



REPORTE DE TORTUGA BAULA 2005 TORTUGUERO, COSTA RICA

Presentado a
Caribbean Conservation Corporation y al
Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica
28 Marzo, 2006

por
Andrea de Haro, Coordinadora de Campo
Sebastian Troëng, Director Científico

Y
Philip Antman, Asistente de Investigación
Vidal Castillo, Asistente de Investigación
Pablo Garcés, Asistente de Investigación
Christopher Frohlich, Asistente de Investigación
Angerline Marín, Asistente de Investigación
Inés Palomares, Asistente de Investigación
Linda Reinhold, Asistente de Investigación
Alejandro Sagone, Asistente de Investigación
Enrique Vargas, Censo de Rastros

CARIBBEAN CONSERVATION CORPORATION

Dirección:	Apartado Postal 246-2050 San Pedro COSTA RICA	4424 NW 13th St. Suite A-1 Gainesville, FL 32609 USA
Tel:	INT+ 506 297 5510	INT+ 1 352 373 6441
Fax:	INT+ 506 297 6576	INT+ 1 352 375 2449
Email:	andrea@ccturtle.org	ccc@ccturtle.org
	Págweb: http://www.ccturtle.org	http://www.ccturtle.org

Con el Apoyo Financiero de

Lemmon
Foundation

Elinor Patterson
Baker Trust

The
Dreamcatcher
Fund

Mr. Jeffrey
Phipps

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	2
LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE TABLAS	3
RECONOCIMIENTOS	4
RESUMEN EJECUTIVO	5
MONITOREO Y ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN REALIZADAS	5
CONCLUSIONES	6
RECOMENDACIONES	7
2. MÉTODOS	8
2.1 PREPARACIONES	8
2.2 CENSO DE RASTROS	8
2.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS	9
2.4 DATOS BIOMÉTRICOS	9
2.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN	9
2.6 DATOS FÍSICOS	10
2.7 DATOS DE IMPACTO HUMANO	10
2.8 TORTUGAS MUERTAS	10
2.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	10
3. RESULTADOS	11
3.1 PREPARACIONES	11
3.2 CENSO DE RASTROS	11
3.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS	12
3.4 DATOS BIOMÉTRICOS	12
3.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN	13
3.6 DATOS FÍSICOS	15
3.7 DATOS DE IMPACTO HUMANO	15
3.8 TORTUGAS MUERTAS	18
3.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	18
4. DISCUSIÓN	18
4.1 PREPARACIONES	18
4.2 CENSO DE RASTROS	18
4.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS	19
4.4 DATOS BIOMÉTRICOS	19
4.5 DETERMINACIÓN DE SUPERVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN	19
4.6 DATOS FÍSICOS	20
4.7 DATOS DE IMPACTO HUMANO	20
4.8 TORTUGAS MUERTAS	20
4.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	20
5. REFERENCIAS	21
APÉNDICE 1. ENCUENTROS DE TORTUGAS MARINAS	23
APÉNDICE 2: OBSERVACIONES E INFORMACIÓN ANECDÓTICA SOBRE SAQUEO	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribución temporal de la actividad de anidación de baulas determinada por censo de rastros de la boca del río Tortuguero (milla -3/8) – Laguna de Jalova (milla 18).

Figura 2. Tendencia de anidación de tortuga baula (de la boca de río Tortuguero a la laguna de Jalova).

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de nidos y nidos saqueados determinado del conteo total por AIs y CC.

Tabla 2. Medida de longitud de caparazón y tamaño del nido de baulas.

Tabla 3. Medida de longitud de caparazón y tamaño de nidos de tortugas verdes y carey.

Tabla 4a. Precisión de medidas de caparazón.

Tabla 4b. Precisión de medidas de caparazón de baulas encontradas más de una vez.

Tabla 5. Destino, éxito de eclosión y emergencia de nidos de baulas marcados.

Tabla 6. Resultados de excavaciones de nidos.

Tabla 7. Lluvia, Diciembre 2004-Agosto 2005.

Tabla 8. Medida mensual de temperatura de arena.

Tabla 9. Número de Visitantes que pagaron entrada al Parque Nacional Tortuguero, 2002-2004.

Tabla 10. Visitantes al Centro de Historia Natural y Visitantes, CCC Enero 2005-Agosto 2005.

Tabla 11. Capacidad de cuartos y camas en hoteles y cabinas en el área de Tortuguero.

Tabla 12. Luces artificiales visibles desde la playa, de la boca del río Tortuguero a Milla 5.

Tabla 13. Tortugas muertas.

RECONOCIMIENTOS

El Programa Tortuga Baula 2005 fue llevado a cabo bajo el permiso de investigación del Ministerio del Ambiente y Energía, Costa Rica, Resolución N° ACTo-GASP-PIN-003-05.

Toda la información presentada en este reporte fue recolectada por la Coordinadora de Investigación Andrea de Haro y su esforzado equipo de asistentes de investigación: Philip Antman (USA), Vidal Castillo (México), Pablo Garcés (Ecuador, Christopher Frohlich (USA), Angerline Marín (Costa Rica), Inés Palomares (España), Linda Reinhold (Australia) y Alejandro Sagone (Guatemala).

Enrique realizó los censos semanales de rastros. Muchos participantes del programa asistieron en la recolección de estos datos, su ayuda es reconocida.

Los guarda parques del Área de Conservación Tortuguero, bajo el liderazgo del Administrador, Sr. Eduardo Chamorro protegieron las tortugas marinas y sus nidos y además compartieron su base de operaciones con los asistentes de investigación en el puesto de Jalova.

El personal de la estación John H. Phipps Biological Field, Sergio Campos (gerente de estación), Teresa Alfaro (administradora del centro de visitantes), Cirilo Martinez (capitán), Katia Vargas (cocinera), Analive Guadamuz (cocinera) y el personal de seguridad Halcón Dorado, dieron apoyo logístico, deliciosas comidas y contribuyeron a crear una atmósfera amigable en la estación.

Los guías turísticos y pobladores de Tortuguero interactuaron con el personal permanente y temporalmente durante el programa de tortuga baula 2005. Los propietarios de hoteles y cabinas dieron la información de la capacidad de sus respectivas facilidades según se solicitó.

Roxana Silman (directora nacional) e Ileana Vargas (asistente administrativa) de la CCC en San José, dieron apoyo logístico a través del Programa. El personal de la CCC en Gainesville, facilitó el equipo necesario y apoyo cuando éste fue solicitado.

Por su contribución financiera, deseamos agradecer al Proyecto AWARE, National Aquarium of Baltimore, Shark Reef at Mandalay Bay, Embajada Británica en San José y Jeff Phipps, quienes hicieron posible las actividades del programa de tortuga baula 2005.

