandoca, Costa Rica. En donde estos autores sugieren que la anidación se distribuye mensualmente de la siguiente manera:

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%

Marcaje de las hembras

Las hembras anidantes de tortuga baula, verde y Carey que no presentaban marcas o que estaban a punto de perderlas se les instaló placas Monel # 49 (National Band and Tag Co). Además, las hembras de tortuga baula fueron escaneadas en ambos hombros para corroborar la presencia de marcas internas PIT's (por sus siglas en inglés), en caso de no poseer este tipo de marcas, se procedió a su instalación. En todos los casos se buscó indicios de marcajes previos antes de marcar la hembra, anotando la información en la hoja de datos. Este tópico se desarrolló siguiendo el protocolo establecido en la R-055-2007 SINAC.

Destino final de las nidadas

Experiencias previas muestran que las principales amenazas para las nidadas de tortugas marinas son la erosión, la extracción ilegal de huevos y la depredación. Por tanto, se efectuaron las siguientes medidas de manejo: relocalización a sitios más seguros de la playa, relocalización a vivero y el camuflaje de las huellas dejadas en la arena por la tortuga para confundir a los recolectores ilegales de huevos.

Construcción de viveros

Se construyeron viveros en Playa Parismina, Playa Pacuare, Playa Moín y Playa San San, siguiendo los parámetros establecidos por la resolución 055-2007 del SINAC y por capacitaciones de WIDECAS al personal de Costa Rica y Panamá. Las áreas seleccionadas para la construcción de vivero fueron limpiadas profundamente con el tamizado de la arena con cedazo hasta 0.5 x 0.5 cm y todo el material inorgánico y orgánico fue removido hasta una profundidad de 1.0 m, lo que significó un volumen mínimo de 300 m³ de arena removidos y tratados con una solución de 0.05% de cloro (Fig. 2).



Figura 2. Tratamiento a la arena del vivero por parte del personal del proyecto y voluntarios, Playa San San, Panamá. Foto: Evelin Rivas Novoa.

Posteriormente el vivero en Playa Moín fue cercado a los costados y al techo con malla metálica, con el fin de evitar el saqueo humano (Fig. 3). En Playa San San el vivero fue delimitado con malla metálica de 1.25 m de alto, para evitar la entrada de tortugas o depredadores.



Figura 3. Personal del proyecto de conservación construyendo el vivero, Playa Moín, Costa Rica. Foto: Vanessa Lizano.

Cada nidada fue llevada al vivero y se colocó siguiendo los parámetros de la Resolución 055-2007 del SINAC cubierta con canastas de cedazo antiáfido para prevenir la invasión por insectos y daño de las nidadas.

Exhumación de las nidadas

Después de la eclosión de las nidadas, se realizaron las exhumaciones para observar sus contenidos y tener información para estimar el porcentaje de eclosión. Los procedimientos de exhumación se hicieron en promedio dos días posteriores a la fecha de eclosión de los neonatos. En los casos en que las nidadas no eclosionaron, fueron exhumados a los 60 días de incubación.

Se contabilizó el número de cáscaras con tamaños superiores al 50%, los neonatos muertos y los neonatos vivos dentro de las nidadas, los no eclosionados, y los huevos que presentaban larvas o algún tipo de depredación. Los huevos no eclosionados fueron abiertos para cuantificar el desarrollo embrionario. Estos fueron clasificados de acuerdo

al volumen del embrión ocupado en el huevo en cuatro estadios: I (1-25%), II (26-50%), III (51-75%) y IV (76-100%) (Fig. 4).

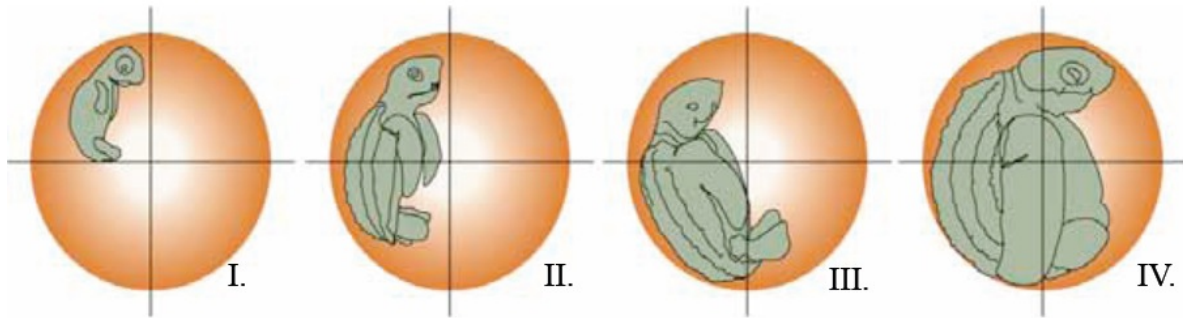


Figura 4. Estados de desarrollo de los embriones en huevos no eclosionados (Chacón *et al.* 2007).

El porcentaje de eclosión fue calculado con la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{C}{N} \times 100$$

en donde: PE = porcentaje de eclosión, C = número de huevos eclosionados y N = número de huevos por nido.

Limpieza de playas

En las playas Parismina, Pacuare, Moín y San San se efectuaron dos limpiezas de playa semanales. El personal de cada proyecto, con ayuda de los voluntarios comunales y del ARAP (Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá), recogió los desechos sólidos traídos a las playas por las mareas y las desembocaduras de los ríos. Además, se removió basura orgánica como troncos, árboles y plantas rastreras. Los desechos sólidos fueron separados para su reciclaje o para su correcta deposición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Playa Moín

Número de nidadas

Durante la temporada 2012 se han contabilizaron un total de 1,469 nidadas de tortugas marinas de los cuales el 97.00% correspondieron a tortuga baula (Cuadro 2). La mayor cantidad de nidadas de tortuga baula se registró en mayo con 564, seguido de abril con 439 nidos (Fig. 5). La cantidad de nidadas contabilizadas en Playa Moín la convierten en la principal playa de anidación de tortuga baula en Costa Rica, ya que el número de nidos contabilizados en esta temporada supera el máximo registrado para Reserva Pacuare (1,206) (Cuadro 3), la cual es considerada como la playa de mayor importancia para esta especie en el litoral costarricense. Esto hace necesario el fortalecimiento del programa de conservación de tortugas marinas en Playa Moín, inyectando una mayor cantidad de dinero y de esfuerzo para proteger la mayor cantidad de nidos posible. Esto se ha previsto abriendo una vía de conversación con Chiquita Brands por su operación en Puerto Moín y con APM Terminals por su futuro proyecto en la misma zona.

Cuadro 2. Producción parcial de neonatos y porcentaje de eclosión de las nidadas de tortugas marinas para Playa Moín, Costa Rica, durante la temporada 2012.

Parámetro	Baula	Verde	Carey
Total de nidadas	1,425	43 ^a	1 ^b
# promedio de huevos normales	83	107.20	-
% de eclosión observada	36.16	80.33	-
# de neonatos producidos ¹	18,032	1,895	-

^a Algunos de estas nidadas se encuentran aún en incubación por lo que no se han realizado las respectivas exhumaciones y el dato es parcial

^b Esta nidada fue saqueada.

En cuanto al patrón de distribución de las nidadas de tortuga baula este difiere levemente de lo observado en Playa Gandoca, en donde la mayor cantidad de estas usualmente ocurren en mayo (Chacón-Chaverri y Eckert 2007). No obstante, este patrón es variable entre años, por lo que puede considerarse como normal. Horizontalmente, la mayor cantidad de nidadas se presentó entre los mojones 20-29 con 175, secundado por la sección comprendida entre los mojones 40-49 con 166 (Fig. 6). Es importante mencionar que la anidación se concentra entre los mojones 20 y 89, en donde se contabilizaron 972 nidadas. Posiblemente la anidación se conglomerara en estos sectores de la playa, debido a que en esta zona no hay viviendas ni construcciones, por lo que no hay luces que puedan alterar el comportamiento de las tortugas.

Cuadro 3. Nidadas registradas en ambos países para tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en la temporada 2012.

