

# REPORTE DE TORTUGA VERDE 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

Alberto Abad, Asistente de Investigación  
Ramon Becker, Asistente de Investigación  
Mauricio Contreras, Asistente de Investigación  
Victor Huertas, Asistente de Investigación  
Stacey Kennealy, Asistente de Investigación  
Richard Lawrence, Asistente de Investigación  
Ewan Macdonald, Asistente de Investigación  
Yazmin Monroy, Asistente de Investigación  
Ricardo Morales, Asistente de Investigación  
Aaron Norwood, Asistente de Investigación  
Mariela Pajuelo, Asistente de Investigación  
Inés Palomares, Asistente de Investigación  
Alejandro Paz, Asistente de Investigación  
Oriol Peñalver, Asistente de Investigación  
Marcela Rodríguez, Asistente de Investigación  
Jonathan Quan, Asistente de Investigación  
Anastacio Tugri, Asistente de Investigación  
Jesús Tugri, Asistente de Investigación  
Enrique Vargas, Censo de Rastros

## CARIBBEAN CONSERVATION CORPORATION

Dirección: Apartado Postal 246-2050  
San Pedro  
COSTA RICA

Tel: INT+ 506 297 5510  
Fax: INT+ 506 297 6576  
Email: andrea@ccturtle.org

Págweb: <http://www.ccturtle.org>

4424 NW 13th St. Suite A-1  
Gainesville, FL 32609  
USA

INT+ 1 352 373 6441  
INT+ 1 352 375 2449  
[ccc@ccturtle.org](mailto:ccc@ccturtle.org)  
<http://www.ccturtle.org>

Con el Apoyo Financiero de

The Bay and Paul  
Foundations

Elinor Patterson  
Baker Trust

The  
Dreamcatcher  
Fund

The Marisla  
Foundation



# TABLA DE CONTENIDOS

<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>1</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>4</b>
<b>RECONOCIMIENTOS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>7</b>
MONITOREO Y ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN REALIZADAS.....	7
CONCLUSIONES .....	10
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>2. MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
2.1 PREPARACIONES .....	12
2.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS .....	13
2.3.1 <i>Tortugas Verdes</i> .....	13
2.3.2 <i>Tortugas Carey</i> .....	14
2.3.3 <i>Tortugas Baulas</i> .....	14
2.4 DATOS BIOMÉTRICOS .....	14
2.4.1 <i>Tortugas Verdes</i> .....	14
2.4.2 <i>Tortugas carey</i> .....	14
2.4.3 <i>Tortugas baulas</i> .....	15
2.5 INCIDENCIA DE FIBROPAPILOMAS .....	15
2.5.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	15
2.6 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.....	15
2.7 DATOS FÍSICOS.....	16
2.7.1 <i>Lluvia</i> .....	16
2.7.2 <i>Temperatura de la arena</i> .....	16
2.8 DATOS DE IMPACTO HUMANO .....	17
2.8.1 <i>Visitantes en Tortuguero</i> .....	17
2.8.2 <i>Capacidad de hoteles y cabinas</i> .....	17
2.8.3 <i>Caminatas de tortuga</i> .....	17
2.8.4 <i>Luces artificiales</i> .....	17
2.8.5 <i>Orientación de neonatos</i> .....	17
2.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	18
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 CENSO DE RASTROS.....	18
3.1.1 <i>Tortugas Verdes</i> .....	18
3.1.2 <i>Tortugas Carey</i> .....	19
3.1.3 <i>Tortugas Baulas</i> .....	19
3.2 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS .....	19
3.2.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	19
3.2.2 <i>Tortugas Carey</i> .....	20
3.2.3 <i>Tortugas Baulas</i> .....	21
3.3 DATOS BIOMÉTRICOS .....	21
3.3.1 <i>Tortugas Verdes</i> .....	21
3.3.2 <i>Tortugas carey</i> .....	22
3.3.3 <i>Tortugas baulas</i> .....	22

3.4 FIBROPAPILOMAS .....	22
3.4.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	22
3.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.....	23
3.5.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	23
3.5.2 <i>Tortugas carey</i> .....	25
3.5.3 <i>Tortugas baulas</i> .....	26
3.6 DATOS FÍSICOS.....	26
3.6.1 <i>Lluvia</i> .....	26
3.6.2 <i>Temperatura de Arena</i> .....	26
3.7 DATOS DE IMPACTO HUMANO .....	27
3.7.1 <i>Visitantes en Tortuguero</i> .....	27
3.7.2 <i>Capacidad de hoteles y cabinas</i> .....	28
3.7.3 <i>Tours de tortuga</i> .....	29
3.7.4 <i>Luces artificiales</i> .....	30
3.7.5 <i>Orientación de neonatos</i> .....	30
3.8 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	30
<b>4. DISCUSIÓN.....</b>	<b>30</b>
4.1 CENSO DE RASTROS.....	30
4.1.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	30
4.1.2 <i>Tortugas carey</i> .....	31
4.1.3 <i>Tortugas baulas</i> .....	31
4.2 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS .....	32
4.2.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	32
4.2.2 <i>Tortugas carey</i> .....	32
4.2.3 <i>Tortugas baulas</i> .....	32
4.3 DATOS BIOMÉTRICOS .....	33
4.3.1 <i>Tortugas Verdes</i> .....	33
4.3.2 <i>Tortugas carey</i> .....	33
4.3.3 <i>Tortugas baulas</i> .....	33
4.4 FIBROPAPILOMAS .....	33
4.4.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	33
4.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.....	33
4.5.1 <i>Tortugas verdes</i> .....	33
4.5.2 <i>Tortugas carey</i> .....	34
4.5.3 <i>Tortugas baulas</i> .....	34
4.6 DATOS FÍSICOS.....	34
4.6.1 <i>Lluvia</i> .....	34
4.6.2 <i>Temperatura de Arena</i> .....	34
4.7 DATOS DE IMPACTO HUMANO .....	34
4.7.1 <i>Visitantes en Tortuguero</i> .....	34
4.7.2 <i>Capacidad de hoteles y cabinas</i> .....	35
4.7.3 <i>Tours de tortuga</i> .....	35
4.7.4 <i>Luces artificiales</i> .....	35
4.7.5 <i>Orientación de neonatos</i> .....	35
4.8 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	35
<b>5. REFERENCIAS .....</b>	<b>36</b>
<b>APÉNDICE 1. ENCUENTROS DE TORTUGA VERDE DURANTE PATRULLAJES NOCTURNOS REGULARES .....</b>	<b>50</b>
<b>APÉNDICE 2. NOTAS E INFORMACIÓN ANECDÓTICA SOBRE CAZA ILEGAL DE TORTUGAS .....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Probabilidad de pérdida de marcas durante temporada del primero al Último encuentro.  
a) Por Asistente de Investigación b) Por mes
- Tabla 2. Promedio de la longitud de caparazón y tamaño de nidada de tortugas verdes
- Tabla 3. Precisión de las medidas de caparazón para las tortugas verdes  
a) Durante el mismo encuentro, b) entre encuentros
- Tabla 4. Promedio de la longitud de caparazón y tamaño de nidada de tortugas carey
- Tabla 5. Precisión de medidas de caparazón para tortugas carey
- Tabla 6. Promedio de longitud de caparazón de tortugas baulas
- Tabla 7. Destino de nidos marcados de tortugas verdes
- Tabla 8. Resultados de excavación de nidos de tortugas verdes  
a) Datos crudos de excavaciones, b) Éxito de eclosión y emergencia de nidos de tortugas verdes
- Tabla 9. Incidencia de albinismo, gemelos, trillizos y embriones deformes en nidos tortugas verdes
- Tabla 10. Resultados de excavación de nidos de tortuga carey
- Tabla 11. Lluvia, Enero-Diciembre 2005
- Tabla 13. Promedios mensuales de temperatura de arena
- Tabla 14. Número de visitantes al Centro de Historia Natural y Visitantes de la CCC
- Tabla 15. Número de visitantes que pagaron entrada al Parque Nacional Tortuguero
- Tabla 16. Capacidad de habitaciones y camas en hoteles y cabinas de Tortuguero
- Tabla 17. Número de turistas que pagaron por un tour de tortuga
- Tabla 18. Orientación de neonatos de tortuga verde

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Distribución de actividad de anidación de tortuga verde durante la temporada determinado por censo de rastros desde la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) a la laguna de Jalova (Milla 18)
- Figura 2. Distribución de actividad de anidación de tortuga verde durante la temporada determinado por censo de rastros desde la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) al marcador de milla 5.
- Figura 3. Distribución espacial de actividad de anidación de tortuga verde durante la temporada determinado por censo de rastros desde la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) a la laguna de Jalova (Milla 18)
- Figura 4. Caza ilegal de tortugas verdes, determinado por censo de rastros desde la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) a la laguna de Jalova (Milla 18)
- Figura 5. Tortugas verdes depredadas por jaguares desde la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) a la Laguna de Jalova
- Figura 6. Distribución de actividad de anidación de tortuga carey durante la temporada determinado por censo de rastros desde la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) a la laguna de Jalova (Milla 18)
- Figura 7. Distribución de actividad de anidación de tortuga baula durante la temporada determinado por censo de rastros desde la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) a la laguna de Jalova (Milla 18)

Figura 8a. Distribución espacial de caza ilegal, b. Distribución temporal de saqueo ilegal de huevos.

Figura 9. Temperaturas de arena

- a) Temperatura a 70 cm de profundidad, zona abierta
- b) Temperatura a 70 cm de profundidad, zona de borde
- c) Temperatura a 70 cm de profundidad, zona de vegetación

Figura 10. Recapturas de tortugas verdes marcadas en Tortuguero, por país.

Figura 11. Tendencia de anidación de tortugas verdes en Tortuguero

- a) Norte 18 km, b) Playa entera

Figura 12. Resultados de censo de luces entre la boca del río Tortuguero al marcador de milla 5.

## **RECONOCIMIENTOS**

El Programa de Tortuga Verde 2005, fue realizado bajo el permiso del Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica, detallado en la resolución N<sup>o</sup> ACTo-GASP-PIN-003-05.

Este reporte fue posible gracias a la dedicación del equipo de investigación de la Temporada Tortuga Verde 2005. Todos los datos aquí presentados fueron recolectados por la Coordinadora de Campo y el dedicado equipo de investigación: Alberto Abad (España) Ramon Becker (Panamá), Mauricio Contreras (Chile), Victor Huertas (España), Stacey Kennealy (USA), Richard Lawrence (UK), Ewan Macdonald (UK), Yazmin Monroy

(Mexico), Ricardo Morales (Panamá), Aaron Norwood (USA), Mariela Pajuelo (Perú), Inés Palomares (España), Alejandro Paz (Colombia), Oriol Peñalver (España), Marcela Rodríguez (Colombia), Jonathan Quan (USA), Anastacio Tugri (Panamá) y Jesús Tugri (Panamá).

Todos, menos un censo de rastros fue realizado por Enrique Vargas, a quien se le reconoce su esfuerzo. Muchos participantes voluntarios ayudaron a recolectar la información a lo largo del Programa, reconocemos también su colaboración.

El duro trabajo del personal de la estación John H. Phipps, fue crucial para el Programa de Tortuga Verde 2005. Sergio Campos (gerente de estación), Jimmy Estrada and Teresa Alfaro (administradores del centro de visitantes) dieron apoyo logístico, Cirilo Martinez (capitán) quien transportó de manera segura a todos los residentes de la estación por los canales; Katia Gomez y Analive Guadamuz se aseguraron de mantener bien alimentados a todos en la estación; y al personal de seguridad.

Al Sr. Eduardo Chamorro y los dedicados guarda-parques del Área de Conservación Tortuguero (ACTo), se les agradece por su permanente esfuerzo en reducir las amenazas a las tortugas marinas en el Parque Nacional Tortuguero y alrededores. Además, agradecemos a los rastreadores por su trabajo en mantener bajo control la presencia de los turistas en la playa.

La CCC desea agradecer el continuo apoyo de los trece rastreadores que ayudaron a reducir el impacto del turismo en la playa, al Sr. Enrique Obando, guías turísticos y pobladores de Tortuguero a través del Programa Tortuga Verde 2005.

Nuestro agradecimiento se extiende a Roxana Silman, Directora Nacional y su asistente Ileana Vargas en San José, quienes ofrecieron completo apoyo logístico necesario al Programa. Igualmente, agradecemos al personal de la CCC en Gainesville, Florida.

Deseamos agradecer a Bay y Paul Foundations, Firedoll Foundation, the Marisla Foundation, Elinor Patterson Baker Trust, the Dreamcatcher Fund y a todos los participantes del Programa, por su ayuda financiera.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **Monitoreo y Actividades de Investigación Realizadas**

1. Durante el 2005 se realizó un total de 50 censos de rastros a lo largo de las 18 millas de playa entre la boca del Río Tortuguero y la Laguna de Jalova.
2. La anidación fue observada entre El 2 de abril y el 3 de diciembre 2005, con pico de anidación registrado el 31 de julio, cuando se contaron 4,071 nidos. Un total del 16.0% de todos los nidos de tortugas verdes registrados durante los censos de rastros fueron

- depositados entre la boca del Río Tortuguero (milla -3/8) y milla 5, donde se llevó a cabo todos los patrullajes nocturnos.
3. Durante los censos diarios realizados por asistentes de investigación entre el 20 de junio y el 1 de noviembre, se registraron un total de 34,076 nidos de tortuga verde y 19,545 medias lunas de tortuga verde entre la boca del Río Tortuguero y el marcador de milla 5.
  4. El contador de rastros registró el saqueo ilegal de 32 tortugas verdes durante cinco censos en el 2005. El saqueo de nidos de tortuga verde se registró durante seis censos y un total de seis nidos de tortugas verdes fueron registrados como saqueados.
  5. Los jaguares mataron un mínimo de 24 tortugas verdes y una tortuga carey en el 2005.
  6. La densidad de anidación de tortuga carey fue muy baja en toda la temporada, con 0-2 nidos/noche registrados entre mayo y octubre.
  7. Un total de 1,071 tortugas verdes fueron marcadas por primera vez, 615 tenían marcas previas y 508 eran re-anidadoras, durante 2,020 horas de patrullaje nocturno entre el 14 de junio y el 30 de octubre.
  8. Se encontraron anidando nueve tortugas verdes de otros proyectos en el 2005; cuatro fueron marcadas en la playa de la Reserva de Pacuare, cuatro en Parismina, y una probablemente en Gandoca, todos localizados en Costa Rica.
  9. La probabilidad promedio de pérdida de marcas durante la temporada desde el primero al último encuentro, fue baja 0.030, y hubo una considerable variación entre los asistentes y entre los meses.
  10. Las tortugas nuevas tenían evidencia de huecos de marcas viejas o nudos, en al menos una aleta frontal en el 12.6% de los casos.
  11. La eficiencia del marcaje para las noches de patrullaje varió de 0%-50%, con un promedio de 4.1%, para las noches precedidas por censos de rastros (n = 130).
  12. Las tortugas verdes encontradas durante los patrullajes nocturnos, anidaron en zona abierta en el 29.5% de los casos (n = 642), 53.2% (n = 1159) fue localizado en zona de borde y el 7% (n = 153) en la zona de vegetación. El 10.3% de las tortugas fueron encontradas durante una media luna (n = 225).
  13. Cinco tortugas carey fueron marcadas por primera vez, y una previamente marcada, durante el Programa de Tortuga Verde 2005.
  14. Cuatro de los nidos de carey fueron depositados en zona abierta y una en zona de borde, una tortuga carey no desovó.
  15. Se encontraron tres tortugas baulas durante la temporada verde del 2005; una fue marcada por primera vez, y dos con marcas previas.
  16. El promedio de longitud de caparazón para las tortugas verdes nuevas sin evidencia de previo marcaje fue de 104.8 cm (CCLmin) y 98.7 cm (SCLmax); para las hembras nuevas con evidencia de marcaje previo fue de 105.6 cm (CCLmin) y 99.4 cm (SCLmax), y para las hembras previamente marcadas fue de 106.4 cm (CCLmin) y 100.1 cm (SCLmax). El promedio de la nidada para el mismo grupo de hembras fue de 108 huevos, 109 y 113 huevos, respectivamente.
  17. La precisión de medidas para las tortugas verdes fue el mismo para el CCLmin que para el SCLmax dentro de un mismo encuentro. Para las tortugas encontradas de dos a cinco veces las medidas del SCLmax fue más precisa.
  18. El promedio de longitud de caparazón para las tortugas carey nuevas fue de 90.4 cm (CCLmin) y 84.5 cm (SCLmax).