RESUMEN EJECUTIVO

Monitoreo y actividades de investigación realizadas

1. Un total de 26 conteos de rastros fueron realizados entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova entre Febrero y Julio del 2005.
2. El pico de anidación se registró el 9 de abril, cuando se registró un total de 16 nidos frescos de baulas.
3. La Coordinadora de Campo (CC) y los Asistentes de Investigación (AI) realizaron un total de 29 censos de rastros adicionales entre las bocas del río Tortuguero y Parismina entre el 14 de marzo y el 6 de junio 2005. El saqueo se estimó en un mínimo de 17.1% de nidos de baulas y 4.0% de nidos de tortugas verdes.
4. La comparación de los estimados de anidación de baulas obtenida de los censos de rastros realizados por el censador (703 nidos) o por la Coordinadora y Asistentes (681 nidos) entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova entre el 14 de marzo y 6 de junio, reveló que los dos métodos produjeron resultados similares.
5. Se registraron un total de 157 encuentros de tortugas baulas durante 1,018 horas de patrullaje nocturno entre el 5 de marzo y el 6 de junio 2005. Además, cuatro hembras fueron reportadas por los guías turísticos, guarda-parques y el personal de Caño Palma. 33 nuevas marcadas por primera vez, 86 tenían marcas de años previos y/o de otras playas, y 42 eran reanidadoras. También, 22 tortugas verdes (21 hembras y un macho), y ocho tortugas carey fueron encontradas.
6. Un total del 71% de hembras baulas llevaban marcas de años previos o de otras playas de anidación. Baulas previamente marcadas (n = 86) fueron originalmente marcadas en las playas de Tortuguero (n = 27), Parismina (n = 7), Pacuare/Mondonguillo (n=35), Gandoca/Playa Negra (n=8) y Panamá (n = 9).
7. Un total del 23% (n = 7) de tortugas baulas nuevas (n=31) mostraban evidencia de huecos de marcas viejas o nudos, al momento de ser encontradas por primera vez.
8. Un total del 80.9% de baulas encontradas depositaron huevos en zona abierta (n = 127) y 8.9% anidaron en zona de borde (n=14) y 10.2% no depositaron huevos (n = 16).
9. La medida de longitud de caparazón (CCLmin) para las baulas con proyección de caudal completo (n = 105) fue de 154.1 cm y para las tortugas con proyección de caudal incompleto (n = 9) fue de 144.2 cm. El tamaño del nido fue de 82 para huevos normales y 29 huevos sin yema para hembras con proyección de caudal completo (n = 62) y 69 para huevos normales y 22 huevos sin yema para hembras con proyección de caudal incompleto (n=5).
10. La medida de longitud de caparazón (CCLmin) fue de 103.7 cm para las tortugas verdes (n=20), 89.8 cm para las tortugas carey (n = 8). El tamaño de nido para tortugas verdes fue de 89 huevos normales (n=4).
11. La precisión de las medidas del CCLmin durante el mismo encuentro fue de 0.5 cm para las baulas (n = 152), 0.4% para verdes (n = 20) y 0.9 cm para las tortugas carey con proyección de caudal incompleto (n=5).
12. La precisión de las medidas del CCLmin para las baulas medidas durante un encuentro fue de 1.2 para dos encuentros (n = 15) 2.3 cm para tres encuentros (n = 7) y 2.6 cm para cinco encuentros (n = 2).
13. Un total de 29 nidos de baulas fueron marcados para monitoreo. Cuatro nidos no pudieron ser localizados y fueron excluidos de mayor análisis.
14. El promedio de éxito de eclosión para nidos de baulas monitoreadas (n=25) fue de 23.6-

- 27.6% y el promedio de éxito de emergencia fue de 23.0- 27.0% (n = 17).
15. La distancia promedio entre la superficie de la arena y el huevo más superficial al momento de excavación para nidos no perturbados (n=18) varió entre 35 – 79 cm con un promedio de 56 cm. La distancia promedio de la superficie de la arena y el huevo más profundo en la cámara varió entre 60 – 86 cm, con un promedio de 76 cm.
 16. El período de incubación para los nidos de baulas para los cuales se observó la emergencia (n=7) con rango entre 55-87 días con un promedio de 64 días.
 17. Durante las excavaciones se encontraron un embrión deforme y tres albinos que corresponden a 0.06% y 0.18% de huevo.
 18. La lluvia fue más fuerte en enero (1187.2 mm) y Junio fue el mes con menos lluvia (128.6 mm).
 19. El promedio mensual de temperatura de arena tuvo un rango entre 25.2-32.6°C, Las temperaturas de arena fueron más altas en la zona abierta que en las zonas de borde y vegetación.
 20. Un total de 67,669 visitantes pagaron su entrada al Parque Nacional Tortuguero en el 2003.
 21. La visitación Centro de Historia Natural de la CCC decreció en el 2005 y en los primeros ocho meses del año, 20,712 turistas habían visitado el centro, con un promedio de 85 visitantes/día.
 22. Los hoteles y cabinas disminuyeron su capacidad en el 2005, a un total de 583 cuartos (pero la capacidad de cama se incrementó a 1,485 camas) en el 2005, como resultado de que propietarios de cabinas las alquilaron a gente local.
 23. El número de luces artificiales en el pueblo de Tortuguero continua en incremento, particularmente en el pueblo (milla 2 6/8-milla 3 2/8).
 24. Una baula fue matada por saqueadores, al norte de la boca del río Tortuguero, durante el programa de tortuga baula 2005. Un total de diez tortugas verdes y una carey fueron matadas por jaguares.
 25. Actividades de capacitación, incluyendo una limpieza de playa, fueron organizadas por la Coordinadora de Campo y Asistentes de Investigación para el colegio de Tortuguero, y una actividades en conjunto de educación ambiental fueron desarrolladas durante el programa baula, con los estudiantes de colegio sirviendo de instructores para los más pequeños.

Conclusiones

1. Es absolutamente indispensable reemplazar y pintar los marcadores de milla en toda la playa, para facilitar los patrullajes nocturnos y censo de rastros.
2. La anidación de tortuga baula fue mayor en el 2005 que en el 2004. Sin embargo, la leve tendencia de declinación desde 1995, continúa.
3. El saqueo continua siendo mayor fuera de los límites del Parque.
4. Los dos métodos, del censador de rastros y censos de la CC/AI usados para estimar el número de nidos, produjeron resultados similares.
5. Los niveles de saqueo dentro del Parque Nacional Tortuguero son mucho más bajos que aquellos fuera de los límites del parque.
6. Es posible que la baja precipitación de lluvia y altas temperaturas de arena hayan afectado el éxito de emergencia de nidos.
7. La baula que fue matada por saqueadores demuestra la necesidad de monitorear las tortugas muertas durante programas futuros de baula.