Playa	Extensión de la playa (km)	Número de nidadas	Fuente
Tortuguero	35.0	ND	
Pacuare	7.1	514	Este Informe
Reserva Pacuare	6.0	1,206	Cristina Ordoñez
Estación Las Tortugas	3.0	708	Stanley Rodríguez
Parismina	6.0	243	Este Informe
Moín	18.0	1,425	Este informe
Cahuíta	14.0	267	Este informe
Gandoca	9.0	288	Lilliana Piedra
Sixaola	7.0	741	Cristina Ordoñez
San San	6.0	546	Este informe
Soropta	ND	659	Cristina Ordoñez
Larga	ND	139	Cristina Ordoñez
Bastimento	ND	15	Cristina Ordoñez
Bluff	ND	300	Cristina Ordoñez
Chiriquí	24.0	4,989	Cristina Ordoñez
Total		11,861	

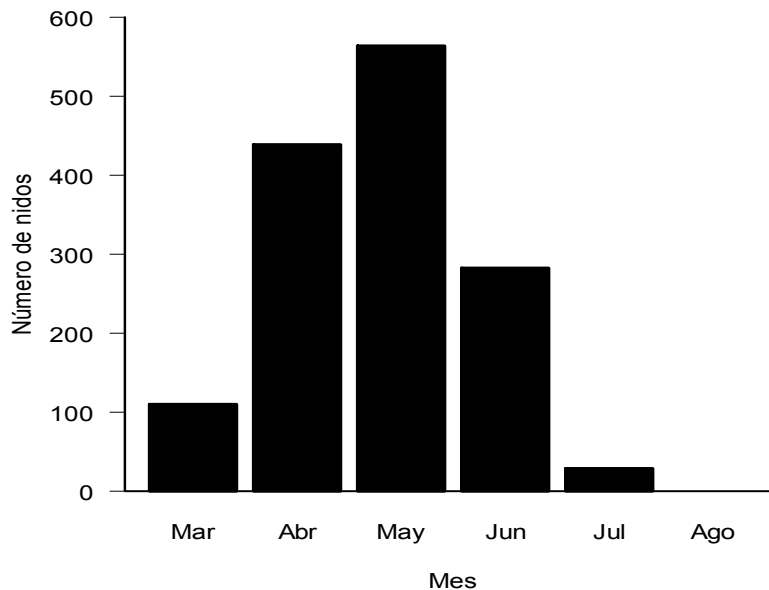


Figura 5. Distribución mensual de las nidadas de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en Playa Moín, Costa Rica, durante la temporada 2012.

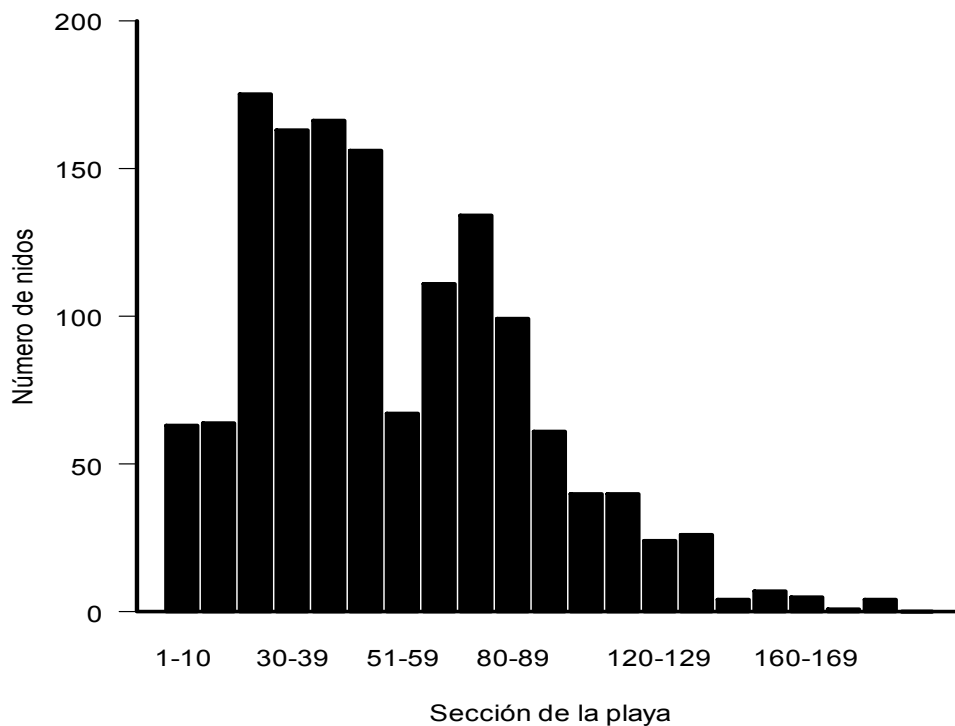


Figura 6. Distribución horizontal (de norte a sur) de las nidadas de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en Playa Moín, Costa Rica, durante la temporada 2012.

Porcentaje de eclosión de las nidadas

El porcentaje de eclosión general para las nidadas exhumados de tortuga baula fue de 36.16% (SD = 30.14) (Cuadro 2), lo que una cifra baja en comparación a otros sitios. No obstante, esto posiblemente se deba a que algunos de las nidadas relocalizadas son parte de decomisos de la Fuerza Pública, lo cual no garantiza una manipulación adecuada de los huevos durante el transporte. Además, es meritorio mencionar que la presencia de más amnio en los huevos de tortuga baula hace más delicado su manejo, además de los efectos de variables ambientales tales como el aumento del nivel del mar, la temperatura y el estado sanitario de la arena (Wallace *et al.* 2004).

Cabe destacar que el manejo de huevos es un vector condicionante del éxito de eclosión, pero este afectó de manera similar a todas las especies en particular porque el proyecto procuró la estandarización de procedimientos.

Por otro lado, en cuanto al porcentaje de eclosión de las nidadas de tortuga verde, no se ha podido estimar este valor final, debido a que las nidadas aún se encuentran incubándose en la playa el dato parcial de 26 nidadas es de 80.33% para una producción de 1,895 que podría llegar a 3,000 neonatos más.

Producción de neonatos

En total se produjeron 37,452 neonatos de tortugas marinas, de las cuales el 80% correspondieron a tortuga baula y el porcentaje restante a tortuga carey y verde (Cuadro 2). La producción de neonatos de tortuga baula en Playa Moín podría ser mayor, sin embargo, el saqueo de nidos es importante. Para la próxima temporada se deberían de buscar nuevas alternativas para la relocalización de nidadas, ya que es necesario incrementar el porcentaje de eclosión, así como el espacio disponible para la reubicación de las nidadas. Sería interesante e innovador para Costa Rica y Panamá, el desarrollo de incubadoras artificiales que reemplacen a la playa, ya que esto evita que el personal del proyecto y los voluntarios estén expuestos a la inseguridad de la playa. Además, esto impediría que las nidadas sean saqueadas luego de ser reubicadas, ya que estarían resguardados dentro de las instalaciones de Costa Rica Wildlife Sanctuary, por ejemplo. Este tipo de medida de manejo ha sido utilizada en nidos de tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) en México, en donde se han obtenido resultados medianamente satisfactorios (Arzola-González 2007). El problema con las nidadas de tortuga baula, es que naturalmente presentan un porcentaje de eclosión relativamente bajo, con un alto número de huevos infértiles (Wallace *et al.* 2004, Wallace *et al.* 2006), lo que podría reducir el porcentaje de eclosión de las nidadas. No obstante, la alternativa es viable, solamente hay que experimentar para perfeccionarla y obtener mejores resultados, además de que con el manejo el proyecto ha demostrado mejorar en varias decenas el porcentaje natural de éxito para esta especie.

Nidos saqueados

Durante la temporada 2012 un porcentaje importante de nidadas fueron saqueadas de todas las playas monitoreadas, es meritorio mencionar que por la naturaleza del protocolo, ocasionalmente nidos reportados como saqueados presentaron nacimientos, lo que obliga al programa a hacer monitoreos durante toda la temporada (no solo en el pico) y a cruzar la información en busca de una muestra robusta (máxima variabilidad y mínimo error). Tomando en consideración lo observado y lo no observado, las nidadas en todas sus estatus de protección en cada playa, se estimó en una pérdida máxima de nidadas de orden de 50.35%.

El apoyo de funcionarios del MINAET sería de gran ayuda, ya que maximizaría los alcances de la labor realizada por la Fuerza Pública y Guarda Costas, la cual acompañó durante la mayor parte de las noches el trabajo del personal del proyecto de tortugas marinas. El problema del saqueo de nidos se incrementa durante los fines de semana, cuando se han llegado a contabilizar más de 200 saqueadores.