19. El promedio de longitud de caparazón para las baulas previamente marcadas fue de 145.2 cm (CCLmin).
20. Un total de diez tortugas verdes representaron el 4.7% de 211 individuos cuidadosamente examinados, fueron registrados por tener tumores de fibropapilomas. Los tumores eran de menos de 3.5 cm de tamaño y estaban localizados en el cuello y en el área del hombro en (seis tortugas), en aletas frontales (tres tortugas) y en la aleta derecha anterior en (una tortuga).
21. De un total de 213 nidos de tortugas verdes que fueron marcados, se determinó el destino de 189 nidos. El promedio de éxito de eclosión fue de 70.7% (14,523 cáscaras vacías de 20,541 huevos) y el promedio de éxito de emergencia fue de 68.1% (13,983 neonatos emergieron de 20,541 huevos).
22. La causa mayor de pérdida de nidos fue que otras hembras destruyeron 18 nidos (9.5%) y la depredación afectó a siete nidos (3.7%). El saqueo afectó a tres nidos (1.6%).
23. La información de los censos diarios sugiere que el saqueo ilegal de huevos a lo largo de las 5 millas más hacia el norte de la playa, fue mayor durante la primera mitad de la temporada de anidación.
24. La comparación entre el conteo de huevos al excavar el nido y al momento de la oviposición, mostró una diferencia de 0.7 más huevos contados al momento de la oviposición.
25. El promedio de profundidad para los nidos excavados de tortuga verde no perturbados (n=147) fue de 59 cm de la superficie de la arena al huevo más superficial y de 73 cm al huevo más profundo en la cámara.
26. El promedio del período de incubación para los nidos de verdes no perturbados (n=28) fue de 57 días.
27. Un total de cinco albinos, uno gemelo, uno trillizos y doce deformes se observaron en huevos no eclosionados de nidos no perturbados y nidos no eclosionados, nidos arrasados y no eclosionado representaron un 0.11% de los huevos.
28. Se monitoreó tres nidos de carey y se determinó su destino. El éxito promedio de eclosión fue de 32.0% (121 cáscaras vacías de 378 huevos) y el promedio de éxito de emergencia fue de 32.0% (121 neonatos emergieron de 378 huevos).
29. La profundidad promedio para los nidos no perturbados (n=1) a la hora de excavación fue de 29 cm desde la superficie de la arena, al huevo más superficial y 51 cm al huevo más profundo en la cámara
30. Noviembre fue el mes más lluvioso de la temporada verde 2005, (842.3mm) y junio fue el mes con menos lluvia (128.6 mm).
31. Los promedios mensuales de temperatura de la arena fueron más altos en junio y más bajos en noviembre.
32. Un total de 28,252 personas visitaron el Centro de Historia Natural y de Visitantes dela CCC en el 2005.
33. La visitación de turistas al Parque Nacional Tortuguero (PNT) se incrementó en el 2005, a 87,083 visitantes que pagaron su entrada. Las cuotas de entrada al Área de Conservación Tortuguero (PNT y Refugio de Barra del Colorado) alcanzó un total de ¢185,347.680 (~ US\$387,933).
34. La capacidad de hoteles y cabinas en el área de Tortuguero decreció a 583 cuartos, pero la capacidad de camas incrementó (1,495 camas) en el 2005, como resultado de que más de un dueño de cabinas rentó cuartos a gente local.

35. Se expidió un total de 36,856 permisos a turistas que fueron a caminatas guiadas en el 2005. Un nuevo sistema de visitación, que se inició como plan piloto en el 2004, fue implementado durante la primera parte de la temporada de anidación de tortuga verde del 2005.
36. Muchas de las luces artificiales visibles desde la playa son de casas y alumbrado público de Tortuguero, entre millas 2 6/8 – 3 3/8. Muchas de las luces de cabinas, hoteles, casas y de la estación de CCC que están localizadas detrás de la playa, al norte del pueblo, también son visibles, así como, luces de casas y alumbrado público de San Francisco y Tortuga Lodge al otro lado del río.
37. El promedio de tango angular para los neonatos de tortuga verde que emergieron del nido fue de 41° si los outliers eran excluidos y 47° si eran incluidos.
38. Se llevó a cabo varias actividades de educación ambiental durante el Programa de Tortuga Verde 2005. Se organizó un show de títeres y clases de dibujo para los niños de kinder de Tortuguero. Los estudiantes del colegio organizaron una sesión de historias para los estudiantes más jóvenes de la escuela; además de un taller para preparar cartas y dibujos dirigidos a niños de escuelas en los Estados Unidos.

### **Conclusiones**

1. La mayoría de nidos de tortugas verdes fueron observados entre el 15 de junio y el 1 de noviembre 2005.
2. Los resultados de los censos diarios realizados por los asistentes de investigación del Programa de Tortuga Verde 2005, son esenciales para evaluar el impacto de la visitación del turismo sobre la anidación de tortuga verde.
3. Los niveles altos de anidación registrados en el 2005 significa que la densidad absoluta de nidos fue alta a lo largo de la playa completa.
4. Los censos diarios mostraron que el saqueo ilegal de huevos continuo a través de toda la temporada, aunque los niveles de saqueo fueron mayores durante la primera parte de la temporada.
5. El número de tortugas verdes depredadas por jaguares es muy pequeño en comparación al número de anidación de tortugas verdes, y no pareciera representar una seria amenaza de supervivencia a la población de tortugas verdes de Tortuguero.
6. Para las tortugas que fueron medidas en dos o más ocasiones, el SCLmax tuvo mayor precisión que las medidas del CCLmin.
7. La frecuencia de albinismo, gemelos, trillizos y embriones deformes fue mayor de lo normal en el 2005.
8. La continua implementación del nuevo programa de visitación nocturna que se inició como plan piloto en el 2004, ha sido muy exitoso en reducir el impacto sobre las tortugas anidadoras.
9. En términos de actividades de educación ambiental, las sesiones interactivas han probado ser mucho más populares con los niños de escuela en Tortuguero, que las tradicionales actividades de clase.

## **Recomendaciones**

1. Se sugiere que los censos de rastros entre la boca del Río Tortuguero y el marcador de milla 5, se continúe, mientras se realice el proyecto piloto de visitación turística.
2. El incremento en patrullajes marinos y a pie nocturnos por los guarda parques a lo largo de las 5 millas más hacia el norte durante el inicio de la temporada de anidación de tortuga verde, puede ser una manera de reducir la cacería ilegal de tortugas y el saqueo de sus huevos.
3. Para asegurar el incremento en la anidación e tortugas carey, se debe fomentar cualquier acción que apunte a la protección de las hembras carey anidadoras en su hábitats de interanidación.
4. CCC debe conducir análisis para cuantificar la pérdida de marcas y las probabilidades de superviviencia sobre una base anual.
5. Hay una gran necesidad de incrementar la coordinación de las actividades de conservación y monitoreo de tortugas marinas en la costa caribeña de Costa Rica.
6. El apropiado funcionamiento de los alicates es una necesidad, y cualquier equipo de alicates que no parezca estar en perfecta condición, debe ser desechado inmediatamente.
7. La capacitación en la recolección de las medidas de caparazón debe ser repetido durante el programa de tortuga verde para asegurar que las medidas son registradas de manera precisa.
8. El SCLmax debe permanecer en estándar para las medidas de caparazón de tortugas verdes en Tortuguero.
9. Un estudio detallado que incluya la recolección de muestras de tejido de las tortugas con tumores, clarificaría si los tumores son realmente identificados de manera correcta.
10. Se debe hacer un esfuerzo adicional para reducir el número de nidos de tortugas verdes con destino desconocido.
11. El museo de la CCC necesita de manera urgente exhibiciones nuevas y más variadas para atraer más visitantes.
12. Actividades adicionales de concientización y patrullajes de guardaparques ayudaría a reducir el número de neonatos de tortugas verdes excavados por guías turísticos.
13. Se sugiere que el nuevo sistema de visitación de turismo en la playa pública se continúe en el 2006, para evaluar que el éxito de este sistema continúa.
14. Sería bueno establecer un mecanismo financiero sostenible para asegurar que el nuevo sistema de visitación pueda ser implementado a través de toda la temporada de anidación de tortuga verde, tal como una cuota por cada persona que participa en los tours de tortuga.
15. Se debe fomentar que los hoteleros y propietarios de facilidades frente a la playa mantengan o replanten vegetación nativa para reducir la contaminación de luz. Las luces públicas frente al pueblo deben ser cubiertas para reducir la contaminación de luces.
16. Sería deseable expandir las actividades de educación ambiental durante programas futuros.

## INTRODUCCIÓN

El Dr. Archie Carr inició sus estudios sobre tortugas verdes (*Chelonia mydas*) en Tortuguero en 1954 (Carr *et al.* 1978). Desde 1959, la Caribbean Conservation Corporation (CCC) ha implementado el programa anual de tortuga verde. En preparación para la temporada de 1998, el personal de la CCC y el Comité Asesor Científico revisó el protocolo de monitoreo del Programa de Tortuga Verde. El nuevo protocolo define que el Programa de Tortuga Verde se realiza para llenar la misión científica de la CCC en Tortuguero: “ La CCC proveerá la información científica necesaria para conservar las poblaciones de tortugas marinas que anidan en Tortuguero, Costa Rica, de manera que ellas puedan cumplir sus roles ecológicos”. El Programa de Tortuga Verde 2005, representa el octavo año consecutivo de implementación del nuevo protocolo.

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

## 2. MÉTODOS

### 2.1 Preparaciones

Los asistentes de investigación (AI) llegaron a Tortuguero el 14 de junio, 2005. El programa se inició con una semana de entrenamiento. Este incluyó sesiones teóricas de biología de tortuga marina y comportamiento de anidación, y una revisión comprensiva del protocolo de monitoreo. Las charlas fueron acompañadas por sesiones prácticas en marcaje de nidos, marcaje de tortugas y recolección de datos biométricos durante los patrullajes diurnos y nocturnos entre la boca del Río Tortuguero y el marcador de milla 5.

Durante la primera semana del programa se reemplazaron los marcadores de milla en la playa, entre la boca del Río Tortuguero y el marcador de milla 5, para asegurar que hubieran tres marcadores en cada 1/8 de milla. Estos marcadores fueron puestos en la misma ubicación de aquellos del Programa Baula 2005.

Los asistentes se familiarizaron con el pueblo, y las personas claves de la comunidad, incluyendo el director de la escuela y profesores. También se les presentó a los guardaparques en la estación de Cuatro Esquinas, para facilitar la cooperación durante los trabajos nocturnos en la playa.

### 2.2. Censo de Rastros

Los censos de rastros se llevaron a cabo aproximadamente una vez por semana durante todo el programa de tortuga verde. El contador de rastros realizó censos entre la boca del río Tortuguero (milla -3/8) y la laguna de Jalova (milla 18). Los censos comenzaron al amanecer (4:30-5:00am) en la boca del río Tortuguero, o en el pueblo y finalizaron entre las 9:30am -12:00pm en la laguna de Jalova. Si el censo empezó en el pueblo, y la sección entre la boca del río Tortuguero y el pueblo no había sido censada en la mañana, la misma persona que censó la sección de la playa para completar la otra parte del censo. Sólo se registraron los rastros de la noche previa, y se tomó la siguiente información para cada rastro: especie, sección de milla, nido o salida falsa, si el nido o la tortuga había sido saqueada o si la tortuga había sido depredada. Un nido se registró como saqueado cuando hubo signos de perturbación humana, incluyendo huellas alrededor del nido, huecos con palos, evidencia de excavación, cámara de huevos vacía o cáscaras de huevos fresca cerca del nido. Una tortuga se consideró saqueada cuando el rastro indicaba que humanos habían arrastrado a la tortuga fuera de la playa. Las tortugas muertas se consideraron depredadas por jaguares (*Panthera onca*) cuando éstas estaban rodeadas de rastros de jaguar o mostraban características de heridas de jaguar.

### **2.3 Marcaje de Tortugas Marinas**

Los equipos de marcaje patrullaron la playa cada noche entre el 14 de Junio – 30 de Octubre (excepto por el 16 de Junio, 24 de septiembre, 14, 15 y 27 de octubre). La sección al norte de la playa fue dividida en dos secciones: milla -3/8 a la estación biológica (a milla 2 5/8) y la estación biológica al marcador de milla 5. Equipos separados patrullaron cada sección durante dos turnos: 8 pm-12 am y 12-4:00 am, cuando el número de residentes en la estación lo permitió.

A cada tortuga encontrada se le chequeó por marcas viejas después de haber terminado la ovisposición. A las tortugas sin marcas viejas, se les aplicó marcas en cada aleta delantera, axilarmente, próxima a la primera escala. Para cada tortuga, se anotó la especie, sección de milla, asistente, zona de anidación (abierta, de borde o vegetación, o no anidó) y características especiales o heridas.

Las marcas usadas durante el Programa de Desove de Tortuga Verde 2005 incluyen al National Band&Tag Company (NBTC) Inconel #681 marcas no. 101023-101025, 101062-101075 y 101089-103998 y Monel #49 marcas no. VA3095- VA3096.

#### *2.3.1 Tortugas Verdes*

Las marcas Inconel #681 fueron usadas para marcar una muestra mínima de 1,000 tortugas verdes que no llevaban marcas viejas. Se hizo un esfuerzo para no mezclar las marcas Inconel y Monel en el mismo individuo. Además, si se encontraba un a tortuga llevando una marca Monel, ésta se removió, y se aplicó dos marcas Inconel. Sin embargo, en algunos casos, no fue posible remover las marcas Monel, entonces se aplicó otra marca Monel en la otra aleta.

La probabilidad de pérdida de marca fue calculada para las tortugas verdes on dos marcas Inconel #681, que fueron subsecuentemente encontradas con una o dos marcas. La probabilidad de pérdida de marca es:

$$1 - K_i = 1 - ((2r_{di}) / (r_{si} + 2r_{di}))$$

En donde  $K_i$  es la probabilidad de retención de marca durante el intervalo  $i$ ,  $r_{di}$  es el número de tortugas encontradas llevando dos marcas a u intervalo  $i$ , y  $r_{si}$  es el número de tortugas encontradas llevando una marca a un intervalo  $i$  (Wetherall 1982). La probabilidad de pérdida de marca fue estimada para el primero y último encuentro.

### 2.3.2 Tortugas Carey

Las tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) fueron marcadas con marcas Inconel #681. Se usó un escalpelo desechable para recolectar muestras de tejido de todas las carey encontradas. Las muestras se mantuvieron en etanol hasta que se obtuvo el permiso de CITES, para ser enviadas para análisis al Dr. Peter Dutton del Marine Fisheries Service. El equipo de marcaje siempre se mantuvo con la carey, hasta que ésta retornara al mar, y después se borraron cuidadosamente las huellas.