Recomendaciones

1. La baula que fue matada por saqueadores demuestra la necesidad de monitorear las tortugas muertas durante programas futuros de baula.
2. Sería altamente beneficioso que el Área de Conservación Tortuguero comience un esfuerzo mínimo de patrullajes a lo largo de la sección de playa de Jalova-Parismina durante futuras temporadas de anidación de tortuga baula.
3. El intercambio de hembras baulas entre diferentes proyectos de marcaje enfatiza la necesidad de aumentar los esfuerzos de coordinación e información entre proyectos.
4. Una revisión del éxito de eclosión de las baulas en Tortuguero, incluyendo una evaluación de factores los cuales puedan ser usados para predecir el éxito de eclosión (como distancia de la línea pleamar a la línea de desove), sería muy útil.
5. Es urgente renovar las exhibiciones, facilidades y manejo del Centro de Visitantes, para asegurar que más visitantes son atraídos al museo de la CCC.
6. Se debe fomentar el incremento en el sombreado de luces artificiales, por negocios y propietarios de casas.
7. Las actividades de educación ambiental bajo la responsabilidad de instrucción por parte de los estudiantes mayores, ha probado ser exitosa y se deben realizar más actividades de este tipo en futuros programas de tortuga baula.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación y conservación de tortugas marinas fue iniciada en Tortuguero (Carr *et al.* 1978). La Caribbean Conservation Corporation (CCC) inició su programa anual de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en Tortuguero en 1995 (Campbell *et al.* 1996). Este programa es implementado para cumplir con la misión científica en Tortuguero: “*La CCC proveerá la información cinética necesaria para conservar las poblaciones de tortugas marinas que anidan en Tortuguero, Costa Rica, de manera que ellas puedan cumplir con sus roles ecológicos*”. El personal de la CCC y el Comité Científico revisaron el protocolo de monitoreo en preparación para el Programa de Tortuga Baula de 1998. El Programa de Tortuga Baula 2005, representa el décimo programa consecutivo y el octavo año de haber implementado el nuevo protocolo de monitoreo.

Los objetivos de este reporte son resumir los resultados del Programa de Tortuga Baula 2005, proveer recomendaciones para futuros programas de tortugas marinas, esfuerzos de conservación y actividades de investigación en Tortuguero.

2. MÉTODOS

2.1 Preparaciones

La Coordinadora de Campo llegó a Tortuguero la primera semana de marzo para preparar el Programa de Tortuga Baula 2005. Los Asistentes de Investigación llegaron el 7 de marzo del 2005. Durante las dos primeras semanas de este Programa, los AI recibieron capacitación en biología de tortugas marinas y conservación, y el protocolo de monitoreo fue explicado en detalle. Los AI también recibieron capacitación práctica en marcaje de tortugas marinas, marcaje de nidos y recolección de información por parte de la Coordinadora de Campo y del Director Científico. Además de práctica de patrullajes nocturnas en las secciones de playa cerca de la estación, y entre la Laguna de Jalova y la estación de la CCC el 11 y 12 de Marzo 2005.

Se verificaron las posiciones de los marcadores de milla a lo largo de las 22 millas (=36 km) de playa entre las bocas del río Tortuguero y Parismina, usando un tape de fibra de vidrio de 300 pies. Los marcadores fueron localizados cada 1/8 de milla entre la boca del río Tortuguero (Milla – 3/8) y milla 5, y cada 4/8 de milla entre milla 5 y la boca del río Parismina (Milla 21 4/8). Se colocaron tres marcadores en cada localización y los dos marcadores cerca de la vegetación se pintaron de blanco con el número en negro.

2.2 Censo de Rastros

Los censos de rastros entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova, fueron realizados aproximadamente cada semana por Enrique Vargas. Estos se iniciaron cerca de la boca del río Tortuguero a las 5:00 AM y finalizados en la Laguna de Jalova aproximadamente a las 10:30 AM. Se contaron solo los rastros de tortugas de la noche anterior. También se tomó notas sobre el número de tortugas depredadas por jaguar o por saqueadores, y el número de nidos frescos saqueados. El número total de nidos de baulas de todas las noches fue extrapolado aplicando el modelo GAM e integrados entre los valores resultantes del software de Berkeley Madonna (Troëng *et al.* 2004).

Los censos de rastros también se realizaron entre las bocas de los ríos Tortuguero y Parismina, cada 3 días desde el 14 de marzo al 6 de junio, por la CC y AI. La playa se dividió en cuatro secciones: de la Boca del Río Tortuguero – Estación Biológica (Milla 2 5/8), Estación Biológica – Sendero Juana López (cerca al marcador de la milla 15), Sendero Juana López – Laguna de Jalova (milla 18) y Laguna de Jalova – Boca del Río Parismina (milla 21 4/8). Todos los rastros de la noche anterior fueron registrados para obtener un conteo total de nidos. Los nidos se marcaron con una línea a través del rastro y colocando dos palos en forma de cruz sobre el nido. Se anotó la depredación por jaguar, tortugas volteadas por saqueadores y el número de nidos frescos saqueados.

2.3 Marcaje de Tortugas Marinas

Los patrullajes nocturnos se realizaron desde el 5 de marzo al 6 de junio 2005 (con excepción del 6, 9-10, 13 de marzo, 3, y 24 de mayo). Tres secciones de playa fueron patrulladas con variada frecuencia: Boca del Río Tortuguero-Estación Biológica CCC, Estación Biológica CCC -milla 5 y Laguna de Jalova (milla 18)- milla 14.

Las tortugas fueron marcadas posterior a la oviposición o cuando retornaban al mar. Las baulas fueron marcadas en sus aletas anteriores. Las tortugas verdes (*Chelonia mydas*) y las carey (*Eretmochelys imbricata*) fueron marcadas axilarmente, cerca de la primera escala en las aletas frontales. Para cada encuentro se anotó número de marca, evidencia de marcas viejas o nudos, especie, fecha, hora y actividad al momento del encuentro. La localización de cada nido fue definida como abierta (=playa abierta sin vegetación), borde (=alguna vegetación sombreando parcialmente el nido) o vegetación (=vegetación continua detrás de la playa, con sombra total de nido).

Las marcas que se usaron durante la Temporada de Tortuga Baula 2005, fueron las de la National Band & Tag Company (NBTC) Monel #49 marcas no. VA2976-3045 y VA3048-88, e Inconel #681 marcas no.101001-22, 101026-61,101076-88.

2.4 Datos Biométricos

Si la tortuga fue encontrada antes de la oviposición, se contaron los huevos a medida que éstos fueron depositados en la cámara de huevos. Los huevos fueron contados por una persona con guantes de plástico para evitar la contaminación del nido. Los huevos normales y los huevos sin yema fueron contados separadamente.

Para las baulas se registró el CCLmin (=desde el nudo de la nuca al final de la proyección del caudal al lado de la línea central. Para las baulas, la proyección de caudal fue clasificado como completo si no habían irregularidades, e incompleto si la proyección de caudal era irregular o si faltaban partes. Para las tortugas verdes y carey se registró el CCLmin (=desde donde la piel se une al caparazón por la nuca al hueco posterior entre las supracaudales a lo largo de la línea central). Las medidas se registraron al milímetro más cercano. Todas las medidas se repitieron tres veces para determinar su precisión. La precisión para cada encuentro se definió como la diferencia entre la medida más corta y la más larga recolectadas para el mismo individuo.

2.5 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

Para las baulas encontradas cuando la cámara de huevos aún estaba abierta (antes del

camuflaje) el nido fue marcado para inclusión del estudio de éxito de supervivencia de nidos y de eclosión. Se adhirió tres pedazos de tape a la vegetación detrás del nido, y se midió la distancia desde el centro de la cámara de huevos a cada una de las cintas, para determinar más adelante la localización del nido por triangularización. El tercer pedazo de cinta aseguró que los nidos pudieran ser localizados aún cuando se hubiera perdido otro pedazo. Cada mañana se inspeccionaron los nidos para determinar su destino. Se anotó la depredación, saqueo o erosión de playa, lo cual resultó en la terminación del monitoreo de esos nidos. Los nidos sólo fueron marcados a lo largo de la sección de playa entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5.