Otra forma de maximizar este apoyo es recibirlo en los meses de pico de cada especie enfatizando su ayuda en abril y mayo.

Número de hembras identificadas

Durante la temporada 2012 se lograron identificar 346 hembras de tortuga baula, de las cuales 58 no poseían marcas metálicas previas, o cicatrices y señales que hiciesen suponer su presencia en el pasado. En el Cuadro 4 se muestra las placas metálicas colocadas en tortugas neófitas. El número de hembras observado durante la presente temporada una cifra record para Costa Rica en una sola playa, ya que normalmente playas índice como Gandoca no sobrepasan las 200 hembras por temporada (Fonseca y Chacón 2010). Además, es importante destacar que el número de hembras contabilizado en Playa Moín está subestimado, ya que debido a lo extenso de la playa únicamente se pudieron observar un porcentaje de las hembras.

Igualmente el número de hembras neófitas registradas esta temporada puede ser un buen indicador de que se debe de continuar con el programa de monitoreo en Playa Moín, ya que cada año se están incorporando nuevas hembras adultas a la población que podrían estar reemplazando a los individuos que mueren. Sin embargo, no existen estudios que contabilicen la tasa de mortalidad de las hembras del Caribe de Costa Rica y Panamá.

De las 346 hembras que anidaron esta temporada, solamente el 17.92 % remigraron a Playa Moín, lo que representa una cantidad considerablemente inferior al presentado en Playa Gandoca, en donde esta cifra osciló entre el 32 y 60% (Fonseca y Chacón 2010). Sin embargo, no olvidemos que este valor puede estar subestimado, debido a que no observamos todas las hembras que llegaron a la playa a anidar.

La mayor cantidad de nidadas colocados por una hembra fue de tres, seguido de 11 hembras que anidaron en dos ocasiones (Fig. 7). Asimismo del total, 19 anidaron también Playa Pacuare y seis en Playa San San. El número de nidadas por hembra por temporada es variable porque el stock genético del Caribe occidental anida por dispersión teniendo en este caso una zona de anidación desde el sur de Nicaragua hasta el norte de Panamá, incluso se registran anidaciones más al sur como en la Islas de Granada y Trinidad. Este patrón de dispersión de la especie en el Caribe de Costa Rica y Panamá, sugiere que se debe de continuar con esfuerzos compartidos a nivel nacional y regional para la conservación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas.

Cuadro 4. Placas metálicas colocadas en tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) neófitas durante la temporada 2012, Playa Moín, Costa Rica. Esta base de marcaje también existe para Parismina, Pacuare, Cahuita y San San.

Placa derecha	Placa izquierda	Placa derecha	Placa izquierda
VC1364	VC1363	VC4164	VC4163
VC1360	VC1359	VC4140	VC4139
VC1372	VC1371	VC4200	VC4197
VC1350	VC1349	VC4194	VC4193
VC1374	VC1373	VC1378	VC1377
VC1357	VC1358	VC4157	VC4159
VC1310	VC1319	VC1392	
VC1368		VC4146	VC4145
VC1316	VC1315	VC4172	VC4171
VC1362	VC1361	VC1388	VC4167
VC1338	VC1337	VC4187	VC4188
VC1332	VC1331	VC4170	VC1380
VC1326	VC1325	VC1370	VC1369
VC1344	VC1343	VC4150	VC4149
VC1351	VC1352	VC4182	VC4181
VC1335	VC1330	VC4148	VC4147
VC1329		VC4180	VC4179
VC1324	VC1323	VC1384	VC1383
VC1328	VC1327	VC4192	VC4191
VC1322	VC1321	VC1396	VC1395
VC1314	VC1313	VC1382	VC1381
VC1366	VC1365	VC4154	VC4153
VC1307		VC4166	VC4155
VC1302		VC1386	VC1385
VC1318	VC1317	VC4185	
VC1346	VC1345	VC1380	VC4173
	VC1308	WC16610	WC16609
VC1347		VC4176	VC4175
VC4162	VC4161	WC16658	
WC16651	WC16652		

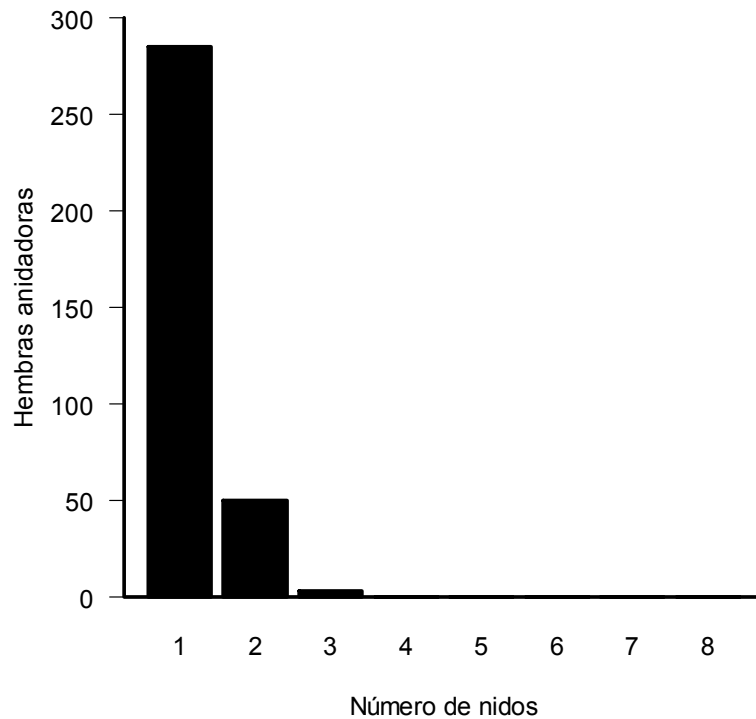


Figura 7. Número de nidos por hembra de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) registrados durante la temporada 2012, Playa Moín, Costa Rica.

Limpieza de playa

Durante la presente temporada se lograron recolectar 188 kg de desechos en la playa (Fig. 8). Esta cantidad es bastante baja, debido a la falta de voluntarios para el proyecto de tortugas, a causa de que las agencias de voluntariado. Esto como consecuencia del asalto al vivero durante el mes de abril. No obstante, el personal del proyecto de tortugas estuvo manteniendo limpia la zona cercana al vivero asaltado, ya que ahí se relocizó un gran parte de las nidadas.



Figura 8. Personal y voluntarios del proyecto de tortugas marinas, Playa Moín, Costa Rica. Foto: Vanessa Lizano.

Parque Nacional Cahuita

Número de nidos

Durante la temporada 2012 se han contabilizaron un total de 348 nidadas 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 5). La mayor cantidad de nidos de tortuga baula se registró en mayo con 109, seguido de abril con 106 nidos (Fig. 9). 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. 10).

El número de nidos de tortuga carey registrado en Cahuita confirma que está 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, 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. 11), no obstante, pueda que 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 ver sido elevada, continuando con el patrón alternativo entre temporadas.

Cuadro 5. 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 eclosión general	65.61	80.37	84.71
# de neonatos producidos	6,397	1,206	5,750

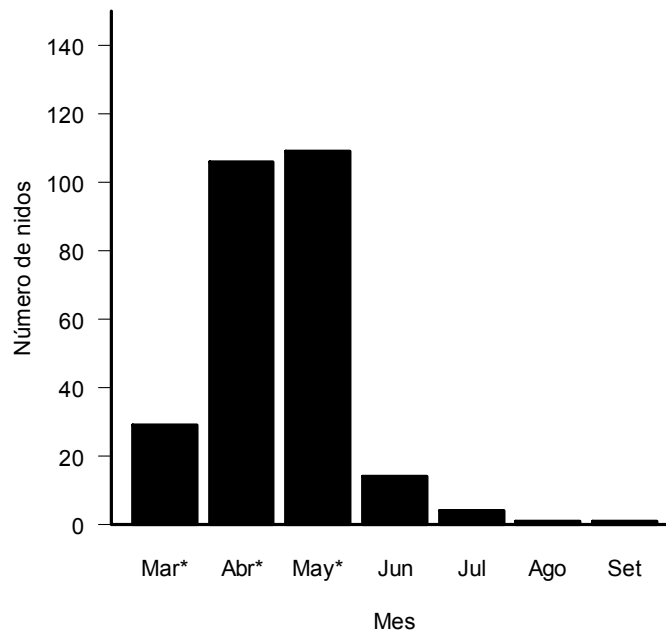


Figura 9. Distribución mensual de las nidadas de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.