### 2.3.3 Tortugas Baulas

Las tortugas baulas (*Dermochelys coriacea*) fueron marcadas en la aleta trasera usando marcas #49 Monel.

## 2.4 Datos Biométricos

### 2.4.1 Tortugas Verdes

Los datos biométricos fueron recolectados de una muestra de tortugas verdes. Se hizo un intento por contar una o dos nidadas por noche, a medida de que los huevos eran depositados. La persona que contó lo huevos usó guantes de plástico para no contaminar el nido. Y los huevos se contaron usando un contador de huevos.

Todas las tortugas marcadas fueron medidas después de que habían depositado sus nidos, si el tiempo lo permitía. Se determinó la longitud mínima del caparazón (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, al centímetro más cercano, usando un cinta métrica de fibra de vidrio. La longitud máxima del caparazón (SCLmax), se determinó desde el borde anterior del caparazón a la punta posterior de la supracaudal más larga, al milímetro más cercano, usando un equipo de calibradores. Ambas medidas, el CCLmin y el SCLmax fueron tomadas tres veces por la misma persona, cuyo nombre fue registrado en el libro de campo, para determinar la precisión de las medidas. La precisión es definida como la diferencia en cm entre la medida más larga y la más corta de las tres medidas.

### 2.4.2 Tortugas carey

Las medidas del CCLmin y SCLmax fueron tomadas para todas las carey que se encontraron durante la noche de marcaje. Y para las tortugas verdes, la misma persona midió la tortuga tres veces para cada medida, para permitir el cálculo de precisión. La

nidada fue contada, si la carey todavía no había empezado a depositar los huevos al momento del encuentro.

### *2.4.3 Tortugas baulas*

Para las baulas, el CCLmin (desde donde la piel se encuentra al caparazón por el nudo del cuello a la punta final posterior de la proyección de caudal, cerca de la línea central) usando un centímetro de 300 cm de fibra de vidrio. Cada tortuga fue medida tres veces para determinar el promedio del CCLmin. No se tomaron medidas del SCLmax, ya que los calibradores no eran suficientemente largos para medir a las tortugas baulas.

## **2.5 Incidencia de Fibropapilomas**

### *2.5.1 Tortugas verdes*

En una muestra mínima de 100 tortugas verdes, para los que se contó la nidada, también se examinó por fibropapilomas. Se inspeccionó por tumores todas las partes suaves del cuerpo, incluyendo la región cloacal, usando un foco con filtro rojo. La ausencia o presencia de fibropapilomas, localización y tamaño, fue registrado, además del nombre de la persona que tomó la información.

## **2.6 Determinación de Supervivencia de Nidos y Exito de Eclosión**

Una muestra de nidos de tortugas verdes y carey fue marcada durante la oviposición. Estos nidos fueron localizados entre la boca del río Tortuguero (milla – 3/8) y el marcador de la milla 5. Los nidos fueron marcados usando tres pedazos de tape que fueron adheridos a la vegetación detrás del nido. La distancia del centro de la cámara de huevos de cada uno de estos tapes fue medida, al cm más cercano, mientras la tortuga todavía estaba depositando sus huevos. Cuando fue el momento de excavar el nido, se usó la triangularización de estas tres medidas para indicar la localización de la cámara de huevos, al sitio en donde las tres líneas se cruzaban. Se usó tres tapes de marcación para compensar la pérdida de cualquier tape como resultado del camuflaje de las tortugas, insectos o personas que removían el nido intencionalmente. Si un tape marcador se perdía, era posible localizar el nido usando los otros dos tapes. La distancia a la línea pleamar más reciente, también fue registrada al momento de marcar el nido.

Los nidos marcados fueron inspeccionados diariamente a las 6:00AM. Se registró si el nido había sido saqueado, depredado (si era posible, se identificó el animal), excavado por otra tortuga o perdido debido a erosión de la playa. Si se observaba evidencia de eclosión, se anotó la fecha y el nido fue excavado dos días después. Si no se registraba huellas de nacimiento o depresión, el nido era excavado después de 65 días aproximadamente. La inspección diaria fue terminada y se removieron los tapes en aquellos nidos, en donde se determinó con certeza que habían sido saqueados, completamente depredados o excavados, o que habían sido lavados. El monitoreo de nidos parcialmente depredados o excavados, continuó aunque la fecha de perturbación fue registrada.

Se registró después de 65 días, o antes si se había registrado signos de emergencia, los nidos fueron excavados, una vez que las distancias de los tapes marcadores habían sido medidas nuevamente para confirmar que éste era el nido original. Los nidos que no tenían

obvias depresiones, fueron localizados probando la arena suave con un palo (sólo después de 65 días, cuando se presumía que ya había ocurrido el nacimiento y emergencia), y esta técnica ayudó mucho en localizar varios de los nidos marcados. Los nidos no fueron excavados, si el excavador encontraba un número grande de nacimientos en el nido. En tales casos los neonatos fueron enterrados nuevamente y el nido se excavó después. Si se encontraron varios neonatos, ellos fueron colocados en un hueco superficial cerca al nido y cubierto con arena, de manera que ellos pudieran alcanzar la superficie y emerger la siguiente noche.

Para cada nido excavado se anotó, el nombre del excavador, código del nido, sección de milla, fecha de desove, fecha de eclosión (si estaba disponible), fecha de excavación, distancia de la superficie de la arena al huevo más superficial, distancia de la superficie de la arena al huevo más profundo dentro de la cámara de huevos. Para determinar el éxito de eclosión y de emergencia se registró el número de cáscaras vacías (si era más del 50% del huevo), neonatos vivos, neonatos muertos, huevos sin eclosionar sin embrión, huevos sin eclosionar con embrión visible (todas las etapas antes de estar completamente desarrolladas), huevos sin eclosionar con embrión completo (listos para eclosionar pero sin reventar), huevos reventados, huevos depredados, huevos destruidos, y huevos sin yema. También se anotaron el número de albinos, gemelos y embriones deformes encontrados durante excavaciones.

Si un nido no pudo ser encontrado cuando se excavó, se hizo un intento por determinar su destino. Los nidos fueron considerados saqueados, si se encontraba una cámara vacía. Se consideró excavado por otra tortuga si se encontraron cáscaras quebradas y se encontraba un nuevo hueco para el cuerpo, en donde se suponía debía estar el nido. Los nidos fueron considerados depredados si un número grande de cáscaras de huevo se encontraban cerca de la localización del nido marcado. Si se observó huellas de humanos y de excavación en la localización del nido, se consideró excavado por guías turísticos u otras personas para mostrar los nacimientos a turistas. Los nidos a los cuales no se pudo determinar el destino con certeza o que no fueron excavados completamente, se excluyeron de la muestra.

## **2.7 Datos Físicos**

### *2.7.1 Lluvia*

La lluvia (al mm más cercano) se registró diariamente a las 9:00 AM en la Estación Biológica John H. Phipps.

### *2.7.2 Temperatura de la arena*

La temperatura de arena se midió usando termómetros a 30, 50 y 70 cm de profundidad de las zonas abierta, de borde y vegetación de la playa frente a la estación biológica. Estos termómetros registraron las temperaturas de arena una vez cada hora.



## **2.8 Datos de Impacto Humano**

### *2.8.1 Visitantes en Tortuguero*

El número de visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC, se estimó del número de visitantes que pagaron su entrada al centro. El número de turistas que visitaron el Parque Nacional Tortuguero fue estimado del número que pagaron su entrada al Parque en el Puesto de Cuatro Esquinas y Jalova.

### *2.8.2 Capacidad de hoteles y cabinas*

El gerente de la Estación Sergio Campos, Coordinadora de Investigación Andrea de Haro, y el Director Científico Sebastian Troëng, solicitaron información sobre capacidad de cuartos y camas a cada propietario de hotel y cabinas en Tortuguero durante el Programa de Tortuga Verde 2005.

### *2.8.3 Caminatas de tortuga*

El número de turistas que observaron tortugas fue estimado de los permisos que se dieron a los guías turísticos en el Área de Conservación Tortuguero (ACTo). La Asociación de Guías registró el dinero recaudado de las contribuciones voluntarios de los guías, dinero que es designado para el uso de proyectos de la comunidad. En el 2005, el proyecto para reducir el impacto de la visitación de turistas a la playa para observar tortugas, logró reducir el impacto de la visitación turística sobre la anidación de las tortugas, que se inició en el 2004. Este fue extendido en toda la playa, desde la boca del río Tortuguero al marcador de milla 5 para una gran parte de la temporada de anidación. Los fondos de hoteles y cabinas fueron usados para contratar trece rastreadores (locales) de tortuga. Los rastreadores reportaron cuando y donde se encontraban las tortugas estaban listas para depositar sus huevos, y los turistas y guías caminaron hacia la ubicación usando un sendero detrás de la playa en vez de caminar a lo largo de la playa.

Desafortunadamente, no todos los hoteleros cumplieron su promesa de contribuir con los fondos necesarios para el proyecto y éste tuvo que ser descontinuado antes de lo planeado por falta de disponibilidad fondos.

### *2.8.4 Luces artificiales*

La presencia de luces artificiales en la playa de Tortuguero fue monitoreada a lo largo de las 5 2/8 millas de playa, desde la boca del río Tortuguero hasta el marcador de milla 5. Una vez al mes se realizó el censo de luces en noches cerca de luna nueva, cuando la luz natural era mínima. Para cada luz artificial visible desde la playa se registró la fecha y el nombre del observador, así como la sección de milla, fuente de luz (si fue posible determinar) y localización (lado de la playa o del río).

### *2.8.5 Orientación de neonatos*

La orientación de neonatos se determinó de una muestra de nidos, de los cuales se supo que habían emergido la noche previa. Para cada nido se registró, el observador, sección de milla, distancia del nido a la línea pleamar más reciente (m) y el número aproximado de huellas. Además, a una distancia de 10m desde el nido, el rango angular de todas las huellas

(°), el rango angular de las huellas menos calibrador (°), y el modo de dirección de las huellas se determinó usando un compás sostenido a la altura de la cintura sobre el nido.

## **2.9 Actividades de Educación Ambiental**

Se dieron charlas de biología de tortugas marinas, conservación, economía ambiental a grupos que se quedaron o pasaron por la estación biológica John H. Phipps. Además, en el 2005 el grupo implementó una serie de actividades de educación ambiental en la Escuela y Colegio del pueblo de Tortuguero.

## **3. RESULTADOS**

### **3.1 Censo de Rastros**

#### *3.1.1 Tortugas Verdes*

La anidación de tortugas verdes fue observada de Abril-Diciembre, con más de 50 nidos/noche registrados entre el 18 de Junio – 22 de Octubre (Figure 1). De los censos semanales de rastros, se registró el pico de anidación el 31 de julio cuando 4,071 nidos fueron registrados en una sola noche (Figura 1). Usando la metodología de Troëng & Rankin (2005), se estimó que los 148,378 nidos de tortugas verdes fueron depositados durante la temporada de anidación del 2005 (Figura 11b).

Durante los censos de rastros realizados por los asistentes de investigación entre el 20 de Junio y el 1 de Noviembre, un total de 34,076 nidos de tortuga verde y 19,545 medias lunas de tortuga verde se registraron entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5 (Figura 2).

La densidad de anidación de tortuga verde se encontró ser más alta en el centro de la playa, entre millas 5 - 11, con mayor densidad en milla 10 (Figura 3). Los nidos depositados entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5, en donde se realizó patrullajes nocturnos regularmente, hicieron el 16.0% de los nidos depositados en toda la playa (Figura 3).

El contador de rastros registró la caza ilegal de tortugas verdes desde mediados de agosto a principios de octubre 2005 (Figura 4). Por lo menos 32 tortugas verdes fueron registradas como saqueadas durante cinco censos de rastros. El saqueo de nidos se registró durante seis censos de rastros y un total de 6 nidos de tortuga verde fueron registrados como saqueados. Observaciones adicionales sobre cosecha ilegal están resumidos en el Apéndice 2.

Entre abril y octubre, el contador de rastros reportó un total de 11 tortugas recién muertas (Figura 5). Los guarda-parques y asistentes de investigación reportaron otras 13 tortugas verdes y una carey matada por jaguar en el 2005. La coordinadora de campo y un asistente de investigación reportaron el encuentro con un jaguar durante un censo de rastros en el 2005.

### *3.1.2 Tortugas Carey*

Se registraron niveles muy bajos de anidación de tortugas carey (0-2 nidos/noche) entre Mayo-Octubre (Figura 6, Apéndice 1).

### *3.1.3 Tortugas Baulas*

La anidación de tortugas baulas fue observada desde Enero-Julio con un pico de anidación ocurrido el 9 de abril cuando se registraron 16 nidos (Figura 7, Apéndice 1).

## **3.2 Marcaje de Tortugas Marinas**

### *3.2.1 Tortugas verdes*

Se encontraron un total de 1,071 tortugas marcadas por primera vez, 615 previamente marcadas y 508 re-anidadoras tortugas verdes, por asistentes durante 2,020 horas de equipo de trabajo de patrullajes nocturnos entre el 14 de junio y el 30 de octubre del 2005 (Apéndice 1).

Se encontraron nueve tortugas verdes marcadas en otras playas de anidación durante el Programa de Tortuga Verde 2005. Cuatro fueron marcadas en la Reserva de Pacuare y cuatro fueron marcadas en el proyecto de Parismina. La novena fue marcada probablemente en Gandoca. Todos estos proyectos están localizados en Costa Rica, al sur del Parque Nacional Tortuguero.

De las 1,058 tortugas nuevas, 133 (12.6%) fueron registradas con evidencia de huecos de marcas viejas en por lo menos una aleta delantera cuando fue encontrada por primera vez en el Programa de Tortuga Verde 2005.

La eficiencia de marcaje para las tortugas verdes que emergieron (nidos y medias-lunas) entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5 en noches antes de los censos de rastros (n = 130) en un rango del 0% al 50% con un promedio de 4.1%.

Tagging efficiency for green turtles emerging (nests and half-moons) between the Tortuguero river mouth and the mile 5 marker on nights before track surveys (n = 130) ranged from 0% to 50% with an overall mean of 4.1%.

Las tortugas verdes encontradas durante las noches de patrullaje nocturnas anidaron en zona de playa en el 29.5% de los casos (n = 642), 53.2% (n = 1159) fueron localizadas en zona de borde y el 7.0% (n = 153) en zona de vegetación. 10.3% de las tortugas fueron encontradas durante una media-luna (n = 225).

De la Tabla 1 se desprende que 226 tortugas marcadas con dos marcas y vistas nuevamente durante el Programa de Tortuga Verde 2005, 13 reportaron haber perdido una marca, resultando en una pérdida de marca dentro de la temporada de 3.0%. Hubo diferencias considerables en la probabilidad de pérdida de marca entre asistentes, con un rango de 0% a 10%. Las diferencias también se observaron entre los meses, en octubre se observó la pérdida más baja de marcas, y la más alta se observó en junio (0% y 12% respectivamente).