Los nidos marcados fueron excavados dos días después de haber eclosionado o 75 días después de oviposición (si no se observó evidencia de eclosión), para determinar éxito de eclosión y de emergencia. Para cada nido excavado se determinó, el número de cáscaras vacías, huevos reventados, neonatos vivos o muertos, huevos sin eclosionar y sin embrión, huevos sin eclosionar con embrión, huevos sin eclosionar con embrión completamente desarrollado, huevos depredados, huevos sin yema, gemelos, embriones deformados o albinos. Solamente las cáscaras de huevo que totalizaban más del 50% de un huevo, fueron registradas como huevo. Para cada nido excavado, se registró las distancias de la superficie de la arena al huevo más superficial y al más profundo de la cámara de huevos.

2.6 Datos Físicos

Diariamente se registró la lluvia (al 0.1 mm más cercano) a las 9AM. La temperatura de la arena fue tomada con termómetros localizados a 50 y 70 cm de profundidad en zona abierta, borde y vegetación frente a la Estación Biológica de la CCC.

2.7 Datos de Impacto Humano

El administrador del Parque Nacional Tortuguero, Sr. Eduardo Chamorro, facilitó los datos sobre el número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero 2002-2004. Alexander Castillo, Teresa Alfaro, Sergio Campos, y Edgar Salas registraron el número de visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC.

Los censos de luces se realizaron el 8 de abril, 8 de mayo y 6 de junio 2005; las fechas cercanas a luna nueva cuando los niveles de luz en la playa eran los más bajos. La playa fue censada desde la boca del río Tortuguero al marcador de milla 5. Cada luz artificial visible desde la playa fue anotada e identificada su fuente. Para cada luz se anotó la localización de la fuente de luz i.e. Tortuguero, al lado o terrestre (=playa) al lado (=laguna).

2.8 Tortugas muertas

Las tortugas muertas encontradas durante los censos de rastros u otra actividad de monitoreo fueron registradas en un intento por determinar la causa de su muerte.

2.9 Actividades de Educación Ambiental

Charlas y diapositivas sobre biología de tortugas marinas, conservación, y economía ambiental fueron dadas oportunamente a grupos que se quedaron o pasar por la Estación John H. Phipps. Además se implementaron actividades para estudiantes de 4th-9th grado. Se invitó a los estudiantes a acompañar a los AI en los patrullajes nocturnos para aprender más sobre las tortugas baulas y métodos de investigación de la CCC.

3. RESULTADOS

3.1 Preparaciones

Sólo algunos marcadores de milla fueron arrasados durante el Programa Tortuga Baula 2005. Sólo fue necesario reemplazar un par de marcadores de milla al inicio del Programa de Tortuga Verde 2005.

3.2 Censo de Rastros

La anidación de baula fue registrada durante los censos de rastros realizados desde finales de enero hasta principios de julio (Figura 1). Sin embargo, las observaciones de tortugas hembra anidadoras durante patrullajes nocturnos en el Programa Tortuga Verde 2005, mostraron que la anidación de baulas continuó por lo menos hasta el 6 de julio. El pico de anidación fue registrado el 9 de abril, con 16 nidos de baulas en una noche. (Figura 1).

Tabla 1. Número de nidos y nidos saqueados determinado por el conteo total por Asistentes y Coordinadora de Investigación.

Fecha	Nidos Baulas	Mínimo nidos saqueados de baulas	Min. % Saqueo	Nidos de Verdes	Mínimo nidos saqueados de verdes	Min. % Saqueo
14 Marzo*	72	15	20.8%	1	0	0
17 Marzo*	28	1	3.6%	1	0	0
20 Marzo	33	4	12.1%	3	0	0
23 Marzo	54	9	16.7%	1	0	0
26 Marzo	37	12	32.4%	4	0	0
29 Marzo	37	4	10.8%	2	0	0
1 Abril	39	5	12.8%	0	0	N/A
4 Abril	40	6	15.0%	3	0	0
7 Abril	48	22	45.8%	5	2	40.0%
10 Abril	46	2	4.3%	1	0	0
13 Abril	32	3	9.4%	3	0	0
16 Abril	27	8	21.6%	2	0	0
19 Abril*	4	2	50.0%*	0	0	N/A
22 Abril	31	6	19.4%	8	0	0
25 Abril	25	3	12.0%	4	0	0
28 Abril	42	2	4.8%	3	0	0
1 Mayo	52	3	5.8%	3	0	0
4 Mayo	16	5	31.3%	3	0	0
7 Mayo	28	10	35.7%	5	2	40-0%
10 Mayo	29	6	20.7%	2	0	0
13 Mayo	13	2	15.4%	3	0	0
16 Mayo	15	3	20.0%	3	0	0
19 Mayo	37	4	10.8%	3	2	66.7%
22 Mayo	22	4	18.2%	2	0	0
25 Mayo	13	1	7.7%	6	0	0
28 Mayo	56	7	12.5%	12	0	0
31 Mayo	43	11	25.6%	36	1	2.8%
3 Junio	17	5	29.4%	25	0	0.0%
6 Junio	26	1	3.7%	56	1	1.8%
Total	973	166	17.1%	200	8	4.0%

Se registraron todos los nidos saqueados desde el censo anterior

*Las fuertes lluvias y mareas altas pueden haber afectado los censos de rastros

El saqueo de nidos de baulas y verdes se incrementó en el 2005, debido al incremento en el saqueo fuera del Parque Nacional Tortuguero, pero una menor proporción de nidos de tortugas verdes fue saqueado que en el 2004. Los nidos saqueados representan por lo menos un 17.1% para nidos de baulas y 4.9% para nidos de tortugas verdes (Tabla 1). El saqueo de nidos de baulas fue más alto fuera del Parque Nacional Tortuguero (mínimo 33 %) que dentro del Parque Nacional Tortuguero (mínimo 9%).

Basado en los censos de rastros semanales, se estima que 767 nidos de baulas fueron depositados entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova durante la anidación de baula del 2005. Para el período del 14 de marzo-6 de junio, la extrapolación de los censos semanales de rastros usando la metodología descrita en Troëng *et al.* (2004), sugiere que 703 nidos de baulas fueron depositados entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova. Los censos de la CC y AIs, realizados cada tres días, registró 681 nidos de baulas a lo largo de la misma sección de playa durante el mismo período.

3.3 Marcaje de Tortugas Marinas

Un total, de 1,018 horas de trabajo de patrullaje nocturno fueron realizadas entre el 5 de marzo y el 6 de junio 2005.

Durante estos patrullajes, se registró un total de 157 encuentros con tortugas baulas, 22 verdes, y ocho encuentros de carey (Apéndice 1). Esto equivale a un promedio de 0.154 baulas, 0.022 verdes, 0.008 tortugas carey por hora de patrullaje. Además, se observó cuatro baulas reportadas por guías turísticos, guarda parques y personal de Caño Palma.

Las tortugas marinas encontradas, corresponden a 119 hembras baulas, 21 hembras verdes, un macho verde y ocho hembras carey. Un total del 71% de las hembras baulas, habían sido previamente marcadas al primer encuentro con los AI en Tortuguero, durante la temporada de anidación del 2005. (Apéndice 1).