*Estimado por extrapolación.

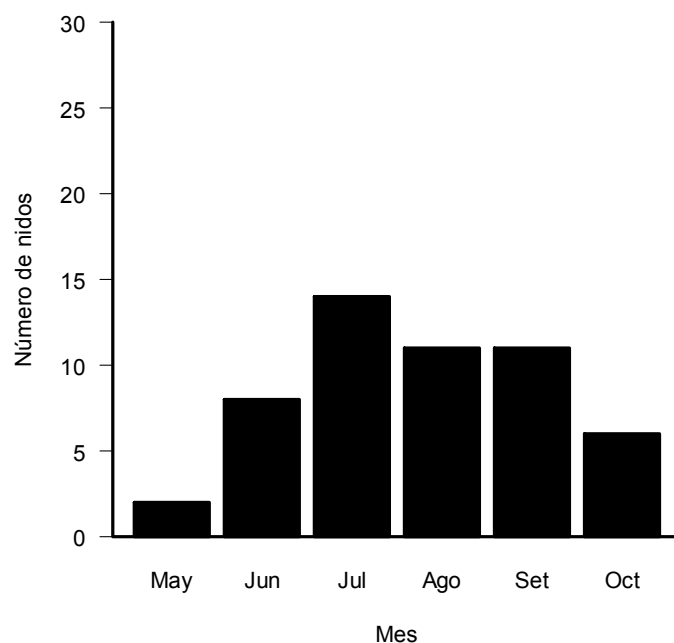


Figura 10. Distribución mensual de las nidadas de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en las playas del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica, durante la temporada 2012.

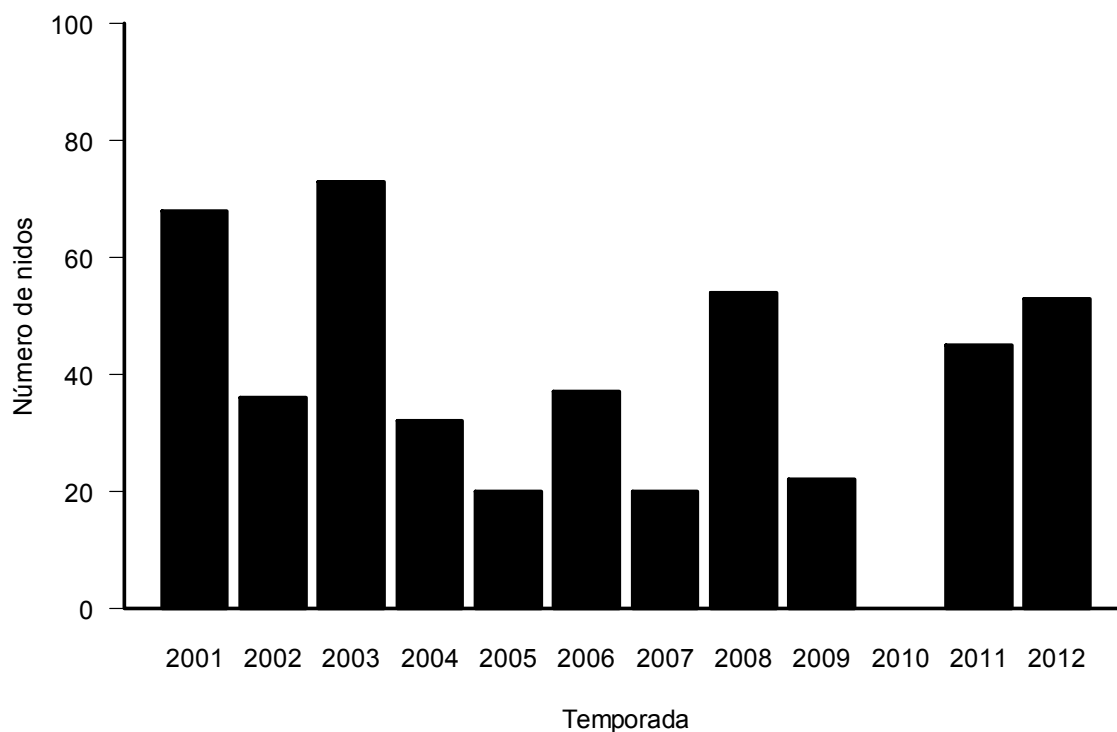


Figura 11. Número de nidadas de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) registrados durante el periodo 2001 – 2012, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica.

Porcentaje de eclosión 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 5). 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. Pese esto a que se realizaron las gestiones para empezar el proyecto desde marzo. 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 las nidadas de tortuga verde y carey, el porcentaje de eclosión de las nidadas 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 la Zona Binacional Costa Rica – Panamá, 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. 12) 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 las nidadas. Esto hizo necesario utilizar restos de madera para proteger las nidadas durante el periodo de incubación (Fig. 13). Este problema amerita la formulación de medidas de manejo como un vivero o el uso de canastas metálicas que protejan las nidadas e incrementen la supervivencia de los neonatos.



Figura 12. Mapache (*Procyon lotor*) merodeando nidos de tortugas marinas, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica. Foto: Hery Alguera McCarthy.



Figura 13. 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.

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.

Limpieza de playa

Esta actividad no se pudo realizar en el Parque Nacional Cahuita, debido a que el permiso de investigación otorgado por ACLAC no permite el ingreso de voluntarios al proyecto de tortugas marinas. Por lo que no se cuenta con suficiente personal para llevar esta labor. No obstante, para la próxima temporada se gestionará con la Administración del parque la inclusión de voluntarios que maximicen los resultados del proyecto de conservación de tortugas marinas.

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. 14, Fig. 15).

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 14. 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.



Figura 15. 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.

Playa San San

Número de nidos

Durante la temporada 2012 se han contabilizaron un total de 482 nidos de tortugas marinas de los cuales el 98.96% correspondieron a tortuga baula, el 0.83% a tortuga carey y el 0.21% a tortuga verde (Cuadro 6). La mayor cantidad de nidos de tortuga baula se registró en mayo con 162, seguido de abril con 154 nidos (Fig. 16). El nido de tortuga verde se presentó en julio, mientras que las nidadas de carey ocurrieron en mayo y junio.

Cuadro 6. Producción de neonatos y porcentaje de eclosión de las nidadas de tortugas marinas para Playa San San, Panamá, durante la temporada 2012.

Parámetro	Baula	Verde ^c	Carey
Total de nidos	546	1	4
# promedio de huevos normales	74.45	75	131.50
% de eclosión general	54.39	-	95.61
# de neonatos producidos	11,490	-	503

^c Este nido no se pudo exhumar debido a que se relocizó al final de la temporada, cuando el personal se retira del proyecto.

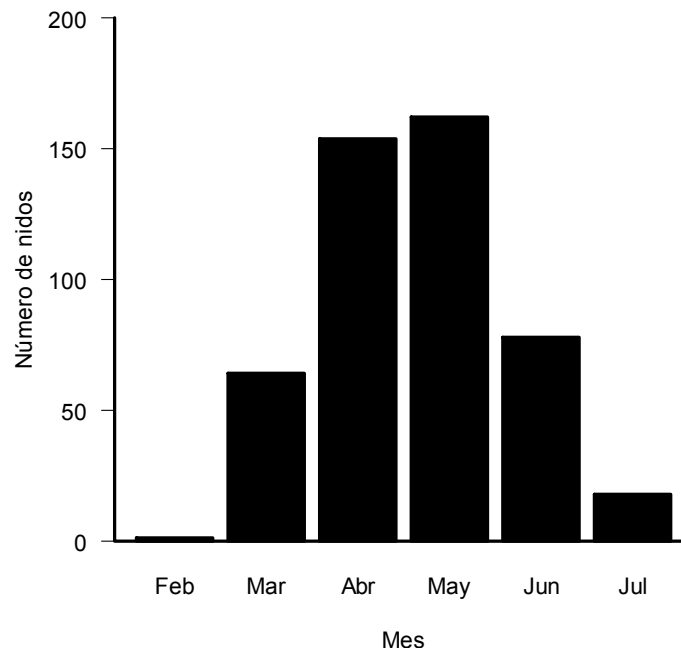


Figura 16. Distribución mensual de las nidadas de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en Playa San San, Panamá, durante la temporada 2012.