**Tabla 1. Probabilidad de pérdida de marca durante la temporada del primero al último encuentro**

**a) Por asistente**

Asistente	$r_{di}$	$r_{si}$	$1-K_i \pm 95\%$ CL
AI1	23	0	0 ± 0
AI2	20	0	0 ± 0
AI3	16	0	0 ± 0
CC	15	0	0 ± 0
AI4	12	0	0 ± 0
AI5	9	0	0 ± 0
AI6	5	0	0 ± 0
AI7	5	0	0 ± 0
AI8	4	0	0 ± 0
AI9	4	0	0 ± 0
AI10	3	0	0 ± 0
AI11	3	0	0 ± 0
AI12	3	0	0 ± 0
DC	1	0	0 ± 0
AI13	1	0	0 ± 0
AI14	24	2	0.040 ± 0.057
AI15	15	2	0.063 ± 0.088
AI16	33	5	0.070 ± 0.063
AI17	9	2	0.100 ± 0.141
AI18	0	1	N/A
Asistentes mezclados	8	1	0.059 ± 0.117
<b>TOTAL</b>	<b>213</b>	<b>13</b>	<b>0.030 ± 0.016</b>

**b) Por mes**

Mes	$r_{di}$	$r_{si}$	$1-K_i \pm 95\%$ CL
Junio	11	3	0.120 ± 0.138
Julio	99	3	0.015 ± 0.017
Agosto	66	6	0.043 ± 0.035
Setiembre	36	1	0.014 ± 0.027
Octubre	1	0	0 ± 0
<b>TOTAL</b>	<b>213</b>	<b>13</b>	<b>0.030 ± 0.016</b>

CC = Coordinador Campo, DC = Director Científico, AI = Asistente de Investigación, Asistentes mezclados = Dos AI marcaron la misma tortuga,  $r_{di}$  = Número de tortugas verdes encontrados con dos marcas,  $r_{si}$  = Número de tortugas verdes encontradas con una marca,  $1-K_i$  = Probabilidad de pérdida de marca, 95% CL = 95% límites de confianza

**3.2.2 Tortugas Carey**

Seis tortugas carey diferentes fueron encontradas durante el Programa Tortuga Verde 2005; cinco eran marcadas por primera vez, y un previamente marcada (Apéndice 1). Ninguna de las tortugas nuevas ( $n = 5$ ) mostraba evidencia de marcas anteriores.

Cuatro de las tortugas carey observadas durante los patrullajes nocturnos estaban en zona abierta (66.7%,  $n = 4$ ), una anidó en zona de borde (16.7%,  $n = 1$ ), y una no desovó (16.7%,  $n = 1$ ).

### 3.2.3 Tortugas Baulas

Un total de tres encuentros con baulas fue registrado al inicio del programa; una fue marcada por primera vez y dos previamente marcadas. Las tres baulas fueron observadas durante patrullajes nocturnos y depositaron sus nidos en zona abierta (n = 3).

## 3.3 Datos Biométricos

### 3.3.1 Tortugas Verdes

La Tabla 2 muestra el promedio de longitud de caparazón y nidada de las tortugas verdes. El promedio de longitud de caparazón de individuos nuevos marcados sin evidencia de marcaje previo fue un poco más pequeño que la medida promedio de caparazón de las hembras nuevas marcadas y que tenían huecos de marcas viejas o nudos. El tamaño de la nidada fue muy similar para las hembras nuevas marcadas sin señales de previo marcaje, e individuos nuevos con evidencia de marcaje previo, pero en promedio fue levemente mayor para las hembras previamente marcadas (Tabla 2).

**Tabla 2. Medida de longitud de caparazón y tamaño del nido de las tortugas verdes**

Muestra	CCLmin (cm)		SCLmax (cm)		Tamaño nido (huevos)	
	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$
Hembras nuevas marcadas - no HMV/NMV	925	104.8 ± 4.9	925	98.7 ± 4.4	102	118 ± 25
Hembras nuevas marcadas – con HMV/NMV	131	105.6 ± 4.6	152	99.4 ± 4.5	15	109 ± 27
Hembras previamente marcadas	587	106.4 ± 4.8	579	100.1 ± 4.4	26	113 ± 25

HMV = Hueco marcas viejas, NMV = Nudo marcas viejas

Para las tortugas verdes, ambos, longitud curva del caparazón (CCLmin) y longitud recta del caparazón (SCLmax), fueron tomadas con un grado mayor de precisión por los asistentes de investigación que por los participantes (Tabla 3a). Las medidas del CCLmin y SCLmax durante un encuentro fueron igualmente precisas (Tabla 3a). Para individuos medidos dos o más veces durante la temporada, las medidas del SCLmax tuvieron un nivel más alto de precisión que las medidas del CCLmin (Tabla 3b).

**Tabla 3. Precisión de las medidas de caparazón de hembras de tortuga verde**

#### a) Durante el mismo encuentro

Observador	CCLmin (cm)			SCLmax (cm)		
	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	Rango	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	Rango
Asistentes de Investigación	1060	0.3 ± 0.2	0 - 2.4	1142	0.3 ± 0.3	0 - 2.2
Participantes	1050	0.5 ± 0.5	0 - 5.1	934	0.5 ± 0.4	0 - 3.5
<b>TOTAL</b>	<b>2110</b>	<b>0.4 ± 0.4</b>	<b>0 - 5.1</b>	<b>2076</b>	<b>0.4 ± 0.4</b>	<b>0 - 3.5</b>

#### b) Entre encuentros

Encuentros	CCLmin (cm)			SCLmax (cm)		
	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	Rango	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	Rango
2	290	1.3 ± 0.9	0.1 - 5.3	285	0.9 ± 0.6	0.2 - 3.9

3	57	1.9 ± 1.0	0.4 - 5.2	57	1.2 ± 0.6	0.4 - 2.8
4	13	1.6 ± 0.9	0.2 - 3.0	10	1.2 ± 0.5	0.6 - 2.2
5	1	1.5 ± N/A	N/A	1	0.6 ± N/A	N/A
6	1	4.9 ± N/A	N/A	1	5.6 ± N/A	N/A
7	1	3.6 ± N/A	N/A	1	1.6 ± N/A	N/A

### 3.3.2 Tortugas carey

Las hembras nuevas marcadas de carey tuvieron un promedio de CCLmin de 90.4 cm y un promedio de SCLmax de 84.5 cm (Tabla 4). No se contó ninguna nidada de carey durante el Programa de Tortuga Verde 2005.

La precisión de las medidas del CCLmin fue mayor para las tortugas verdes que para las carey. Pero la precisión para las medidas del SCLmax fueron las mismas para ambas especies (Tabla 3<sup>a</sup> y Tabla 5).

**Tabla 4. Medida de longitud de caparazón y tamaño del nido de hembras carey**

Muestra	CCLmin (cm)		SCLmax (cm)	
	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	n	$\bar{x} \pm \text{ST.D.}$
Nuevas marcadas - no MMV/NMV	5	90.4 ± 54.7	5	84.5 ± 4.3
Hembras previamente marcadas	1	82.7 ± N/A	1	81.7 ± N/A

**Tabla 5. Precisión de medidas de caparazón para hembras carey**

Muestra	CCLmin (cm)			SCLmax (cm)		
	n	$\bar{x}$	Rango	n	$\bar{x}$	Rango
Hembras	6	0.8	0 -3.2	6	0.4	0.1-0.7

### 3.3.3 Tortugas baulas

El promedio de medidas de caparazón (CCLmin) de las dos baulas previamente marcadas encontradas durante el Programa de Tortuga Verde 2005, fue de 145.2 cm y para la nueva encontrada fue CCLmin 141.7 cm (Tabla 6). La única nidada contada tenía 67 huevos y 4 huevos sin yema (Tabla 6). Ver de Haro *et al.* (2006) para un análisis de precisión de las medidas del CCLmin para las tortugas baulas. 1

**Tabla 6. Medida de longitud de caparazón para baulas**

Muestra	n	CCLmin (cm) $\bar{x} \pm \text{ST.D.}$	Tamaño nidada (huevos + huevos sin yema)
Tortugas nuevas - no MMV/NMV	1	141.7 ± N/A	
Previamente marcadas	2	145.2 ± 5.7	67 + 4

## 3.4 Fibropapilomas

### 3.4.1 Tortugas verdes

Un total de 211 tortugas verdes fueron sujetos de examen por presencia de tumores de fibropapilomas; diez individuos (4.7%) fueron registrados como afectados. Uno de estos diez fue chequeados dos veces y solo una vez se registró como afectado. Los tumores

fueron de menos de 3.5 cm en tamaño y fueron localizados en el área del cuello y hombro (seis tortugas) y sobre las aletas frontales (tres tortugas) y en la aleta anterior derecha (una tortuga). Seis de las tortugas afectadas eran nuevas (dos de estas tenían evidencia de anterior marcaje) y cuatro previamente marcadas.

### **3.5 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión**

Varios mamíferos depredadores fueron observados perturbando nidos o tomando neonatos durante el Programa de Tortuga Verde 2005, incluyendo coatis (*Nasua narica*), perros domésticos (*Canis familiaris*) y humanos (*Homo sapiens sapiens*).

Entre las aves depredadores se observaron zopilotes (*Coragyps atratus*) y (*Cathartes aura*) que fueron vistos depredando huevos y neonatos de nidos que habían sido abiertos por otros depredadores o por tortugas anidando. Los zopilotes también depredaron neonatos inactivos si emergían durante el día.

Además, cangrejos (*Ocypode quadrata*) fueron observados depredando neonatos, y larvas (*Megaselia scalaris*) fueron observadas depredando huevos, huevos reventados y neonatos en el nido.

#### *3.5.1 Tortugas verdes*

Un total de 213 nidos de tortugas verde fueron marcados durante el Programa de Tortuga Verde 2005. De estos, las tres cintas de marcar se perdieron para siete nidos, (algunos fueron perdidos debido a la corta de vegetación entre Laguna Lodge y la pista de aterrizaje) dos nidos aún tenían neonatos al final del Programa, y el destino de 15 nidos no pudo ser determinado con certeza. Estos 24 nidos fueron excluidos de análisis posteriores, dejando una muestra de 189 nidos de tortugas verdes monitoreados desde la fecha de oviposición hasta que sus destinos pudo ser determinado (Tabla 7).

Casi el 80% de los nidos permanecieron sin ser perturbados durante la incubación (n = 151). De aquellos que fueron perturbados, la depredación fue la causa del 3.7% de perturbación y tortugas anidando que destruyeron otro 9.5% de los nidos. El saqueo resultó en la pérdida de 3 nidos (1.6%).

La información de los censos de rastros diarios a milla 5 indican que el saqueo ilegal de huevos ocurrió a lo largo de las 5 millas más hacia el norte de la playa, y fue mayor durante la primera mitad de la temporada (Figura 8a, Figura 8b).

Los resultados de las excavaciones de 189 nidos de tortugas verdes monitoreados a través de la incubación, se muestran en las Tablas 8a y 8b. En promedio el éxito de eclosión y de emergencia fue calculado, basado en asumir que el número promedio de 107.9 huevos por nidos marcados, a menos que la categoría de destino indicara otra cosa (Tabla 8b). El estimado de número total de huevos en nidos monitoreados es igual a 20,541 huevos (177 nidos x 107.9 huevos + 3 nidos x 123.7 huevos + 4 nidos x 146.5 huevos + cinco nidos x 112 huevos + tres nidos x 123.7 huevos, contados en nidos que fueron excavados junto con otros nidos – categoría destino 7). El promedio de éxito de eclosión fue estimado en 70.7% (14,523 cáscaras vacías de 20,541 huevos) y el promedio de éxito de emergencia 68.1% (13,983 neonatos de 20,541 huevos).

Muchos de los nidos marcados de tortugas verdes fueron depositados tanto en zona de borde (n = 106), y zona abierta (n = 70), y pocos fueron depositados en la vegetación (n = 13). Los nidos depositados en zona de borde tenían menos probabilidad de ser perturbados que aquellos depositados en zona abierta o de vegetación, (18% comparado a 23% y 23%, respectivamente).

**Tabla 7. Destino de nidos marcados de tortuga verde**

Destino	Pública n	Parque n	Total n	% del total
<i>No perturbados</i>				
1. No perturbados	95	56	151	79.9
<i>Perturbados</i>				
2. Saqueados	0	3	3	1.6
3. Depredados por perros	1	1	2	1.1
4. Depredados	2	3	5	2.6
5. Excavados por tortuga anidadora	10	5	15	7.9
6. Dos nidos juntos	1	2	3	1.6
7. Lavados	0	4	4	2.1
8. Sin eclosionar	0	5	5	2.6
9. Depredados después de eclosión	1	0	1	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>79</b>	<b>189</b>	<b>100</b>
<i>No incluido en análisis</i>				
(10. Neonatos aún en el nido al 1 Diciembre	1	1	2	
11. Las tres cintas se perdieron	6	1	7	
12. Sin determinar	8	7	15)	

**Tabla 8. Resultados de excavaciones de nidos de tortuga verde**

**a) Información cruda de excavaciones**

Destino	Nidos n	Huevos		Neonatos		Huevos sin eclosionar				
		Cáscaras vacías	reventados	Vivos	Muertos	Sin embrión	Embrión	Embrión completo	Depredados	Destruídos
1	151	13489	35	246	136	1221	493	105	944	4
2	3	11	0	0	0	2	0	0	0	0
3	2	0	0	0	Varios	0	1	0	23	0
4	5	18	5	0	3	71	97	7	308	0
5	15	365	3	12	29	60	18	3	27	0
6	3	416	1	0	1	33	16	0	272	0
7	4	224	68	1	112	72	97	1	7	0
8	5	0	0	0	0	161	335	39	20	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ALL</b>	<b>189</b>	<b>14523</b>	<b>112</b>	<b>259</b>	<b>281</b>	<b>1620</b>	<b>1057</b>	<b>155</b>	<b>1601</b>	<b>4</b>

Para categoría destino ver Tabla 7

**b) Éxito de eclosión y de emergencia de nidos de tortugas verdes excavados**

Destino	Nidos n	$\bar{x}$ tamaño nido	Éxito de eclosión (%)	Éxito emergencia (%)
1	151	107.9	82.8	80.5



2	3	N/A	3.4	3.4
3	2	N/A	N/A	0
4	5	N/A	3.3	2.8
5	15	N/A	22.6	20.0
6	3	123.7	56.4	56.2
7	4	146.5	47.8	23.7
8	5	112	0	0
9	1	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>N/A</b>	<b>70.7</b>	<b>68.1</b>

Para categoría destino ver Tabla 7

Una comparación entre el conteo de huevos al momento de la oviposición y al momento de excavación para una muestra de nidos no perturbados (n = 99) muestra un promedio de 0.7% más huevos (rango +77 a -63 huevos, st.dev. = 22 huevos) contados al momento de la oviposición.

La distancia entre la superficie de arena y el huevo más superficial al momento de la excavación para nidos no perturbados (n = 147) con un rango entre 18 y 105 cm. La distancia entre la superficie de arena y el huevo más profundo en la cámara varió entre 30 y 123 cm con un promedio de 73 cm.

El período de incubación para nidos no perturbados para los cuales se observó la emergencia (n = 28) estuvo en un rango de 49 a 65 días con un promedio de 57 días.

Huevos sin eclosionar que contenían albinos, gemelos y trillizos y embriones deformes fueron un 0.11 % de huevos en nidos no perturbado, lavados y sin eclosionar (Tabla 9).

**Tabla 9. Incidencia de albinismo, gemelos, trillizos y embriones deformes en nidos de tortugas verdes**

	<b>n</b>	<b>% de total huevos</b>
Albinos	5	0.029
Gemelos	1	0.006
Trillizos	1	0.006
Embriones deformes	12	0.069
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0.110</b>

### 3.5.2 *Tortugas carey*

Tres nidos de carey marcados al momento de la oviposición, y los resultados de excavaciones de estos nidos se muestran en la Tabla 10. De estos dos nidos, uno no fue perturbado y uno excavado por tortuga anidadora y uno no eclosionó.