Las tortugas baulas previamente marcadas (n=86) fueron originalmente marcadas en las playas de Tortuguero (n=27), Parismina (n=7), Pacuare/Mondonguillo (n=35), Gandoca/Playa Negra (n=8) y en Panamá (n=9).

Se encontró evidencia de huevos o nudos en 23 % (n=7) de tortugas baulas nuevas chequeadas por previo marcaje (n=31) cuando fueron encontradas por primera vez durante el Programa Tortuga Baula 2005.

Un total de 80.9 % corresponde a tortugas baulas que anidaron en zona abierta (n=127), 8.9 % anidaron en zona de borde (n=14) y 10.2% no depositaron sus huevos (n=16).

3.4 Datos Biométricos

El CCLmin para las baulas con proyecciones de caudal completo e incompleto fue comparado y se encontró diferencia significativa (Mann-Whitney test, $p > 0.05$, $n = 114$). Sin embargo, la información de las dos categorías no fueron unidas, sino mantenidas en dos muestras separadas de 105 hembras baulas con proyección de caudal completo (CCLmin= 154.1 cm) y nueve hembras baulas con proyección de caudal incompleto (CCLmin= 144.2

cm) (Tabla 2). Las tortugas baulas vistas más de una vez (n=25) tenían su proyección de caudal consistentemente identificados como completo (n=24) o consistentemente identificado como incompleto (n=1).

Tabla 2. Promedio de longitud de caparazón y tamaño de nidos de baulas.

Proyección de caudal	Longitud caparazón		Tamaño de nido		
	n	CCLmin (cm) ± S.D.	n	huevos ± S.D.	huevos sin yema ± S.D.
Completo	105	154.1 ± 7.6	62	82 ± 18	29 ± 14
Incompleto	9	144.2 ± 7.5	5	69 ± 12	22 ± 6

El promedio de longitud de caparazón (CCLmin) para las tortugas verdes encontradas durante el Programa Baula 2005 (n=20) fue de 103.7 cm para 4 eclosiones a las cuales se le contó los huevos que contenía un promedio 59 huevos (Tabla 3). Las ocho tortugas carey que fueron medidas tenían una longitud de caparazón (CCLmin) de 89.8 cm y el único nido de carey contenía 187 huevos (Tabla 3).

Tabla 3. Promedio de longitud de caparazón y tamaño de nido para tortugas verdes y carey.

Especie	Longitud caparazón		Tamaño de nido	
	n	CCLmin (cm) ± S.D.	n	huevo ± S.D.
Verdes	20	103.7 ± 4.7	62	29 ± 14
Carey	8	144.2 ± 7.5	5	22 ± 6

La precisión de la medida del CCLmin durante el mismo encuentro fue mayor para las baulas y verdes que para las carey (Tabla 4a). La precisión de las medidas de caparazón CCLmin para las baulas medidas durante más de un encuentro, de 1.2 cm para dos encuentros, 2.3 cm para tres encuentros y 2.6 cm para cinco encuentros (Tabla 4b).

Tabla 4a. Precisión de medidas de caparazón.

Especie	precisión del	
	n	CCLmin (cm) ± S.D.
Baulas	152	0.5 ± 0.4
Verdes	20	0.4 ± 0.3
Carey	8	0.9 ± 0.4

Tabla 4b. Precisión de medidas de caparazón para baulas encontradas más de una vez.

Encuentros	precisión del		Rango (cm)
	n	CCLmin (cm) ± S.D.	
2	15	1.2 ± 0.5	0.2-2.0
3	7	2.3 ± 1.2	1.4-4.1
4	N/A	N/A	N/A
5	2	2.6 ± 0.9	2.0-3.3

3.5 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

Nidos de baulas para hembras con proyección de caudal completo, tuvieron un promedio de tamaño del nido de 82 huevos normales y 29 huevos sin yema (Tabla 2). Los nidos depositados por baulas con proyección de caudal incompleto contenían un promedio de 69 huevos normales y 22 sin yema. (Tabla 2). Un total de 29 nidos de baula fueron marcados

entre el 29 de marzo y 6 de julio del 2005. Cuatro nidos no pudieron ser localizados cuando se excavó, por lo que fueron eliminados de mayor análisis.

El período de incubación para nidos de baulas monitoreados, para los cuales se observó su emergencia (n=7) varió entre 55-87 días con un promedio de 64 días.

El destino, éxito de eclosión y emergencia de 25 nidos de baulas marcados y monitoreados están resumidos en la Tabla 5.

Tabla 5. Destino, éxito de eclosión y emergencia para nidos de baula marcados.

Destino	n	% del total	Éxito eclosión (%)	Éxito de emergencia (%)
<i>No Perturbados</i>				
1. No Perturbados	18	72.0	32.8	32.0
<i>Perturbados</i>				
2. Arrasados después de eclosión	1	4.0	0.0-100	0.0-100
3. Saqueados	2	8.0	0.0	0.0
4. Sin eclosionar	4	16.0	0.0	0.0
TOTAL	25	100	23.6 – 27.6	23.0 – 27.0
(5. Desconocido	4)			

El número total de huevos para todos los nidos marcados es estimado en 1,853 huevos(74.1 x 21 + 74.3 x 4). Promedio de éxito de eclosión fue de 23.6 – 27.6% para nidos de baula monitoreados. (437-511 cáscaras vacías de 1,853 huevos). El éxito de emergencia para nidos de baula monitoreados fue estimado en 23.0% - 27-0% (427 - 501 neonatos emergieron de 1,853 huevos en 25 nidos).

Tabla 6. Resultados de excavaciones de nidos

Destino	Cáscaras vacías	Huevos reventados	Neonatos vivos	Neonatos muertos	No eclos. Sin embrión	No eclos. Con embrión	No eclos. Embrión completo	Depredados	Destruídos	Total huevos	huevos/nido
<i>Nidos marcados</i>											
1	437	0	4	6	396	27	240	102	3	1334	74.1
2	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/A	N/A
4	0	0	0	0	65	296	0	1	0	297	74.3
	437	0	4	6	94	692	156	103	3	1631	74.1

Destino 1=Sin perturbar, 2=Lavados después de saqueo, 3=Saqueados, 4=Sin eclosionar

La distancia de la superficie de la arena al huevo más superficial al momento de excavación para nidos sin perturbar (n=18) varió entre 35.79 cm con un promedio de 56 cm. La distancia de la superficie de la arena al huevo más profundo en la cámara para los mismos nidos varió entre 60-86 cm con un promedio de 76 cm.

Hubo tres embriones albinos y uno deforme correspondientes al 0-18% y 0.06% de los huevos encontrados durante las excavaciones de nido, respectivamente.

3.6 Datos Físicos

La lluvia durante los meses de anidación de baula (Enero-Julio) fue más fuerte en Enero (Tabla 7). Junio fue el mes con menos lluvia (Tabla 7).

Tabla 7. Lluvia, Diciembre 2004-Agosto 2005.

Mes	Total Lluvia (mm/mes)*	– Lluvia (mm/24hrs)*
Diciembre	1687.0	54.4
Enero	1187.2	39.6
Febrero	305.9	10.5
Marzo	153.2	4.9
Abril	488.8	16.3
Mayo	375.7	12.1
Junio	128.6	4.3
Julio	525.2	16.9
Agosto	369.1	11.9

*Datos del 31 de enero están incluidos en el total de febrero

*Datos de 48 horas para 31 Enero – 1 Febrero

La temperatura de la arena se muestra en la Tabla 8. La temperatura de arena tuvo un rango entre 25.2 – 32.6°C (Tabla 8). Las temperaturas de arena fueron mayores en la zona abierta que en las zonas de borde y vegetación (Tabla 8).