El número de nidos de tortuga baula registrado en San San representa el valor más alto registrado durante las últimas temporadas (Fig. 17). Sin embargo, esta cifra debe analizarse cuidadosamente, debido a que un incremento en el número de nidos en Sana San no refleja un aumento en el tamaño de la población de tortuga baula. Esto como consecuencia del alto intercambio entre playas que realizan las hembras durante la misma temporada. Fácilmente un aumento en el numero de nidos en San San, podría deberse a una menor cantidad de nidos en otra playa del Caribe de Costa Rica o Panamá. Este aspecto hace necesario una evaluación regional del estado de la tortuga baula mediante el análisis de las marcas metálicas, ya que este es el único parámetro que servirá para obtener resultados robustos y confiables.

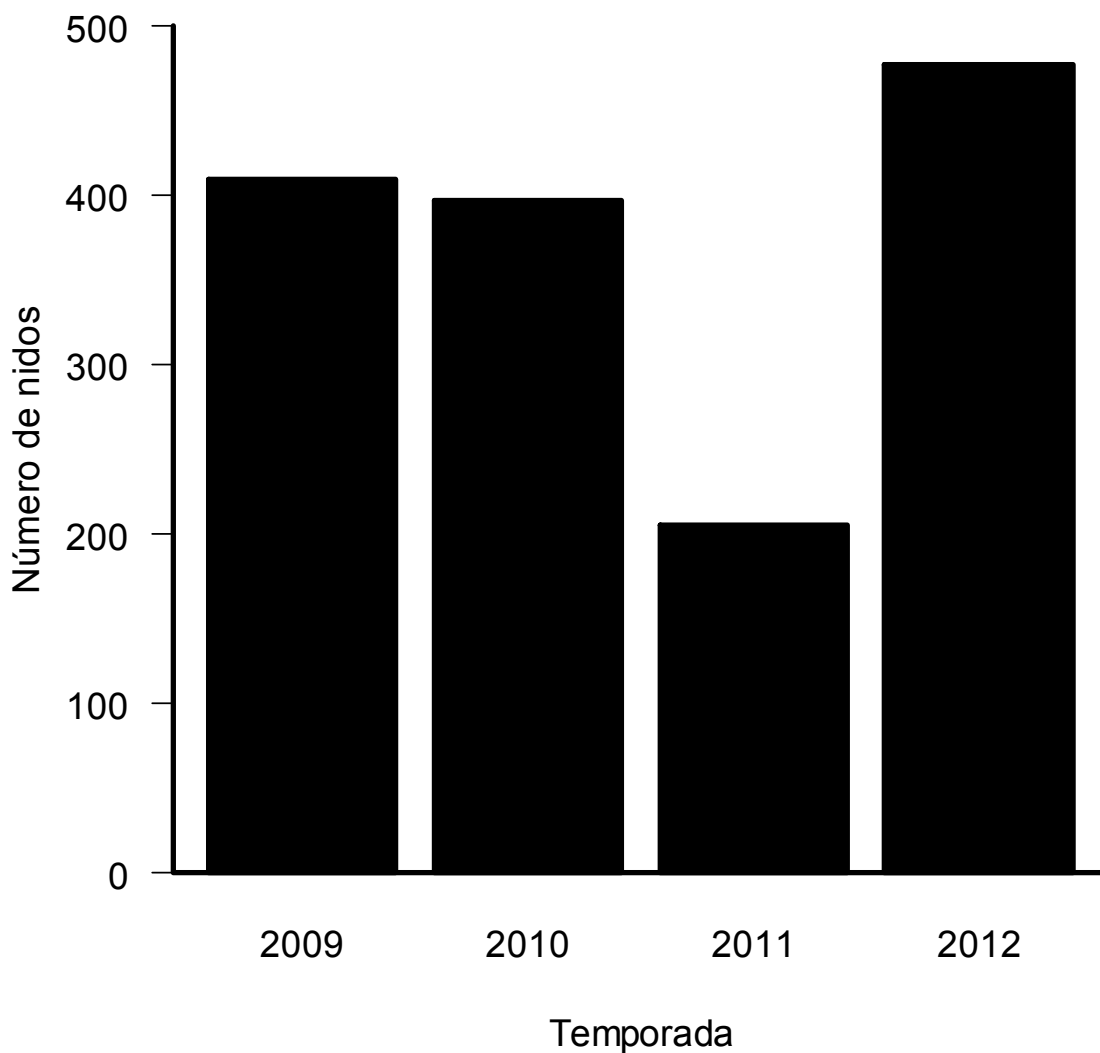


Figura 17. Número de nidadas de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) registrados durante el periodo 2009 – 2012, Playa San San, Panamá.

Porcentaje de eclosión

El porcentaje de eclosión general para las nidadas exhumados de tortuga baula fue de 54.39% (SD = 24.45) (Cuadro 6), cifra que se encuentra dentro de los rangos normales para esta especie (Chacón-Chaverri y Eckert 2007, Fonseca y Chacón 2010). Esto demuestra que el tratamiento que recibe la arena del vivero es una medida de manejo que beneficia el rendimiento de las nidadas de tortugas marinas. Aunque algunos investigadores cuestionan el establecimiento de viveros (Mrosovsky 2006), en las playas del Caribe de Costa Rica y Panamá es indispensable el establecimiento de este tipo de recintos. Dado el gran número de saqueadores de nidos y la alta erosión que sufren las playas durante la temporada de anidación. A esto se debe de sumar, la gran cantidad de desechos sólidos arrastrados a la playa por las desembocaduras de los ríos, lo que dificulta el desplazamiento de los neonatos al emerger de la cámara de incubación.

Por otro lado, en cuanto al porcentaje de eclosión de las nidadas de tortuga verde, no se ha podido estimar este valor, debido a que el único nido contabilizado aún se encuentra incubándose en la playa (Cuadro 5). Asimismo, el porcentaje de eclosión de las nidadas de tortuga carey fue cercano al 100%, lo cual buen indicador del excelente manejo de los huevos durante el momento de la relocalización. Es importante destacar que aunque Panamá cuenta con los sitios más importante para la anidación de tortuga carey en el Caribe de Centroamérica (Meylan 1999), la anidación que se desplaza hacia otras zonas como San San pueden ser los remanentes de colonias que en el pasado ocuparon este lugar, por lo que la recuperación de estos pocos nidos puede ser un factor determinante en el incremento de la variabilidad genética de esta especie (Troëng *et al.* 2005, Bowen *et al.* 2007).

Producción de neonatos

En total se produjeron 11,993 neonatos de tortugas marinas, de las cuales el 95.81% correspondieron a tortuga baula y el 4.19% a tortuga carey (Cuadro 5). Esta cantidad de neonatos representa un insumo importante para la conservación de las poblaciones de tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica y Panamá, en especial para la tortuga baula. El comportamiento de baja fidelidad a la playa de anidación que presenta esta especie, la convierte en un ícono para la región, ya que los esfuerzos para conservar esta especie deben ser dentro de un marco binacional, que propicie que la maximización de los alcances de cada uno de los proyectos. No obstante, este trabajo conjunto aún no ha podido materializarse en un hecho tangible que permita conocer el verdadero estado de la especie.

Nidos saqueados

Durante la temporada 2012 se saquearon un total de 64 nidos de tortuga baula, lo que representa el 11.72% de la anidación total. Este porcentaje es elevado si se compara con las últimas cuatro temporadas en donde esta cifra no superó el 6% (Fig. 18). Este incremento progresivo en el porcentaje de nidos saqueados pudo deberse a dos causas principales: (1) actividades sociales como la celebración del campeonato del equipo de beisbol de Bocas del Toro sirvió para públicamente la gente comiese huevos y carne en

enfrente de las autoridades; y (2) la gran cantidad de nidos contabilizados en la región, ya que el alto número de nidos por noche, incremento el tiempo invertido en la relocalización de los huevos y trabajo con la tortuga, lo que fue aprovechado por los saqueadores para adelantarse al personal del proyecto.