El promedio de éxito de eclosión para nidos de carey (n = 3) fue de 32.0 % (121 cáscaras vacías de 121 neonatos que emergieron de 378 huevos).

La distancia entre la superficie de área y el huevo más superficial al momento de excavación para nidos no perturbados de carey (n = 1) rango entre 29 cm. La distancia entre la superficie de área y el huevo más profundo fue de 51 cm.

**Tabla 10. Resultados de excavaciones de nidos de carey**

Desti no	n	Cáscar as vacías	Huevos reventa dos	Neonatos Muert os	Huevos no eclosionados Sin embrión	Embrió n	Embrión completo	Depred.	Total huevo s	Éxito	Éxito
										eclosión (%)	emergenci (%)
1	1	121	0	0	0	4	0	1	0	96.0	96.0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0
<b>ALL</b>	<b>3</b>	<b>121</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>32.0</b>	<b>32.0</b>

Para categoría destino ver Tabla 7

### 3.5.3 Tortugas baulas

Para mayor información sobre el éxito de eclosión de tortuga baula en Tortuguero 2005, favor consultar Harrison *et al.* (2005).

## 3.6 Datos Físicos

### 3.6.1 Lluvia

Durante el Programa de Tortuga Verde 2005, el cual se realizó de mediados de junio hasta finales de noviembre, noviembre fue el mes más húmedo, con 674.3 mm de lluvia registrada (Tabla 11). Junio fue el mes más seco del Programa, con sólo 128.6 mm de lluvia registrada para el mes.

**Tabla 11. Lluvia Enero-Diciembre 2004**

Mes	Total lluvia (mm/mes)	$\bar{x}$ lluvia (mm/24hrs)*
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
Septiembre	329.2	11.0
Octubre	521.5	16.8
Noviembre	674.3	22.5
Diciembre	603.5	18.3

\* Datos del 31 de Enero incluidos en el total de febrero

\* Datos de 48 horas para 31 enero-1 febrero

\* Datos de 360 horas para 19 de diciembre-2 enero

\* Datos de 1 y 2 enero 2006 incluidos en el total de diciembre

### 3.6.2 Temperatura de Arena

Promedio de temperaturas de arena se muestra en la Tabla 13. A todas las profundidades, las temperaturas fueron mayores en la zona abierta y más bajas en la zona de vegetación (Tabla 13). Durante el Programa Tortuga Verde 2005, el mes con mayor temperatura de arena fue junio, y noviembre el mes con temperatura más baja de arena (Tabla 13).

**Tabla 13. Promedios mensuales de temperatura de arena**

Zona	_ Abierta temp (°C)			_ Borde temp (°C)			_ Vegetación temp (°C)		
	30	50 <sup>a</sup>	70 <sup>b</sup>	30 <sup>c</sup>	50 <sup>c</sup>	70 <sup>d</sup>	30 <sup>e</sup>	50 <sup>f</sup>	70 <sup>g</sup>
<i>Profundidad (cm)</i>									
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>Recuperac. Prof. (cm) 5 febrero</i>	N/A	N/A	75	N/A	N/A	69	N/A	N/A	70
<i>Profundidad (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>Recuperac. Profund (cm) 24 Junio</i>	N/A	51	71	N/A	56	66	N/A	N/A	70
<i>Profundidad (cm) 24 junio</i>		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
Setiembre	N/A	31.1	30.6	N/A	N/A	30.9	N/A	26.8	27.0
Octubre	N/A	31.4	30.9	N/A	29.8	29.9	N/A	26.4	26.8
Noviembre	N/A	27.9	27.4	N/A	26.4	26.5	N/A	24.8	25.0
Diciembre	N/A	29.5	28.8	N/A	27.2	27.0	N/A	25.2	25.4

<sup>a</sup> Datos del 5 de febrero

<sup>b</sup> Datos del 5 febrero-21 agosto y del 22 septiembre

<sup>c</sup> Datos del 24 de junio

Figura 9a, 9b y 9c muestran las temperaturas de arena durante el Programa de Tortuga Verde 2005 (14 de junio al 30 de noviembre), en zona abierta, de borde y vegetación respectivamente. Un patrón similar fue observado en las tres zonas de playa, con picos de temperaturas de arena en junio y bajaron dramáticamente a principios de noviembre. Hubo mucha más variación en las temperaturas de arena en la zona abierta (la cual no recibió sombra) que en las zonas de borde y vegetación (las cuales fueron parcial y completamente sombreadas de vegetación, respectivamente).

### 3.7 Datos de Impacto Humano

#### 3.7.1 Visitantes en Tortuguero

El número de visitantes que pagaron su entrada al Centro de Visitantes de la CCC, se muestra en la Tabla 14. En el 2005, la visitación decreció a menos de lo registrado en el 2003 y 2004.

El número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero, ambos, costarricenses y extranjeros, continua creciendo y alcanzó los 87,083 visitantes en el 2005, un incremento de más de 5,000 personas con respecto 2004 (Tabla 15). En el 2005, el ingreso generado por el pago de entrada al Parque Nacional Tortuguero y Refugio de Barra del Colorado, totalizó ₡185,347,680 (~ US\$387,933). Es interesante anotar que los visitantes al Refugio, han declinado considerablemente desde 1998, de 23,000 visitantes a menos de 250 en el 2005 (Tabla 15).

**Tabla 14. Número de visitantes en el Centro de Historia Natural de la CCC**

	2003	2004	2005
--	------	------	------

Mes	Total	$\bar{x}$ Por Día	Total	$\bar{x}$ Por Día	Total	$\bar{x}$ 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	46	2940	98	2390	80
Mayo	1410	45	1497	48	1187	38
Junio	1575	53	2089	70	1605	54
Julio	3272	106	3106	100	2523	81
Agosto	3864	125	3415	110	3001	97
Setiembre	1779	59	1502	50	1509	50
Octubre	1791	58	1482	48	1335	43
Noviembre	2453	82	1995	67	2344	78
Diciembre	2372	77	2205	71	2352	76
<b>TOTAL</b>	<b>29103</b>	<b>80</b>	<b>30617</b>	<b>84</b>	<b>28252</b>	<b>77</b>

**Tabla 15. Número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero**

Año	Parque Nacional Tortuguero			Refugio Barra del Colorado	Parque Nacional Tortuguero y Refugio Barra del Colorado
	CR Visitante	Extranjeros	Total Visitantes	Total Visitantes	Total Entradas
1996	1287	776	9053		
1997	2274	10757	13031		
1998	4284	12550	16834	23256	¢23,990,280
1999	5767	32863	38630	3650	¢69,641,550
2000	5543	36354	41897	2639	¢71,409,282
2001	6175	39057	45232	2941	¢76,556,437
2002	5745	44594	50339	3999	¢98,495,745
2003	8643	59026	67669	386	¢143,715,204
2004*	9545	71912	81457	190	¢178,313,657
2005*	9592	77791	87083	241	¢185,347,680

### 3.7.2 Capacidad de hoteles y cabinas

El número de cuartos en hoteles disponibles en Tortuguero continuó creciendo en el 2005, pero el número de cuartos en cabinas decreció en el 2005 (Tabla 16). Actualmente, hay menos de 600 cuartos para la renta en el pueblo y alrededores, totalizando 1,495 camas. Casi el 80% de la capacidad está dentro de los hoteles y lodges más grandes, opuesto a las pequeñas cabinas en el pueblo (Ver Tabla 16).

**Tabla 16. Capacidad de cuartos y camas en hoteles y cabinas el el área de Tortuguero**

Hoteles/Lodges	Cuartos	Camas	Cabinas	Cuarto	Camas
Evergreen	30	60	All Rankin Lodge	7	31
Hotel Vista del Mar	20	85	Aracari	12	30
			Cabinas	5	15
			Evelyn*****		
Ilan-Ilan	24	57	Casa Marbella	5	13
Jungle	44	88	La Casona**	4	16
Laguna	95	142	Jumanji***	12	41

El Manatí*****			Ella y Yo*		
Mawamba	54	135	La Espiga de Oro*		
Pachira	80	166	Hostel el Icao	6	11
Samoa Lodge*****	20	40	Joruki		
Tortuga	27	80	Lapa Verde*		
Tortuga Verde****	32	64	Meryscar	18	40
Turtle Beach Lodge	30	89	Miss Miriam	6	18
<i>Total – Hoteles</i>	<i>456</i>	<i>1127</i>	Miss Miriam #2	8	24
			Miss Junnie Hotel	12	36
			Princesa		
			Sabina*	11	27
			Pisulin/Tropical Lodge	6	10
			(CCC	7	32)
			<i>Total – Cabinas</i>	<i>127</i>	<i>368</i>
			<b>TOTAL</b>	<b>583 cuartos</b>	<b>495 Camas</b>

\*Alquilado a gente local, \*\*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 en el 2005 por remodelación, \*\*\*\*\*Sólo abierto durante temporada alta

### 3.7.3 Tours de tortuga

En el 2005, el proyecto piloto logró reducir el impacto de la visitación turística sobre la anidación de la tortuga verde extendido a la sección de playa del Parque Nacional Tortuguero. 13 rastreadores locales fueron contratados con los fondos aportados por hoteleros y dueños de cabinas. Los rastreadores buscaron la tortuga lista para anidar e informaban a los guías con sus grupos de visitantes, que esperaban en un sendero detrás de la playa, y cuando eran avisados se acercaban a la tortuga. Esto redujo el tiempo en que guías y turistas se mantenían en la playa.

Un total de 36,856 turistas pagaron por un tour de tortuga durante la temporada oficial de anidación del 2005, la cual se inició en marzo hasta finales de octubre (Tabla 17). El pico de visitación turística ocurrió en agosto (Tabla 17). Más turistas visitaron la playa pública, al norte de milla 3 3/8 más que en la playa dentro del parque nacional.

**Tabla 17. Número de turistas que pagaron por un tour de tortuga en el 2004**

Mes	Playa pública (milla -3/8 a 3 3/8)	Parque (milla 3 3/8 a 5)	Total	Guías Tur./Noche
Marzo	11	48	59	7
Abril	576	228	804	106
Mayo	751	165	916	127
Junio	1163	1748	2911	406
Julio	6840	3188	10028	1178
Agosto	7909	4601	12510	1402
Setiembre	4104	1496	5600	717
Octubre	2174	1854	4028	527
Noviembre	048	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>23528</b>	<b>13328</b>	<b>36856</b>	<b>4470</b>

Datos de ACTo

### 3.7.4 Luces artificiales

Resultados de los censos de luces realizados una vez al mes desde julio a octubre se muestran en (Figura 12). Muchas de las luces visibles desde la playa eran de casas y luces públicas del pueblo de Tortuguero, entre millas 2 6/8 – 3 3/8 (Figura 12). Sin embargo, numerosas luces de cabinas, lodges y casas y de la estación de la CCC que están al norte del pueblo, también eran visibles. La mayoría de las luces estaban localizadas en el lado del río a la playa, aunque aquellas de casas y luces públicas en San Francisco, y de Tortuga Lodge eran visibles desde el otro lado del río. No hay luces artificiales en el Parque Nacional.

### 3.7.5 Orientación de neonatos

Los resultados de orientación de neonatos están resumidos en la Tabla 18. El rango angular de los neonatos de tortuga verde que emergieron del nido fue de 41° si los outliers eran excluidos y 47° si los outliers eran incluidos en las medidas (Tabla 18).

**Tabla 18. Orientación de neonatos de tortuga verde**

Destino del nido	n	No. rastros neonatos		Rango angular (°)		Rango angular Incluyendo outliers (°)		No. de circulador	
		$\bar{x}$	ST.D.	$\bar{x}$	ST.D.	$\bar{x}$	ST.D.	$\bar{x}$	ST.D.
No Perturbados	70	58	22	41	17	47	24	0.13	0.45

## 3.8 Actividades de Educación Ambiental

Varias actividades de educación ambiental se llevó a cabo en el 2005. Se organizó un show de títeres y concurso de dibujo para los niños del kinder de Tortuguero. Además se llevó a cabo una sesión de cuentos para los niños más pequeños de escuela por parte de los estudiantes de colegio, y un taller para preparar cartas y dibujos para niños de una escuela en USA. Los alumnos de colegio también visitaron la Estación Biológica CCC t recibieron información general y de educación ambiental.

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1 Censo de Rastros

#### 4.1.1 Tortugas verdes

La anidación de tortuga verde fue observada desde abril a diciembre, con un vasta mayoría de nidos registrados entre el 15 de junio y el 1 de noviembre. Los nidos de tortuga verde

registrados en los censos de rastros antes del 15 de junio y después del 1 de noviembre sólo hicieron el 0.4 % de todos los nidos registrados de tortugas verdes en el 2005.

El censo de rastros diario fue realizado entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5, por los asistentes de investigación y requirió un considerable esfuerzo de parte del equipo de trabajo de la temporada 2005. Los resultados de los censos, sin embargo, son esenciales para evaluar la efectividad sobre si las acciones de manejo lograron reducir el impacto de la visitación turística sobre la anidación de la tortuga verde. Se sugiere que se continúen realizando los censos.

La anidación de tortuga verde entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5, representó el 16.0% de toda la anidación de tortuga verde. La densidad más alta de anidación, como es usual, fue entre millas 6-12. Los estudios enfocados en la densidad son realizados de mejor manera entre las millas 6 y 12, pero el mayor número de tortugas anidadoras permite que muchos otros tipos de estudios sean conducidos entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5, en donde el acceso es mucho más fácil.

Aunque no se registró la cosecha ilegal de tortugas por el contador de rastros durante el programa del 2004, la cosecha ilegal de huevos todavía ocurre. El número bajo de tortugas tomadas, puede ser una consecuencia de los patrullajes de guardaparques en el mar durante el inicio del programa. Estos patrullajes resultaron en la confiscación de por lo menos dos botes y que puede haber desestimado la cosecha ilegal de tortugas en el Parque Nacional Tortuguero para el resto de la temporada. El incremento de los patrullajes marinos por guardaparques durante el inicio de temporada, puede ser una buena forma de reducir la cosecha ilegal de tortugas durante futuros programas; y por ello debe fomentarse.

Las frecuentes observaciones de tortugas verdes muertas por jaguares y los muchos encuentros reportados con jaguares en la playa o nadando a través del canal, sugiere que el Parque Nacional Tortuguero, puede ser un sitio ideal para el estudio de la biología del comportamiento y alimentación de jaguares. El número de tortugas verdes matadas por jaguar es pequeño en comparación al número de tortugas anidadoras, y no representa una seria amenaza a la sobrevivencia de la población de tortugas verdes, por lo menos no en el presente.

#### *4.1.2 Tortugas carey*

Los muy bajos niveles de anidación de tortugas carey observados en Tortuguero 2004, son causa de grave preocupación. Cualquier acción que proteja a estas hembras, sus nidos o hembras en interanidación debe ser fomentado. Los niveles de anidación de carey, son ahora tan bajos, que cada hembra y nido son importantes.

#### *4.1.3 Tortugas baulas*

Una detallada revisión de la anidación de la tortuga baula en Tortuguero en el 2005, puede encontrarla en de Haro *et al.* (2006).

## 4.2 Marcaje de Tortugas Marinas

### 4.2.1 *Tortugas verdes*

La meta de 1,000 tortugas nuevas marcadas, fue alcanzado exitosamente en el 2005. Más tortugas verdes se hubieran marcado si hubiéramos tenido más marcas disponibles. Un gran número de tortugas verdes previamente marcadas (n=615) fueron registradas durante los patrullajes nocturnos. Estos datos son muy útiles en términos de estimación de pérdida de marcas y probabilidades anuales de sobrevivencia, los recientes diseños de modelos abiertos. Esto sugiere que la CCC realiza tales análisis sobre una base anual para detectar cualquier disminución de probabilidades de sobrevivencia.