Tabla 8. Promedios mensuales de temperaturas de arena.

Zona	– Abierta temp (°C)			– Borde temp (°C)			– Vegetación temp (°C)		
	30 ^c	50 ^{a,e}	70	30	50 ^b	70	30 ^c	50	70 ^d
<i>Profundidad (cm)</i>									
Diciembre	N/A	N/A	26.7	N/A	N/A	26.1	N/A	N/A	24.6
Enero	N/A	N/A	25.8	N/A	N/A	25.2	N/A	N/A	23.8
Febrero	N/A	N/A	26.9	N/A	N/A	26.7	N/A	N/A	24.3
<i>Recuperación prof. (cm) 5 feb</i>	N/A	N/A	75	N/A	N/A	69	N/A	N/A	70
<i>Prof. (cm) 5 febrero</i>	N/A	N/A	70	N/A	N/A	70	N/A	N/A	70
Marzo	N/A	31.7	30.9	N/A	30.4	30.1	N/A	N/A	26.8
Abril	N/A	30.8	30.4	N/A	29.3	29.3	N/A	N/A	26.7
Mayo	N/A	31.8	31.4	N/A	30.0	30.0	N/A	N/A	27.3
Junio	N/A	32.6	32.1	N/A	30.6	30.6	N/A	N/A	27.8
<i>Recuperación prof. (cm) 24 Jun</i>	N/A	51	71	N/A	56	66	N/A	N/A	70
<i>Prof. (cm) 24 junio</i>	N/A	50	70	N/A	50	70	N/A	50	70
Julio	N/A	31.8	31.6	N/A	30.0	30.1	N/A	27.5	27.7
Agosto	N/A	31.8	29.3	N/A	N/A	28.5	N/A	26.5	26.7

^a Datos del 5 de febrero

^b No hay datos del 5 de febrero – 21 de agosto

^c Datos del 24 de junio

3.7 Datos de Impacto Humano

El número de visitantes que pagaron entrada al Parque Nacional Tortuguero ha seguido creciendo desde el 2002 y totalizó 80,319 visitantes en el 2004. (Tabla 9).

Tabla 9. Número de Visitantes que pagaron entrada al Parque Nacional Tortuguero 2002-2004.

Año	CR Visitantes		Total
	Visitante	Extranjeros	
2002	5,745	44,594	50,339
2003	8,643	59,026	67,669
2004	9,545	71,912	81,457

*Información del 2004 fue dado por ACTo en marzo 2006

El número de visitantes que pagaron su entrada al Centro de Visitantes de la CCC disminuyó en el 2005 (Tabla 10). Esta es una tendencia preocupante dado que la visitación turística al Parque Nacional Tortuguero se incrementó considerablemente en el 2005.

Tabla 10. Visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC, Enero 2003-Agosto 2005.

Mes	2003		2004		2005	
	Total	Por Día	Total	Por Día	Total	Por Día
Enero	2220	72	2814	91	2503	81
Febrero	2855	102	3648	126	3662	131
Marzo	2921	94	3924	127	3841	124
Abril	2591	86	2940	48	2390	808
Mayo	1410	45	1497	70	1187	38
Junio	1575	53	2089	100	1605	54
Julio	3272	106	3106	110	2523	81
Agosto	3864	125	3415	125	3001	97
Septiembre	1779	59	1502	50		
Octubre	1791	58	1482	48		
Noviembre	2453	82	1995	67		
Diciembre	2372	77	2205	71		
TOTAL	29103	80	30617	84	20712	85

Tabla 11. Capacidad de cuarto y camas de hoteles y cabinas en Tortuguero.

Hoteles/Lodges	Cuar- tos	Camas	Cabinas	Cuar- tos	Camas
Evergreen	30	60	All Rankin Lodge	7	31
Hotel Vista del Mar	20	50	Aracari	12	30
Ilan-Ilan	24	71	Cabinas Evelyn*****	5	15
Jungle	44	87	Casa Marbella	5	13
Laguna	95	285	La Casona**	4	16
El Manatí*****			Jumanji***	12	41
Mawamba	54	135	Ella y Yo*		
Pachira	80	166	La Espiga de Oro*		
Samoa Lodge*****	20	40	Hostel El Icano	6	11
Tortuga	27	80	Joruki*		
Tortuga Verde****	32	64	Lapa Verde*		
Turtle Beach Lodge	30	89	Meryscar	18	40
<i>Total – Hoteles</i>	<i>456</i>	<i>1127</i>	Miss Miriam	6	18
			Miss Miriam #2	8	24
			Miss Junie Hotel	8	24
			Princesa	8	27
			Sabina*		
			Tortuguero	11	27

	Pisulin/Tropical Lodge	6	10
	(CCC	7	32
	<i>Total – Cabinas</i>	<i>127</i>	<i>368</i>
TOTAL	583	cuartos	1,495 camas

* Ahora rentado a locales

** Dos cuartos convertidos en Internet Café

*** Jumanji previamente conocido como Chanu

**** Extensión de Pachira Lodge

***** Samoa Lodge previamente conocido como Caribbean Magic

***** El Manatí cerrado por remodelación en el 2005,

***** Abierto a turistas sólo durante temporada alta

La capacidad de cuartos en hoteles y cabinas en el área de Tortuguero continuó en incremento en el 2005, debido a una continua expansión, pero el número de cuartos en cabinas decreció en el 2005 (Tabla 11). En la actualidad hay menos de 600 cuartos para la renta en el pueblo y alrededores, totalizando 1,495 camas. Casi el 80% de la capacidad está ahora en los hoteles grandes, opuesto a las pequeñas cabinas en el pueblo (Tabla 11).

Los resultados de los censos de luces mensuales se muestran en la Tabla 12. Puede ser observado que la mayoría de luces que son visibles desde la playa, son de los hoteles o casas y cabinas del pueblo. Las secciones de playa con luces artificiales permanece igual, pero el número de luces visible desde San Francisco (milla -2/8) y del pueblo (milla 2 6/8-3 3/8) se han incrementado de años anteriores.

Tabla 12. Luces artificiales visibles desde la playa, de Boca del Río Tortuguero a Milla 5.

Milla	Fuente de luz	Lado de la playa	Lado de la Laguna	Abril	Mayo	Junio
-2/8	San Francisco luces & casas		X	X	X	
6/8	Tortuga Lodge		X		X	X
1 1/8	Ilan-Ilan Lodge		X			X
1 2/8	All Rankin Lodge	X		X		
1 3/8	Laguna Lodge	X		X	X	X
1 4/8	Laguna Lodge	X		X	X	X
2 2/8	Mawamba Lodge	X		X		X
2 3/8	Mawamba Lodge	X		X		X
2 4/8	CCC	X		X	X	X
2 5/8	CCC	X		X	X	X
2 6/8	Casas + Luz Pública	X		X	X	X
2 7/8	Casas + Luz Pública	X		X	X	X
3	Casas + Luz Pública	X		X	X	X
3 1/8	Casas + Luz Pública	X		X	X	X
3 2/8	Casas + Luz Pública	X		X	X	X
1/8-1,1 3/8-2 6/8	Luz roja de poste (m2 6/8)	X				X

3.8 Tortugas Muertas

Una baula fue matada al norte de la boca del río Tortuguero por saqueadores utilizando dos machetes le cortaron la cabeza (Tabla 13). Un total de diez tortugas verdes y una carey fueron encontradas muertas durante el Programa Tortuga Baula 2005 (Tabla 13), todas muertas por jaguares.