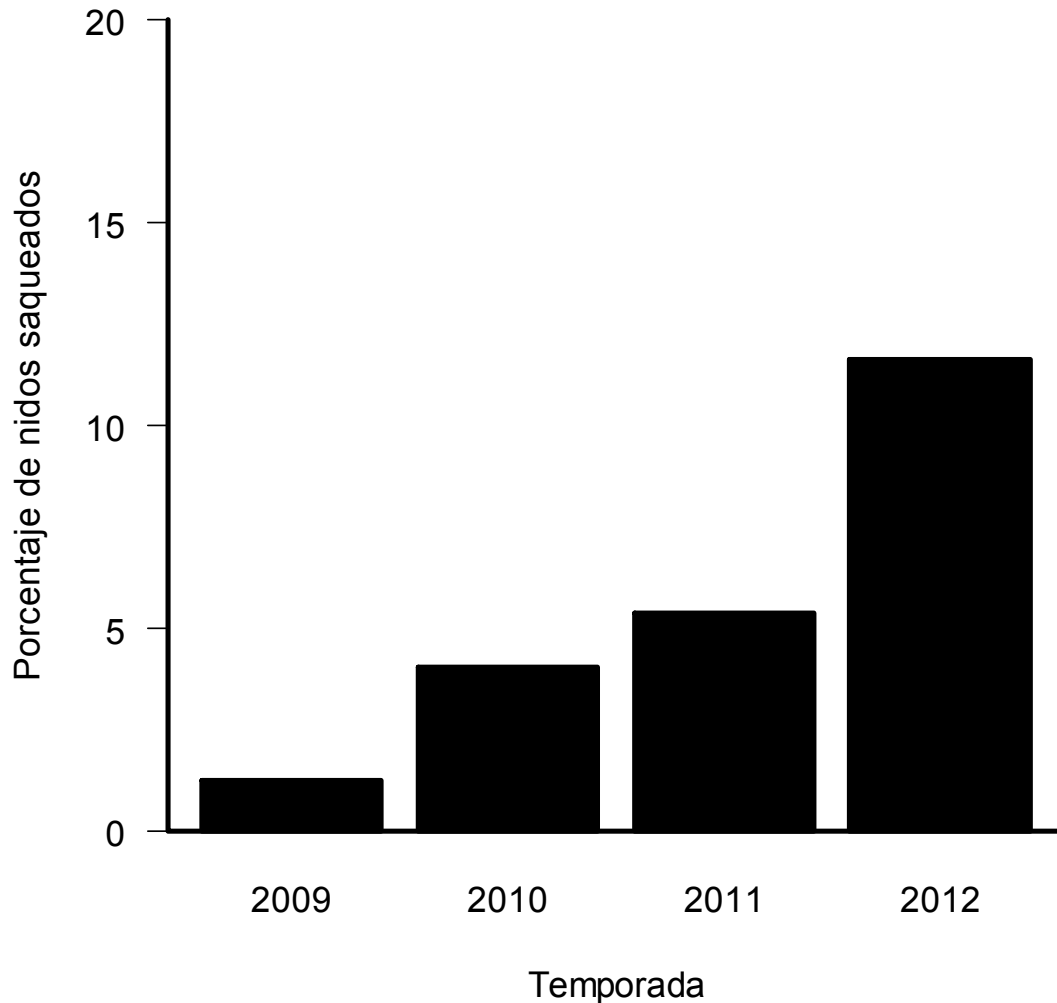


Figura 18. Porcentaje de nidos de tortugas marinas saqueados para el periodo 2009-2012 en Playa San San, Panamá.

Número de hembras identificadas

Durante la temporada 2012 se lograron identificar 259 hembras de tortuga baula, de las cuales 21 no poseían marcas metálicas previas, o cicatrices y señales que hiciesen suponer su presencia en el pasado. En el Cuadro 7 se muestra las placas metálicas colocadas en tortugas neófitas. El número de hembras observado durante la presenta temporada demuestra que San San a pesar de tener sólo un tercio de la anidación de Moín, presenta una importante cantidad de hembras, lo que posiblemente se deba a que San San es un sitio de paso de las hembras durante la temporada, en donde anidan sólo

unas pocas veces. Además, recordemos que el número de hembras está subestimado, ya no se pudieron observar todas las hembras que anidaron en la playa, por lo que este valor podría ser aún mayor.

Cuadro 7. Placas metálicas colocadas en tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) neófitas durante la temporada 2012, Playa San San, Panamá.

Placa derecha	Placa izquierda	Placa derecha	Placa izquierda
-	VC 3890	VC 3972	VC 3971
VA 3916	VA 3915	VC 4229	VC 4228
VA 4257	VA 4258	VC 4234	VC 4235
VC 1620	VC 1619	VC 4236	VC 4237
VC 3642	VC 3643	VC 4282	VC 4281
VC 3648	VC 3901	VC 4288	VC 4289
VC 3786	VC 3787	VC 3638	VC 3637
VC 3882	VC 3883	VC 3892	VC 3893
VC 3962	VC 3961	VC 4000	VC 3999
VC3956	VC3955		

Limpieza de playa

Durante la presente temporada se lograron recolectar 724 kg de desechos en la playa (Fig. 19). Esta cantidad es bastante significativa, ya que la deposición de desechos sólidos y restos de madera en esta playa es un grave problema, dada la cercanía de la desembocadura del Río Sixaola. Para esta labor se contó con la colaboración de 230 funcionarios de Bocas Fruit Company, voluntarios de universidades, escuelas, colegios y AAMVECONA (Fig. 20). Para maximizar las labores de limpieza de playa, AMMVECONA y Chiquita Brands están tratando de retomar la para la próxima temporada la inclusión de voluntarios de agencias internacionales, que permitan levantar el programa de voluntariado. De manera que se pueda contar con mano de obra y un ingreso económico que co-financie el proyecto de tortugas marinas. En el pasado esto fue parte del éxito de AAMVECONA y podría ser determinante para el funcionamiento del proyecto en el futuro.



Figura 19. Escolares y maestros contribuyendo en la recolección de desechos sólidos, Playa San San, Panamá. Foto: Evelin Rivas Novoa.



Figura 20. Personal y voluntarios del programa de tortugas marinas durante la limpieza de playa, Playa San San, Panamá. Foto: Evelin Rivas Novoa.

En términos generales, la temporada 2012 fue una de las más importantes para la anidación de tortuga baula en la zona binacional con un total de 2,995 nidos. Sin embargo, aún existe una alta presión por los huevos que lo obliga a continuar con la protección en las playas. En cuanto a la tortuga carey, los datos confirman que las playas del Parque Nacional Cahuita son el sitio más relevante para la anidación de esta especie en Costa Rica. En el caso de Panamá, existen otros sitios importantes pero están cercanas a las islas de Boca del Toro. Otro aspecto a destacar, es la cantidad de nidos de tortuga verde en Playa Moín, ya que previamente sólo existía información ocasional sobre el uso de esta playa. Es claro, que no tiene la cantidad de nidos que se presenta en Tortuguero, sin embargo, no deja de ser importante su protección en Moín, ya que los saqueadores de huevos se podrían aprovechar para matar las hembras y comercializar su carne.

Por otra parte, la producción de neonatos en esta temporada fue bastante provechosa con una liberación de más de 45,000 tortugas. Esta cifra pudo haber sido superior, sin embargo, el saqueo en ocasiones gana la batalla. Por lo que para la próxima temporada debemos incrementar los esfuerzos de conservación y protección de forma que maximicemos los alcances de los proyectos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ▶ La cantidad de nidos protegidos y neonatos liberados en las playas por el proyecto binacional se logró cumplir con la meta planteada en los objetivos de este trabajo.
- ▶ 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 de los proyectos a corto y largo plazo, concientización ambiental e incidencia política en las instituciones de los gobiernos de los países.
- ▶ Para las playas de Parismina, Pacuare y Moín, por su índole pública están azotadas por la recolecta ilegal de huevos para venta en el mercado, es inminente que las autoridades pertinentes apoyen la conservación en estas localidades a pronto será tarde para la especie.
- ▶ Los datos contabilizados en Playa Moín muestran que esta playa es una los sitios más importantes de Costa Rica para la anidación de tortuga baula. Lo preocupante de este hecho es el alto porcentaje de nidos saqueados, lo cual merece una atención prioritaria por parte de las autoridades del MINAET y la Fuerza Pública, ya que la eliminación de este problema no es sencillo, dado la cantidad de dinero que mueve el mercado negro del comercio de huevos y carne. A esto se debe de sumar el tipo de personas que se dedican a este negocio, ya que la gran mayoría caminan armados y están ligados al narcotráfico.
- ▶ Sumado al problema del saqueo de nidos se deben de plantear nuevas alternativas para la protección de nidos, ya que el asalto que sufrió el vivero de Playa Moín hizo que esta alternativa no fuera viable, dada la inseguridad de las personas encargadas de cuidarlo.
- ▶ En el caso del proyecto de tortugas en el Parque Nacional Cahuita, 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 logré recaudar algún recurso financiero mediante la incorporación de voluntarios o asistentes de investigación extranjeros.
- ▶ Asimismo, En el parque Nacional Cahuita 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.