La observación de nueve tortugas verdes marcadas en playas cercanas en Costa Rica, demuestra que las tortugas verdes pueden cambiarse entre playas de anidación a lo largo de la costa. Aunque la vasta mayoría de tortugas verdes anidan en Tortuguero, las nueve tortugas con marcas que no son de Tortuguero, enfatizan la necesidad e importancia de coordinar actividades de conservación y monitoreo en Costa Rica. También debe notarse que ninguna tortuga verde marcada en Tortuguero ha sido registrada fuera de Costa Rica.

Los censos diarios realizados por el equipo de trabajo para evaluar el impacto de la visitación, también incrementa el tamaño de muestra para la estimación de eficiencia de marcaje.

El promedio de pérdida de marcas durante la temporada fue más alta en el 2005, el 3.0 %. La pérdida de marca varió con el asistente, pero fue mucho más alta durante los primeros meses del programa que durante el último mes (octubre). Los alicates que fallaron y resultaron en alta pérdida de marcas, fue más que todo por inicio de temporada. Una vez que estos alicates se reemplazaron, la pérdida de marcas bajó considerablemente. El apropiado funcionamiento de los aplicadores demarcas es una necesidad, y cualquier equipo de aplicadores que no parezca funcionar correctamente, debe ser desechado para reducir la pérdida de marcas en futuros programas. La National Band & Tag Company quien produce las marcas y aplicadores ha sido informada sobre los alicates que fallan y se espera que en futuras compras no incluyan alicates que no sean funcionales.

### 4.2.2 *Tortugas carey*

Las pocas tortugas carey encontradas durante el programa del 2005, es una señal desalentadora. Puede ser que los esfuerzos de conservación que se hacen en la playa de Tortuguero son insuficientes para recuperar la muy reducida población, dada la persistencia de amenazas en aguas de Tortuguero en sus suelos de forrajeo. (Troëng *et al.* 2005).

### 4.2.3 *Tortugas baulas*

de Haro *et al.* (2006) incluye una detallada revisión de marcaje de tortugas baulas en Tortuguero en el 2005.



## **4.3 Datos Biométricos**

### *4.3.1 Tortugas Verdes*

El promedio de medidas de caparazón en hembras previamente marcadas fue mayor que aquellas para hembras nuevas marcadas con evidencia de huevos de marcas viejas o nudos, y para aquellas tortugas verdes nuevas marcadas que no tenían tal evidencia.

Los participantes tuvieron una muy similar precisión que los asistentes de investigación, para ambas medidas, el CCLmin y el SCLmax. Es importante asegurar que los asistentes de investigación y participantes del programa reciban un entrenamiento adecuado en la medición de tortugas. Tal entrenamiento puede ser repetido durante el programa para asegurar que las medidas son registradas lo mejor posible.

Para las tortugas verdes medidas en dos o más ocasiones, el SCLmax tuvo mayor precisión que las medidas del CCLmin. El SCLmax debe permanecer como la medida estándar de medidas de caparazón de la tortuga verde en Tortuguero.

### *4.3.2 Tortugas carey*

La precisión de las medidas del CCLmin para tortugas carey fue la misma que para las tortugas verdes.

### *4.3.3 Tortugas baulas*

De Haro *et al.* (2006 contiene información sobre datos biométricos de las tortugas baulas en Tortuguero en el 2005.

## **4.4 Fibropapilomas**

### *4.4.1 Tortugas verdes*

Pocas, el (4.7%) de las tortugas verdes cuidadosamente examinadas, fueron registradas con evidencia de fibropapilomas y las tortugas afectadas tenían pocos y pequeños tumores. Sin embargo, es importante continuar recolectando esta información sobre la frecuencia de fibropapilomas en las tortugas verdes de Tortuguero. Los datos recolectados proveen un marco de información para saber si los fibropapilomas se convierten en un problema en el futuro. También debe reconocerse que los tumores registrados como fibropapilomas por asistentes de investigación pueden ser de hecho otros tumores o anomalías de tejido. Un estudio detallado que incluya la recolección y análisis de muestras de tejido de los tumores, clarificaría si los tumores están correctamente identificados.

## **4.5 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión**

### *4.5.1 Tortugas verdes*

El tamaño de muestra de nidos de tortugas verdes marcados fue más grande en el 2005 y el promedio de éxito de eclosión fue relativamente alto 70.7%. Aún así, el destino de más del 10% de los nidos marcados no pudo ser determinado con certeza. Esto da cierta inseguridad sobre los resultados y se sugiere que se inviertan esfuerzos adicionales en programas futuros para reducir el número de nidos con destino desconocido. El entrenamiento en la

marcación de nidos es un aspecto importante pero también es importante que los AI inspeccionen cuidadosamente los nidos sobre una base diaria para identificar la depredación y otros factores de mortalidad, así como intentos repetidos para localizar nidos al momento de excavación.

La frecuencia de albinismo, gemelos trillizos y embriones deformes fue mayor que lo normal. El monitoreo continuo debe ayudar a determinar si esto es el inicio de una tendencia o sólo un valor inusualmente alto.

#### *4.5.2 Tortugas carey*

Es alentador que ninguno de los tres nidos de carey marcados hayan sido saqueados o depredado.

#### *4.5.3 Tortugas baulas*

No se marcaron nidos de baulas durante el programa de Tortuga Verde 2005; sin embargo, la información sobre sobrevivencia de nidos y éxito de eclosión, puede encontrarse en de Haro *et al.* (2006).

### **4.6 Datos Físicos**

#### *4.6.1 Lluvia*

La lluvia antes y durante el Programa Tortuga Verde 2005, fue inusual en el período lluvioso, el cual normalmente inicia en junio, éste no se inició sino hasta julio. Además, la lluvia durante el período de junio-agosto fue más bajo de lo normal. La lluvia durante el período de octubre-fines de diciembre fue también más bajo de lo normal.

#### *4.6.2 Temperatura de Arena*

La lluvia influencia la temperatura de arena y al final afecta el radio de sexo de los neonatos. Es probable que la lluvia más baja de lo normal resultara en altas temperaturas de arena y por ello, una proporción mayor de lo normal de neonatos hembras. La temperatura de arena más alta de lo normal en junio es particularmente notoria.

### **4.7 Datos de Impacto Humano**

#### *4.7.1 Visitantes en Tortuguero*

La disminución en la visitación turística al Centro de Historia Natural de la CCC es preocupante, especialmente si la visitación turística al Parque Nacional Tortuguero como un todo continuó creciendo a 87,000 visitantes en el 2005. Está claro que el Centro de Historia Natural de la CCC necesita urgentemente nuevos y más variadas exhibiciones para atraer más visitantes. El pobre manejo del nuevo administrador del Centro de Visitantes, no puede dejarse de lado y la contratación en diciembre 2005 de un nuevo administrador, del pueblo de Tortuguero, parece haber sido una decisión inteligente.

#### *4.7.2 Capacidad de hoteles y cabinas*

La razón del decrecimiento de la capacidad de las cabinas en el 2005, es debido a que propietarios de éstas, rentaron cuartos a locales en vez de turistas. Aunque esto probablemente incremente la ocupación de las cabinas locales y reduzca el tiempo del propietario en invertir en el manejo de las cabinas, puede también ser una consecuencia de que los hoteles están controlando mayor visitación a Tortuguero y la mayor necesidad de hospedaje para gente que llega al área de Tortuguero.

#### *4.7.3 Tours de tortuga*

La continua implementación del nuevo sistema de visitación nocturna, que se inició como un proyecto piloto en el 2004, ha sido exitosa en reducir el impacto sobre la anidación de tortugas (de Haro *et al.* En prensa). El siguiente paso crucial, es establecer un mecanismo de financiamiento sostenible para asegurar que el sistema sea implementado a través de toda la temporada de anidación. En el 2005, el sistema tuvo que ser terminado antes de lo planeado por falta de fondos, principalmente porque algunos hoteleros no cumplieron su promesa de contribuir con fondos para la segunda mitad de la temporada de anidación. Esto muestra la urgente necesidad de encontrar otros mecanismos de financiamiento permanentes, tales como una cuota por cada persona que participa en un tour de tortuga.

El proyecto piloto creó trece nuevos trabajos para los tortuguereños, ( seis más que durante el 2004), pagados por propietarios de hoteles y cabinas, lo cual debe ser visto como muy positivo.

Se sugiere que el proyecto piloto continúe en el 2006, y que se evalúe el éxito del mismo.

#### *4.7.4 Luces artificiales*

Continúa siendo muy clara cerca de la vegetación de la playa en frente del pueblo, frente a los hoteles y al sur de la pista de aterrizaje. Se debe insistir a hoteleros y propietarios frente a la playa para mantener o replantar vegetación nativa para reducir la contaminación de luz. La vegetación tiene al beneficio adicional de proveer protección contra la corrosión de techos y otros materiales de construcción metálicos.

#### *4.7.5 Orientación de neonatos*

La información sobre la orientación de neonatos fue recolectada en el 2005 y representa una línea de base de información muy importante. Si las luces artificiales continúan creciendo al punto en donde la orientación de los neonatos se vea comprometida, deberíamos detectar cambios en el promedio de la orientación de neonatos.

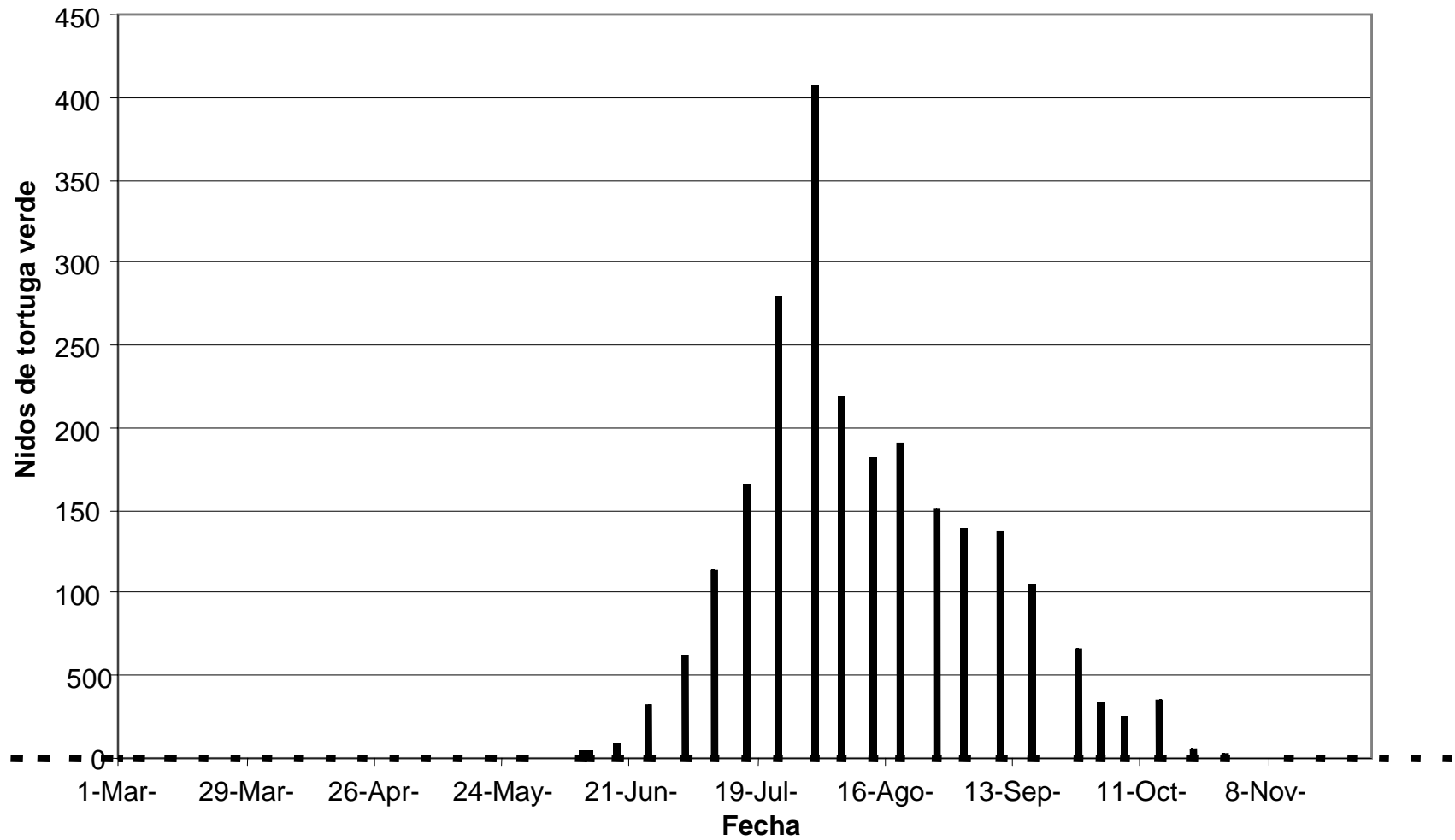
### **4.8 Actividades de Educación Ambiental**

Los muchos eventos realizados en conjunto entre la CCC y la escuela de Tortuguero fueron educativos tanto para los niños de la escuela como para los asistentes de investigación. Es recomendable expandir las actividades de educación ambiental durante programas futuros. También debe notarse que las sesiones interactivas, han probado ser mucho más populares con los niños de escuela que las tradicionales clases en el salón.