Tabla 13. Tortugas muertas.

Fecha	Especie	Sexo	Milla	Comentarios
19 Marzo	Dc	F	Norte boca río Tortuguero	Matada por saqueadores, reportado por personal de Caño Palma.
22 Abril	Cm	F	10	Matada por jaguar
1 Mayo	Cm	F	8 4/8	Matada por jaguar
4 Mayo	Cm	F	8	Matada por jaguar
16 Mayo	Cm	F	11 4/8	Matada por jaguar
25 Mayo	Ei	F	8 4/8	Matada por jaguar, muy fresco.
31 Mayo	Cm	F	9 4/8	Matada por jaguar
31 Mayo	Cm	F	10	Matada por jaguar
3 Junio	Cm	F	9	Matada por jaguar
6 Junio	Cm	F	8 4/8	Matada por jaguar
6 Junio	Cm	F	8 4/8	Matada por jaguar
6 Junio	Cm	F	10 4/8	Matada por jaguar

Cm=tortuga verde, Dc=tortuga baula, Ei=tortuga carey

3.9 Actividades de Educación Ambiental

La CC y AI trabajaron con estudiantes de la escuela y colegio de Tortuguero durante el Programa Baula 2005. Actividades de capacitación, incluyendo una limpieza de playa, fueron organizados por los estudiantes del colegio y luego se desarrolló una actividad de educación ambiental, en donde los estudiantes de colegio supervisaron a los estudiantes más pequeños.

4. DISCUSIÓN

4.1 Preparaciones

Reemplazar y pintar los marcadores de milla a lo largo de toda la playa, es un trabajo muy duro para los AI recién llegados. Sin embargo, los marcadores de milla puestos en Marzo del 2005, fueron absolutamente indispensable para los patrullajes nocturnos y censo de rastros por los AIs y censador de rastros. Además de los patrullajes del personal de la CCC, los marcadores siempre fueron utilizados por los guarda-parques, y posiblemente por los mismos saqueadores.

4.2 Censo de Rastros

Se observó anidación de tortugas baulas desde enero hasta principios de julio, con pico de anidación durante abril (Figura 1). Los censos de rastros realizados por CC y AIs coinciden con el período de mayor anidación de baulas (Figura 1, Tabla 1).

Las estimaciones de anidación de baulas fue más baja en el 2005 que en el 2004; sin embargo, la leve tendencia de disminución continúa en Tortuguero (Figura 2).

Los dos métodos usados para estimar el número de baulas, muestran pequeñas diferencias. Las pequeñas diferencia entre conteos puede ser el resultado de mareas altas que borraron algunas de las huellas antes de que la CC y AIs pudieran contarlas (Tabla 1). Esto podría explicar porqué los conteos de nidos entre CC y AIs fueran levemente más bajos que la estimación de nidos derivada del resultado de los censos de rastros del censador (quien sólo registra nidos frescos).

El saqueo de nidos de baulas durante el Programa de Tortuga Baula 2005, fue levemente mayor que los niveles de saqueo vistos en años anteriores. Aunque el incremento causa desmotivación, es positivo que los niveles de saqueo dentro del Parque Nacional Tortuguero son mucho más bajos que fuera de los límites del parque. El área al sur de Jalova todavía muestra los niveles más altos de saqueo (mínimo el 33% en el 2005), y podría ser beneficioso para el parque iniciar un esfuerzo mínimo de patrullaje a lo largo de esta sección de playa en temporadas futuras.

4.3 Marcaje de Tortugas Marinas

El período de patrullaje de marcaje de mediados de marzo a mediados de junio coincide con el período de mayor anidación de baulas (Figura 1) y se sugiere que los patrullajes nocturnos deben ser realizados durante el mismo período en el futuro.

El número de baulas encontradas durante patrullajes nocturnos (n=157) fue mucho mayor que los encuentros en el 2004, como resultado del incremento en esfuerzo de patrullaje por parte de la CC y AIs.

El grado en el que las baulas, previamente marcadas en otras playas de anidación prueba la extensión en la que las tortugas baulas se mueven entre playas durante las temporadas de anidación. Más tortugas de los normal fueron previamente marcadas en playas de Panamá. Puede ser que las inundaciones ocurridas cerca de la frontera Costa Rica/Panamá en Enero 2005 hayan causada mucha erosión en muchas playas de anidación, causando que muchas hembras emergieran más hacia el norte, incluyendo en la playa de Tortuguero. El intercambio de hembras baulas entre diferentes proyectos de marcaje también enfatiza la necesidad de coordinar esfuerzos e información entre proyectos.

4.4 Datos Biométricos

El promedio de longitud de caparazón (CCLmin) de hembras baulas con proyección de caudal completo, fue significativamente más largo que el promedio de longitud de caparazón (CCLmin) de hembras con proyección de caudal incompleto.

La precisión de las medidas de caparazón fueron levemente más bajas que en años previos (0.5 cm). La precisión decreció posterior a un incremento en el número de encuentros en los cuales se tomaron las medidas.

4.5 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

El promedio de éxito de eclosión de nidos y de emergencia de baulas monitoreadas fue bajo, 23.6% - 27.6% y 23.0% - 27.0% respectivamente, pero dentro del rango normal registrado en Tortuguero. Las principales razones para la pérdida de nidos de baulas fue el saqueo y falta de eclosión (=nidos sin eclosionar), lo último probablemente como resultado de inundación o temperaturas de arena extremas.

Sería útil una revisión del éxito de emergencia de baulas en Tortuguero, incluyendo una evaluación de factores puede ser usado para predecir el éxito de eclosión (como distancia de la línea pleamar al momento de oviposición). Tal estudio clarificaría si la re-localización de nidos puede ser útil como estrategia de manejo en Tortuguero.

4.6 Datos Físicos

Las lluvias fueron relativamente bajas durante el Programa Tortuga Baula 2005. La baja precipitación resultó en altas temperaturas de arena, particularmente durante el mes de junio. Es posible que estas altas temperaturas de arena hayan afectado el éxito de eclosión de los nidos de baulas.

4.7 Datos de Impacto Humano

La visitación turística en Tortuguero continuó creciendo. Por ello es preocupante que la visitación al Centro de Visitantes de la CCC haya bajado en el 2005. Es urgentemente necesario nuevas exhibiciones, mejoramiento del edificio y del manejo del Centro de Visitantes, para asegurar que más turistas visiten el museo de la CCC.

El promedio de cabinas decreció en el 2005 ya que muchos propietarios de cabinas la rentaron a gente local en vez de turistas. Aunque esto incrementa la ocupación de cabinas locales y reduce el tiempo en que el propietario tiene que invertir en el manejo de cabinas. Esto también refleja el hecho de que los hoteles grandes controlan la mayor visitación en Tortuguero y además, que hay un incremento en la necesidad de hospedaje para personas que llegan al área de Tortuguero.