- ▶ Es clave el desarrollo de una campaña educativa e informativa de índole binacional apoyada en las instituciones rectoras como INCOPESCA y SINAC.
- ▶ En relación al proyecto de Playa San San, se debe de prestar mayor atención al saqueo de nidos, ya que esta cifra está creciendo lentamente durante las últimas cuatro temporadas. Para esto instituciones como ANAM y ARAP deben promover políticas de control y educación que reduzcan la demanda por carne y huevos de tortuga, de manera que poco a poco se vaya eliminando este delito de la sociedad civil.
- ▶ Asimismo, se debe de fortalecer la alianza de cooperación entre USAID, AAMVECONA, Chiquita Brands, Proyecto Binacional Sixaola y WIDECAS, de forma que el proyecto de tortugas encuentre sustentabilidad a través del tiempo, contando el apoyo de las comunidades cercanas al proyecto y el pueblo de Changuinola.
- ▶ Intercambiar los números de las marcas metálicas con los otros proyectos de conservación de tortugas marinas del Caribe de Costa Rica y Panamá, para tener una mejor estimación del número de hembras anidantes en esta temporada.
- ▶ El Programa Binacional Costa Rica – Panamá para Conservación de las Tortugas Marinas continúa siendo un éxito, ya que se genera investigación, protección, educación e ingresos económicos a la comunidad, lo que permitirá la conservación de las tortugas marinas a largo plazo.

REFERENCIAS

- Arzola-González, J. F. 2007. Humedad y temperatura en nidos naturales y artificiales de tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829). *Revista de Biología de Biología Marina y Oceanografía* 42: 377-383
- Bowen, B. W., W. S. Grant, Z. Hills-Starr, D. J. Shaver, A. Bjorndal, A. B. Bolten & A. L. Bass. 2007. Mixed-stock analysis reveals the migrations of juvenile hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Sea. *Molecular Ecology* 16: 49-60
- 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
- Cliffon, 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
- Fonseca, L. G. & D. Chacón. 2010. Anidación de tortugas marinas en la Playa de Gandoca, Caribe Sur, Costa Rica. Temporada 2010. Informe Técnico. WIDECAST. 50 p.
- 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

Hancock, J. 2008. Monitoreo de la anidación de la Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el Parque Nacional Cahuita, Caribe Sur, Costa Rica. Informe de Actividades 2008. Informe Técnico. WIDECAST. 36 p.

IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2. (Consultado 4 de abril de 2012, www.iucnredlist.org)

Meylan, A. B. 1999. Status of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Region. *Chelonian Conservation Biology* 3: 177-184

Meylan, A. B. and M. Donnelly. 1999. Status justification for listing the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) as critically endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. *Chelonian Conservation and Biology* 3: 2200-224

Mrosovsky, N. 2006. Distorting Gene Pools by Conservation: Assessing the Case of Doomed Turtle Eggs. *Environmental Management*. 38: 523-531.

Ordoñez, C., S. Troëng, A. Meylan, P. Meylan & A. Ruiz. 2007. Chiriqui Beach, Panama, the Most Important Leatherback Nesting Beach in Central America. *Chelonian Conservation and Biology* 6: 122-126

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

Troëng, S., P. H. Dutton & D. Evans. 2005. Migration of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* from Tortuguero, Costa Rica. *Ecography* 28: 394-402

Wallace, B. P., P. R. Sotherland, J. R. Spotila, R. D. Reina, B. F. Franks, F. V. Paladino. 2004. Biotic and Abiotic Factors Affect the Nest Environment of Embryonic Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*. *Physiological and Biochemical Zoology* 77:423–432

Wallace, B. P., P. R. Sotherland, P. Santidrian Tomillo, S. S. Bouchard, R. D. Reina, J. R. Spotila & F. V. Paladino. 2006. Egg components, egg size, and hatchling size in leatherback turtles. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 145: 524–532

ANEXO



Un grupo armado saquea nidos de tortuga baula en el Caribe de Costa Rica

San José, 16 abr (EFE).- Un grupo armado saqueó hoy en una playa del Caribe de Costa Rica 19 nidos de tortuga baula, la especie de tortuga marina más grande del mundo y que se encuentra en peligro de extinción, informaron hoy medios locales.

Vanessa Lizano, dirigente de un grupo de voluntarios que protegía los nidos en Moín, provincia de Limón, declaró al Canal 6 de la televisión local que fueron robados unos 1.500 huevos de tortuga baula "a punto de nacer".

Agregó que el grupo portaba armas pesadas AK-47 y que ingresaron al vivero en la madrugada de hoy, amordazaron a cuatro voluntarios que se encontraban en el sitio y luego saquearon los 19 nidos.

"Desde hace semanas hemos pedido ayuda policial porque las amenazas al personal son constantes. Pido a la gente que por favor no consuman huevos de tortuga para acabar el mercado", expresó llorando Lizano.

Las autoridades iniciaron una investigación para intentar identificar a los responsables del saqueo de los nidos.

La baula, que puede llegar a medir más de dos metros de largo y pesar 900 kilos, es la tortuga marina más grande del mundo y se encuentra en peligro crítico de extinción en el Pacífico.

Esta especie puede desovar hasta tres veces por temporada, con nueve días de diferencia, y deposita entre 60 y 70 huevos, de los cuales el 50 por ciento eclosiona.

En Costa Rica existe un Parque Nacional para la protección de esta tortuga, pero se ubica en Playa Grande, en el Pacífico del país.

Figura 21. Noticia difundida en el periódico digital ElPaís.CR, sobre el asalto al vivero del proyecto de tortugas marinas en Playa Moín, Costa Rica.

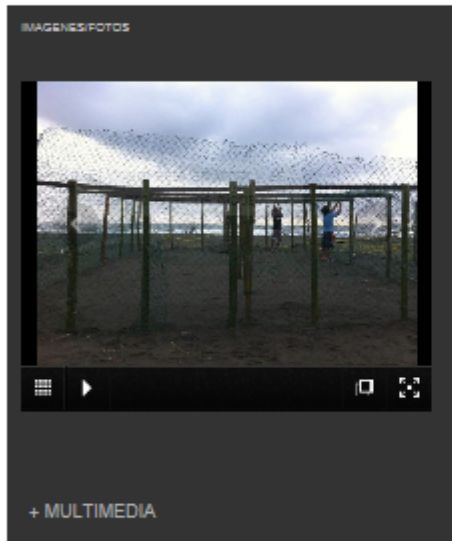
MOÍN DE LIMÓN

Grupo saquea vivero de huevos de tortuga

CALIFICACIÓN: ★★★★★ COMENTAR 6 COMENTARIOS     SHARE 111 2 retweet

CARLOS ARGUEDAS C. | carguedasco@nacion.com | 12:00 A.M. 20/04/2012

Cinco hombres y una mujer, arma en mano, saquearon un vivero privado situado en la playa de Moín, en Limón, donde robaron 1.900 huevos de tortuga baula.



El hecho se produjo el lunes en la madrugada, cuando en el local permanecía un empleado y cinco voluntarios extranjeros, dijo Didiher Chacón Chaverri, director de la organización Widecast, que brinda apoyo al vivero.

“El grupo llegó en un vehículo y se mostró muy agresivo. Los encañonaron y los amarraron. Desmantelaron la malla del vivero y se llevaron los huevos de 19 nidos. Se estima que se robaron 1.900 huevos, la mayoría con embrión”, manifestó.

Chacón agregó que la tortuga baula está declarada en peligro de extinción. Explicó que la temporada de desove de las baulas se inicia en marzo y se extiende hasta julio, en la zona costera del Caribe, en los alrededores de Pacuare, Moín y Cahuita, lo cual aprovechan los vecinos para llevarse los huevos, sin controles, y comercializarlos.