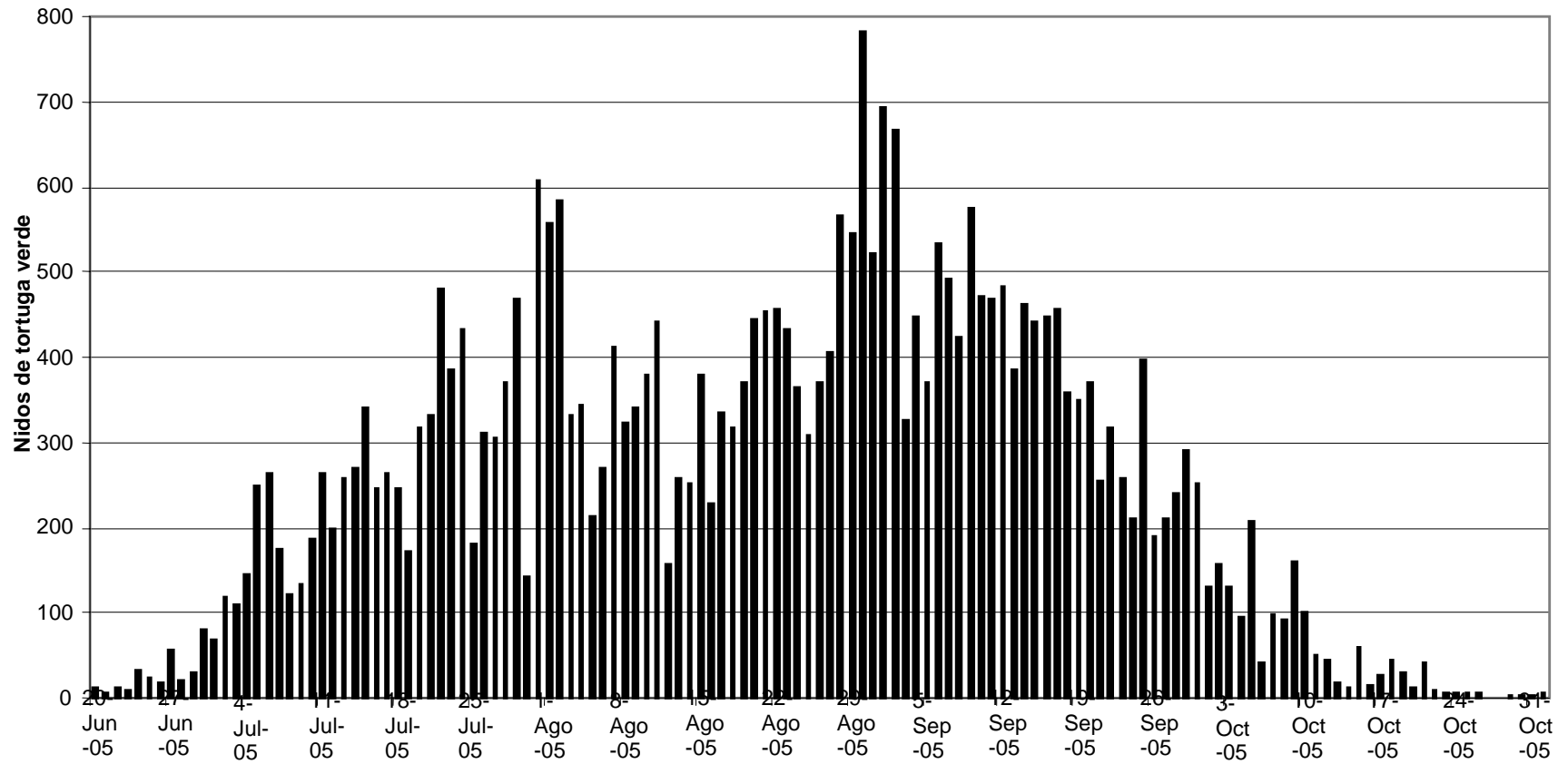
## 5. REFERENCIAS

- Carr, A., Carr, M.H., Meylan, A.B. 1978. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The west Caribbean green turtle colony. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 162, 1-46.
- de Haro, A., Troëng, S., Harrison, E., Silman, R., Rodríguez, D., Obando E. En prensa. Evaluación del nuevo sistema de visitación a tour de tortuga en Tortuguero, Costa Rica. Proceedings of the 26<sup>th</sup> Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, April 2006, Crete, Greece.
- de Haro, A., Troëng, S., Antman, P., Castillo, V., Garcés, P., Frohlich, C., Marin, A., Palomares, I., Reinhold, L., Sagone, A. 2006. Report on the 2005 Leatherback Program at Tortuguero, Costa Rica. Unpublished report presented to Caribbean Conservation Corporation, the Ministry of Environment and Energy of Costa Rica. 25 pp.
- Troëng, S., Rankin, E. 2005. Long-term conservation efforts contribute to positive green turtle *Chelonia mydas* nesting trend at Tortuguero, Costa Rica. *Biol. Conserv.* 121, 111-116.
- Troëng, S., Dutton, P., Evans, D. 2005. Migration of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* from Tortuguero, Costa Rica. *Ecography* 28(3), 394-402.
- Wetherall, J.A. 1982. Analysis of double-tagging experiments. *Fish. Bull.* 80, 687-701.

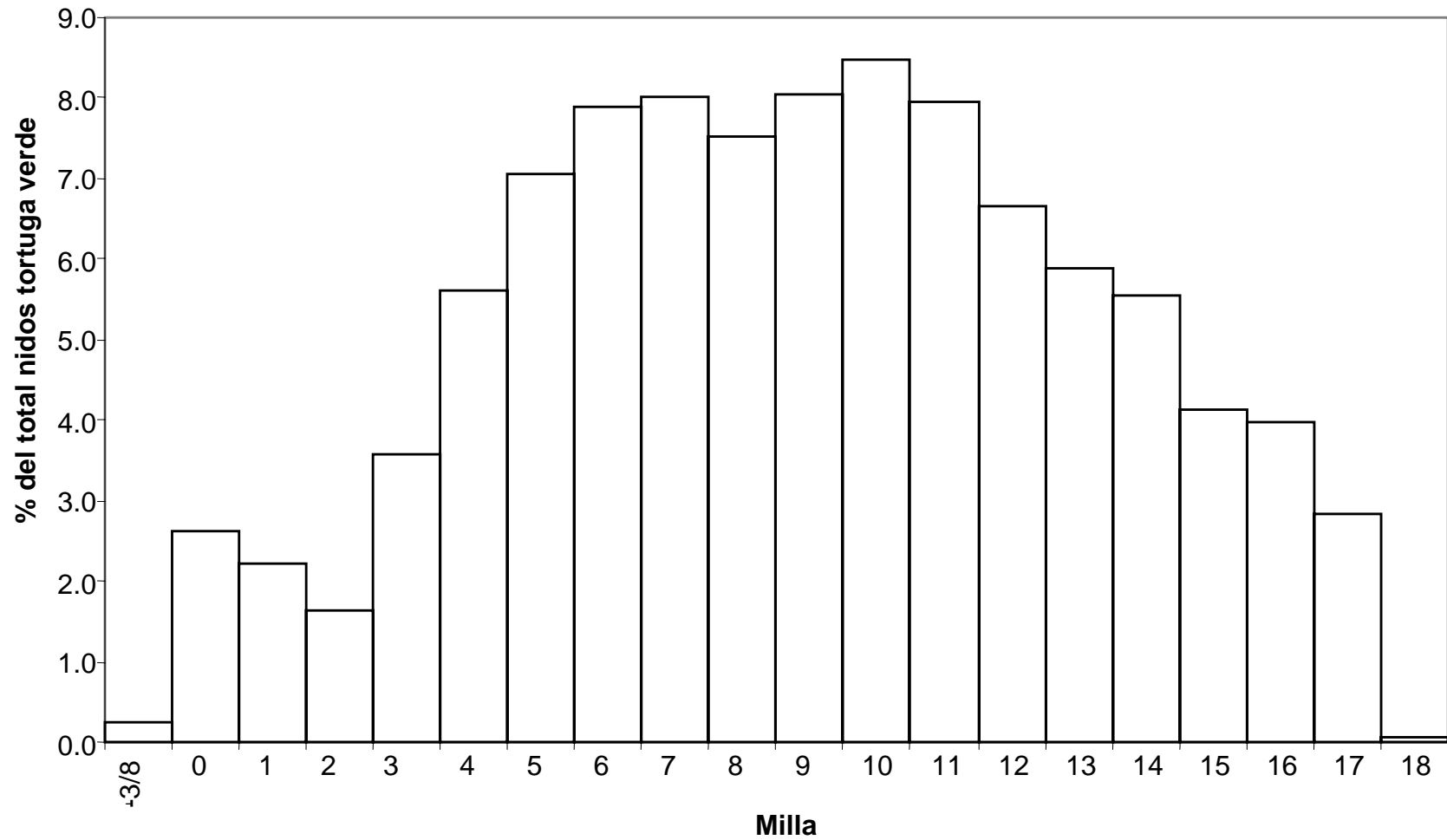
**Figura 1. Distribución temporal de actividad de tortuga verde determinado por censo de rastros De la boca de río Tortuguero (milla -3/8) a laguna de Jalova (milla 18)**



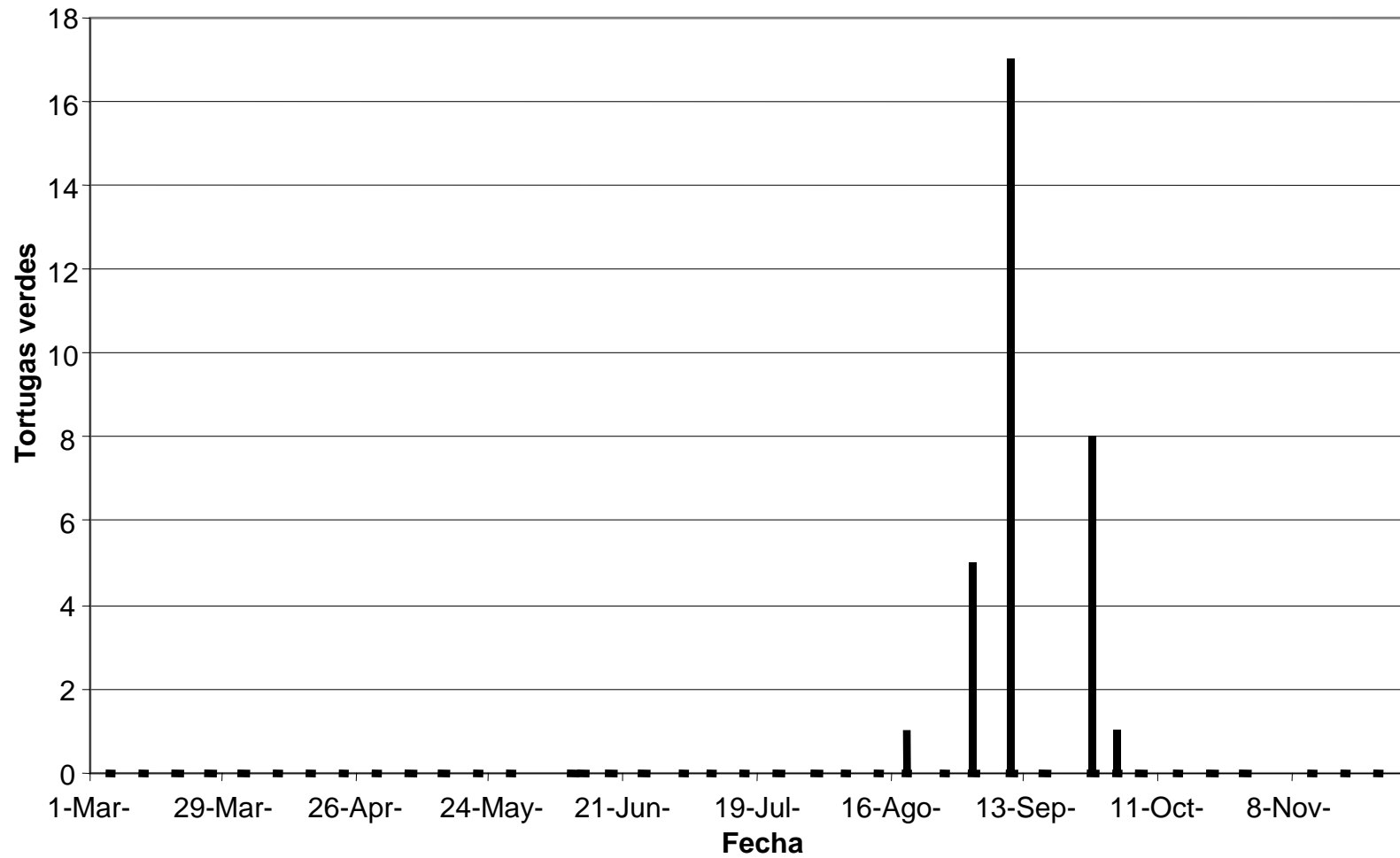
**Figura 2. Distribución temporal de actividad de anidación de tortuga verde determinado por censo de rastros De la boca río Tortuguero (milla -3/8) al marcador de milla 5.**



**Figura 3. Distribución espacial de actividad de anidación de tortuga verde determinado por censo de rastros de la boca río Tortuguero (milla -3/8) laguna Jalova (milla 18).**

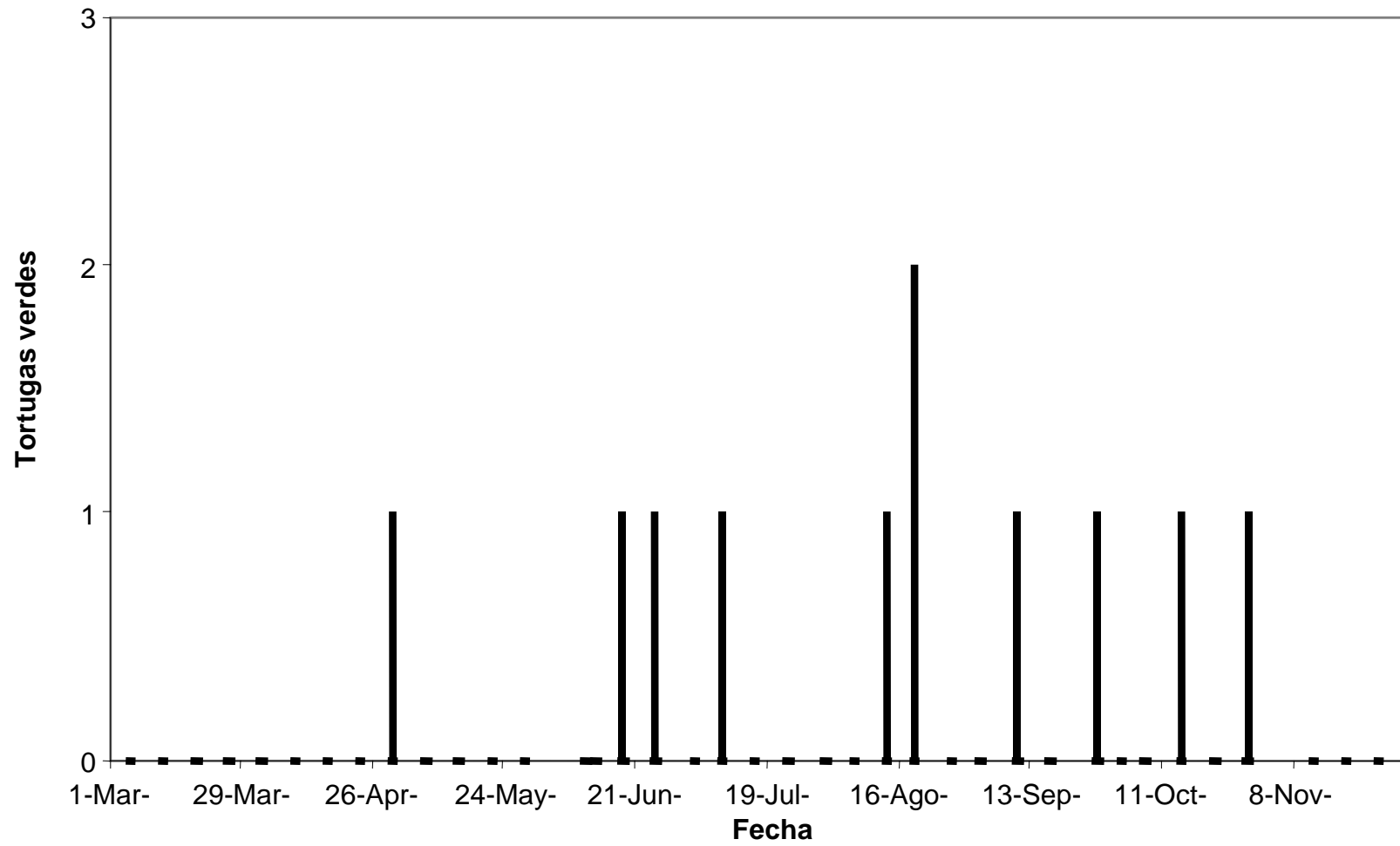


**Figura 4. Caza ilegal de tortugas verdes determinado por censo de rastros de la boca del río Tortuguero (milla -3/8) a laguna Jalova (Milla 18).**