4.8 Tortugas muertas

El número de tortugas verdes muertas por jaguares durante el Programa Baula 2005, fue normal, pero desafortunadamente una de las tortugas matadas por jaguar fue una tortuga carey (Tabla 13). La tortuga baula matada por saqueadores al norte de la boca del río Tortuguero fue otro desafortunado registro (Tabla 13). De acuerdo con los informantes locales, la tortuga baula fue matada por gente que vive cerca de la playa de anidación. Puede haber sido un evento aislado, pero sería bueno monitorear cualquier tortuga muerta encontrada durante futuros programas de tortuga baula, para asegurar que las baulas no sean matadas por saqueadores en el área de Tortuguero.

4.9 Actividades de Educación Ambiental

Las actividades de educación ambiental realizadas para la escuela y colegio de Tortuguero, fueron mucho más apreciadas por los niños de escuela, profesores y asistentes de investigación. Las actividades en las cuales se les daba la responsabilidad de instrucción a

los estudiantes mayores, fueron más exitosas y se recomienda realizar este tipo de actividades en futuros programas de tortuga baula.

5. REFERENCIAS

- Campbell, C.L., Lagueux, C.J. and J.A. Mortimer. 1996. Leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, nesting at Tortuguero, Costa Rica, in 1995. *Chel. Cons. Biol.* 2(2), 169-172.
- Carr, A., Carr, M.H. and A.B. Meylan. 1978. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The west Caribbean green turtle colony. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 162: 1-46.
- Eckert, S.A., and Eckert, K.L. 1986. Harnessing leatherbacks. *Marine Turtle Newsletter* 37:1-3.
- Troëng, S. 2000. Predation of green (*Chelonia mydas*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) turtles by jaguars (*Panthera onca*) at Tortuguero National Park, Costa Rica. *Chel. Cons. Biol.* 3(4):751-753.
- Troëng, S., Chacón, D. and B. Dick. 2004. Possible decline in leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting along the coast of Caribbean Central America. *Oryx* 38(4): 395-403.

APÉNDICE 1. ENCUENTROS DE TORTUGAS MARINAS

Fecha	Baulas			Verdes		Carey			
	Nueva	Marcada anterior	Reanid adoras mente	Total	Nueva	Total	Nueva	Marcada anterior mente	Total
05-Mar-05	1			1		0			0
06-Mar-05				1		0			0
07-Mar-05				1		0			0
08-Mar-05				1		0			0
09-Mar-05				1		0			0
10-Mar-05				1		0			0
11-Mar-05		1		2		0			0
12-Mar-05	1	1		4		0			0
13-Mar-05				4		0			0
14-Mar-05		2		6		0			0
15-Mar-05		2		8		0			0
16-Mar-05	2	1		11		0			0
17-Mar-05		2		13		0			0
18-Mar-05				13		0			0
19-Mar-05		3		16		0			0
20-Mar-05	3	2		21		0			0
21-Mar-05		2		23		0			0
22-Mar-05		1		24		0			0
23-Mar-05		1		25		0			0
24-Mar-05	1			26		0			0
25-Mar-05		2		28		0			0
26-Mar-05	2	4	1	35		0			0
27-Mar-05	1	1		37	1	1			0
28-Mar-05				37		1			0
29-Mar-05		4		41		1			0
30-Mar-05		2		43		1			0
31-Mar-05	1		1	45		1			0
01-Abr-05	1			46	1	2			0
02-Abr-05	1		1	48		2			0
03-Abr-05		1		49		2			0
04-Abr-05			2	51	1	3			0
05-Abr-05	3	3		57		3			0
06-Abr-05		1		58	1	4			0
07-Abr-05	3		1	62		4			0
08-Abr-05		2		64	1	5			0
09-Abr-05				64		5			0
10-Abr-05		1		65		5			0
11-Abr-05		3	2	70		5			0
12-Abr-05				70		5			0
13-Abr-05			1	71		5			0
14-Abr-05				71		5			0
15-Abr-05		1	2	74		5			0
16-Abr-05				74		5			0
17-Abr-05				74		5			0
18-Abr-05				74		5			0

19-Abr-05			1	75	5			0	
20-Abr-05	1	1		77	5			0	
21-Abr-05		1		78	5			0	
22-Abr-05		2		80	5			0	
23-Abr-05	1	2	1	84	5			0	
24-Abr-05				84	5			0	
25-Abr-05	1	1		86	5			0	
26-Abr-05	2	2	1	91	5			0	
27-Abr-05		3	1	95	5			0	
28-Abr-05	1	3	2	101	5			0	
29-Abr-05		1	2	104	5			0	
30-Abr-05		1		105	5			0	
01-May-05		1		106	5			0	
02-May-05				106	5		1	1	
03-May-05				106	5			1	
04-May-05		2	1	109	5			1	
05-May-05			1	110	5			1	
06-May-05			1	111	5			1	
07-May-05	1	1		113	5			1	
08-May-05				113	5			1	
09-May-05			1	114	5			1	
10-May-05				114	5			1	
11-May-05		1	1	116	5			1	
12-May-05	1			117	5			1	
13-May-05				117	5			1	
14-May-05	1	1	1	120	5			1	
15-May-05	1			121	5	2		3	
16-May-05			2	123	5			3	
17-May-05		1	2	126	5	1	1	5	
18-May-05		1	1	128	5			5	
19-May-05				128	5			5	
20-May-05		3		131	5			5	
21-May-05		2	1	134	5			5	
22-May-05	1	1		136	5			5	
23-May-05			1	136	5		1	6	
24-May-05				136	5			6	
25-May-05				136	5			6	
26-May-05				136	1	6	1	7	
27-May-05				136	6			7	
28-May-05		3	1	140	2	8		7	
29-May-05		1	5	146	2	10		7	
30-May-05			1	147	3	13		7	
31-May-05	1			148	13			7	
01-Jun-05		1		149	3	16		7	
02-Jun-05			1	150	16			7	
03-Jun-05		2	1	153	1	17	1	8	
04-Jun-05	1	4	1	159	3	20		8	
05-Jun-05		1	1	161	1	21		8	
06-Jun-05				161	1	22		8	
Total	33	86	42	161	22	22	5	3	8

APÉNDICE 2: Observaciones e Información Anecdótica sobre Saqueo

Aunque los niveles de saqueo fueron relativamente bajos durante esta temporada, en numerosas ocasiones los nidos de más de tres días se encontraron saqueados. Nidos de baulas, verdes, y carey se observaron como saqueados durante los censos de rastros.

La mayoría de las actividades de saqueo registradas durante el 2005, ocurrieron entre milla 7-18, dentro de los límites del Parque Nacional Tortuguero. Sin embargo, los nidos que fueron depositados entre millas 18-22 fueron más frecuentemente saqueados. Este trozo de playa descansa al límite sur del parque, y no recibe patrullajes regulares de los guarda-parques.

Ocasionalmente, se observó gente en la playa durante los censos de rastros. Estas observaciones sugieren que el saqueo continúa siendo un problema y también indica que las actividades ilegales o de otros tipos ocurren en el área de Tortuguero.