Los huevos de tortuga son vendidos en la Ciudad de Limón a €500 cada uno. Se estima que cada nido puede tener entre 80 y 120 huevos.

Erick Calderón, subjefe de la Fuerza Pública en Limón, dijo que este es el primer caso donde hay robo de huevos de tortuga.

“Por lo que nos dijeron las víctimas, el grupo llevaba dos armas largas, que podrían ser rifles de calibre 22, y también armas cortas”, afirmó el oficial, quien agregó que no se tienen mayores indicios sobre los responsables del hecho.

Figura 22. Noticia difundida en el periódico La Nación de Costa Rica, sobre el asalto al vivero del proyecto de tortugas marinas en Playa Moín, Costa Rica.

INICIAN INVESTIGACIÓN:

San José, Costa Rica | ACAN-EFE

Grupo armado saquea nidos de tortuga baula en el Caribe de Costa Rica

La especie de tortuga marina más grande del mundo y que se encuentra en peligro de extinción

Por elnuevodiario.com.ni | **Globo**



Tortuga Baula
Cortesía tortugamarina.info

Un grupo armado saqueó hoy en una playa del Caribe de Costa Rica 19 nidos de tortuga baula, la especie de tortuga marina más grande del mundo y que se encuentra en peligro de extinción, informaron hoy medios locales.

Vanessa Lizano, dirigente de un grupo de voluntarios que protegía los nidos en Moín, provincia de Limón, declaró al Canal 6 de la televisión local que fueron robados unos 1.500 huevos de tortuga baula "a punto de nacer".

Agregó que el grupo portaba armas pesadas AK-47 y que ingresaron al vivero en la madrugada de hoy, amordazaron a cuatro voluntarios que se encontraban en el sitio y luego saquearon los 19 nidos.

"Desde hace semanas hemos pedido ayuda policial porque las amenazas al personal son constantes. Pido a la gente que por favor no consuman huevos de tortuga para acabar el mercado", expresó llorando Lizano.

Las autoridades iniciaron una investigación para intentar identificar a los responsables del saqueo de los nidos.

La baula, que puede llegar a medir más de dos metros de largo y pesar 900 kilos, es la tortuga marina más grande del mundo y se encuentra en peligro crítico de extinción en el Pacífico.

Esta especie puede desovar hasta tres veces por temporada, con nueve días de diferencia, y deposita entre 60 y 70 huevos, de los cuales el 50 por ciento eclosiona.

En Costa Rica existe un Parque Nacional para la protección de esta tortuga, pero se ubica en Playa Grande, en el Pacífico del país.

Figura 23. Noticia difundida en el periódico El Nuevo Diario de Nicaragua, sobre el asalto al vivero del proyecto de tortugas marinas en Playa Moín, Costa Rica.

Informe sobre la Educación Ambiental en el Centro de Rescate y Conservación para tortugas marinas en la Playa Pacuare

La temporada de tortuga baula empezó con un seminario para los asistentes locales e internacionales, así como con entrenamientos regulares para voluntarios participantes del proyecto.



El proyecto de Pacuare fue escogido como domicilio para grupos de estudiantes de los Estados Unidos, que participaron con el programa de Ecology Project International. La educadora de Pacuare pudo participar en las actividades del primer grupo del año. Los estudiantes fueron capacitados en temas de conservación de las tortugas marinas con todos sus aspectos, participaron en las patrullas de noche y elaboraron un pequeño proyecto científico, que presentaron al final de la estancia.



Muchos visitantes fueron a Pacuare en el mes de Abril, para disfrutar los días de la Semana Santa en la playa. También una familia llegó desde San José, para conocer el trabajo del proyecto y participar en las actividades de conservación. Después de una presentación sobre el proyecto y un recorrido por el área y visita del vivero, la Madre con sus 3 hijos entre 14 y 21 años caminaron en las patrullas de noche para ver la anidación de la tortuga baula.



Durante 2 días en la Semana Santa tuvimos las puertas abiertas para visitantes. La mayoría vino de Bataan, y para casi toda la gente fue la primera vez que han visto el proyecto en Pacuare. Los interesados conocieron el centro de rescate, recibieron una charla sobre el trabajo del proyecto y los problemas de las tortugas marinas en la zona. Los adultos participaron en una encuesta y en las patrullas de la noche para ver tortugas, y los niños disfrutaron juegos temáticos a la tortuga.



En Mayo se realizó una visita de una Escuela en Siquirres. La educadora dio una charla sobre tortugas marinas en la clase del 5. Grado y después siguió una presentación sobre el trabajo de conservación para los directores del Circuito 04. El fin de la presentación fue sensibilizar a los líderes de los centros educativos al tema de las tortugas marinas y su protección, para poder acercarnos a las Escuelas y Colegios para capacitarles en el tema. La misma presentación se hizo para el Circuito 09 con los directores, para una reunión de ANDE y para la dirección regional de educación en Limón.

WIDECASST fue invitada a una actividad de la Escuela Líder Sector Norte en Siquirres para el Día del medio ambiente. Ca. 800 niños caminaron por las calles de Siquirres con pancartas y rótulos que llamaron al cuido de la naturaleza y sus animales. La

representante de WIDECAS^T habló a los visitantes y estudiantes sobre la importancia de la conservación de las tortugas marinas y como cada uno puede contribuir a salvar las especies en peligro.



En el Día de Océano WIDECAS^T visitó la Escuela de Pacuare. Los niños recibieron una charla sobre la evolución de las tortugas marinas, su ciclo de vida y los esfuerzos de conservación y protección.

Los estudiantes participaron también en un taller de hacer rótulos de madera para el vivero y la escuela.



El proyecto de conservación recibió 4 grupos de estudiantes de diferentes estados de Los Estados Unidos, que por un día visitaron el sitio para aprender sobre el trabajo con las tortugas. Los jóvenes recibieron una charla introductoria sobre el tema y visitaron el vivero donde pudieron liberar los neonatos de la tortuga baula.

La Educación ambiental se puede hacer en cualquier momento adecuado, no solo en el aula. En Pacuare aprovechamos cualquier oportunidad para involucrar a los locales, visitantes, familias o vecinos. A los niños les encanta participar en la liberación de neonatos o ayudarnos con el trabajo en el vivero.



En Julio tuvimos dos grupos de estudiantes jóvenes de los Estados Unidos de la organización Wilderness Ventures. En sus 3 días, los voluntarios participaron en las patrullas y la limpieza de playa, incluyendo la clasificación de basura. Aparte de eso hicieron rótulos con nombres de las frutas que crecen en la estación de WIDECAST en Pacuare.



Estudiantes de dos colegios de San José visitaron el proyecto en Agosto y fueron capacitados por WIDECAST. Los jóvenes pudieron ayudar en la liberación de neonatos, midieron y pesaron las tortuguitas y aprendieron de las especies y las amenazas por una charla de nuestro director de WIDECAST. En las patrullas asistieron a los líderes en el trabajo con la tortuga.



La Asociación de desarrollo de Bataan invitó a WIDECAST de hacer una presentación sobre el trabajo del proyecto y tortugas marinas. La junta directiva participó como 10 niños de los mismos.

En Septiembre la Encargada del outreach organizó una actividad conjunto con la Visión Mundial para el Día mundial de limpieza de playa. 4 escuelas de Bataan y Siquirres participaron en este evento. Más que 50 niños de las escuelas Barbilla, Veintiséis Millas, Ramal 7 y Barra de Pacuare recolectaron basura en la Playa de Pacuare. Casi 90 personas participaron en este día y aprendieron sobre la protección de las tortugas en peligro de extinción. Los niños limpiaron 3km de la playa de la basura plástica y orgánica que igual contamina y afecta las hembras y los neonatos negativamente, además construyeron tortugas de arena, visitaron el vivero para ver neonatos y en el centro de rescate pudieron ver la tortuga carey que fue confiscada por la policía y esta recuperando en el proyecto. Así aprendieron sobre la conservación de estos increíbles animales.



En dos escuelas de Bataan hemos realizado 4 charlas sobre tortugas marinas, acompañado por un pequeño teatro con el disfraz de la baula. Ca. 200 niños recibieron la charla educativa, desde el materno al 6. Grado.