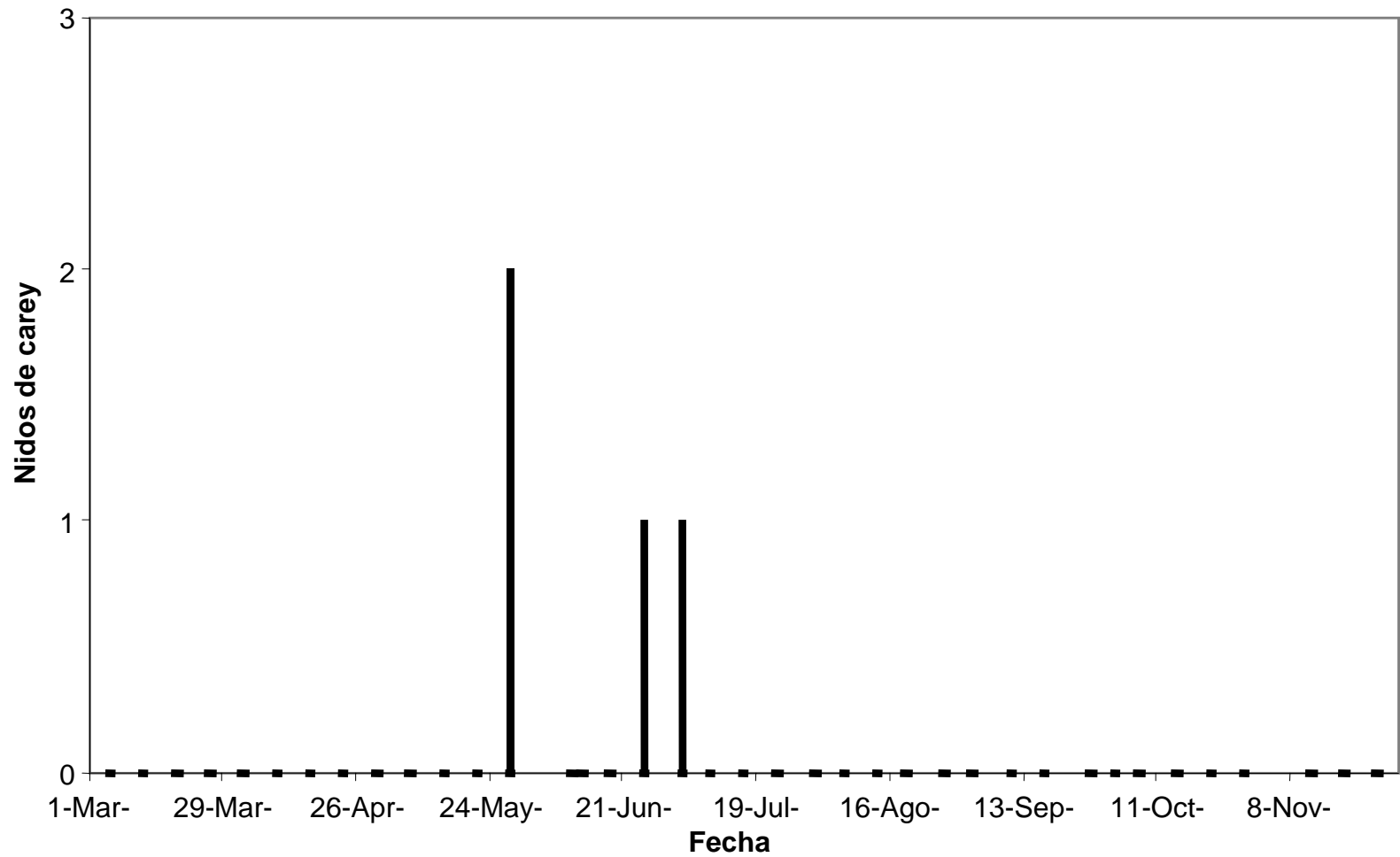




**Figura 5. Tortugas verdes matadas por jaguares de la boca del río Tortuguero (milla -3/8) a laguna de Jalova (milla 18)**



**Figura 6. Distribución temporal de actividad de anidación de carey determinado por censo de rastros de boca de río Tortuguero (milla -3/8) a laguna de Jalova (milla 18).**



**Figura 7. Distribución temporal de actividad de anidación de baulas determinado por censo de rastros de boca de río Tortuguero (milla -3/8) a laguna de Jalova (milla 18).**

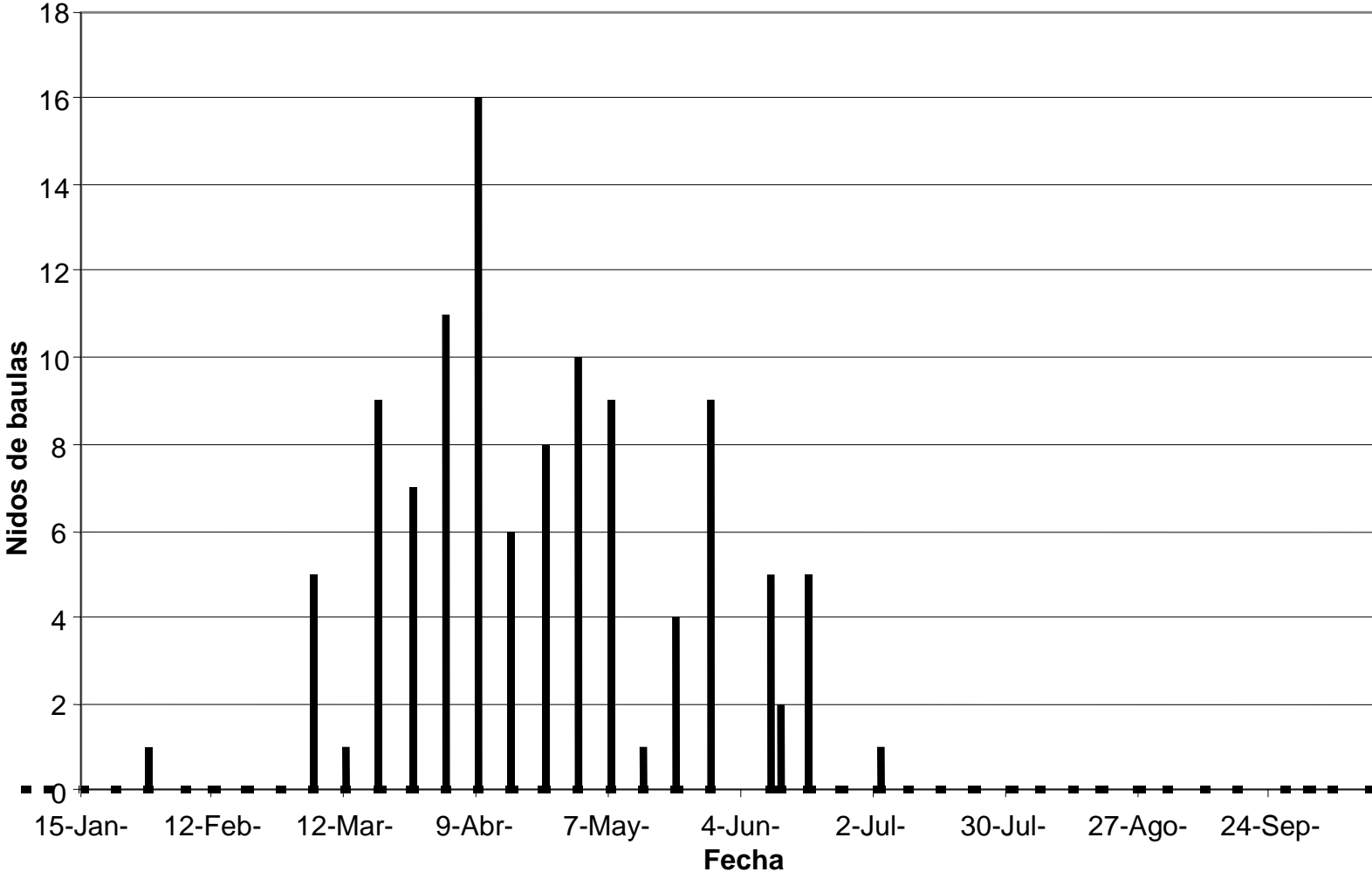


Figura 8a. Distribución especial de saqueo ilegal de huevos

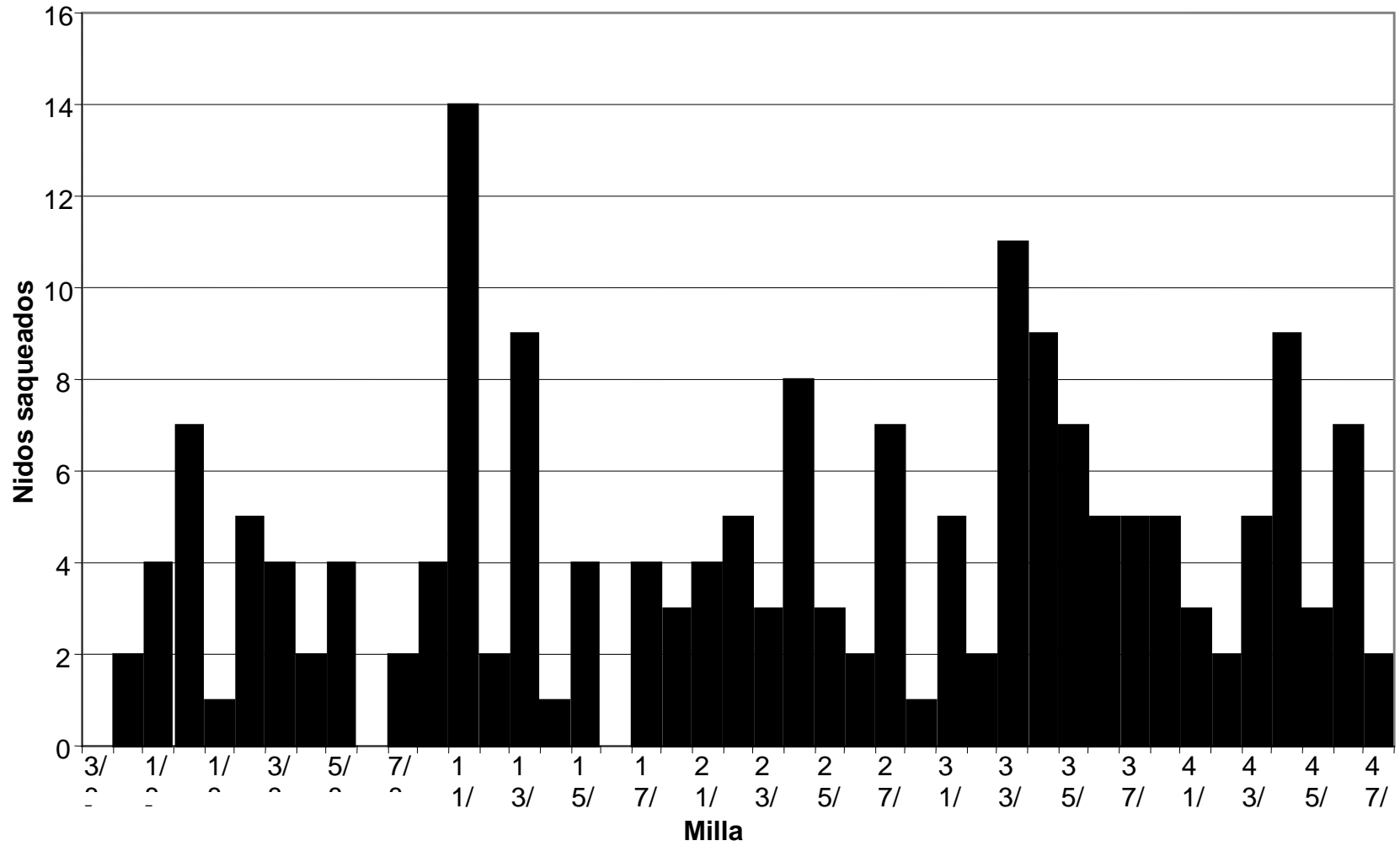
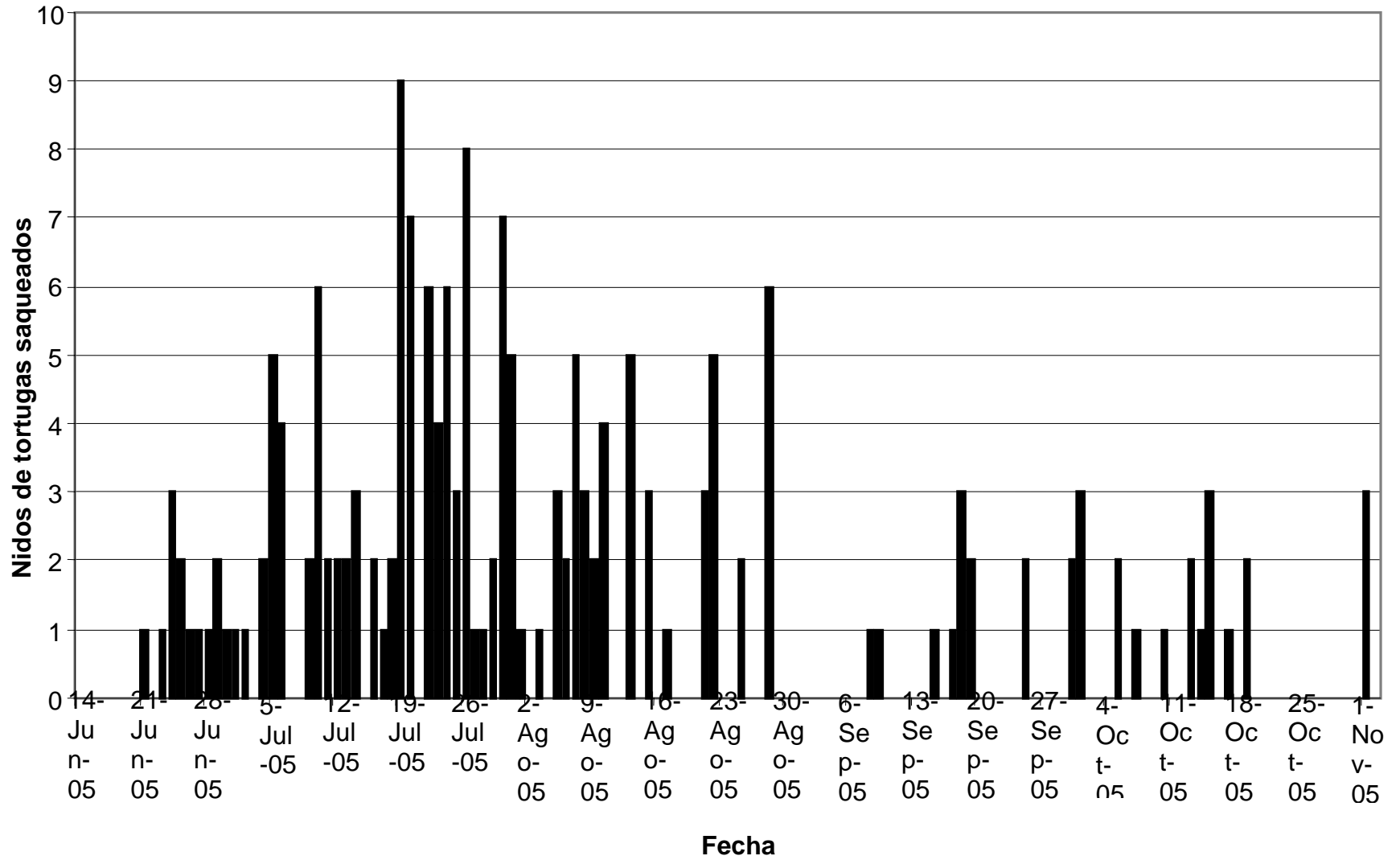


Figura 8b. Distribución temporal de saqueo ilegal de huevos



## Figura 9. Temperatura de arena

Figure 9a. Temperatura a 70 cm de profundidad, zona abierta

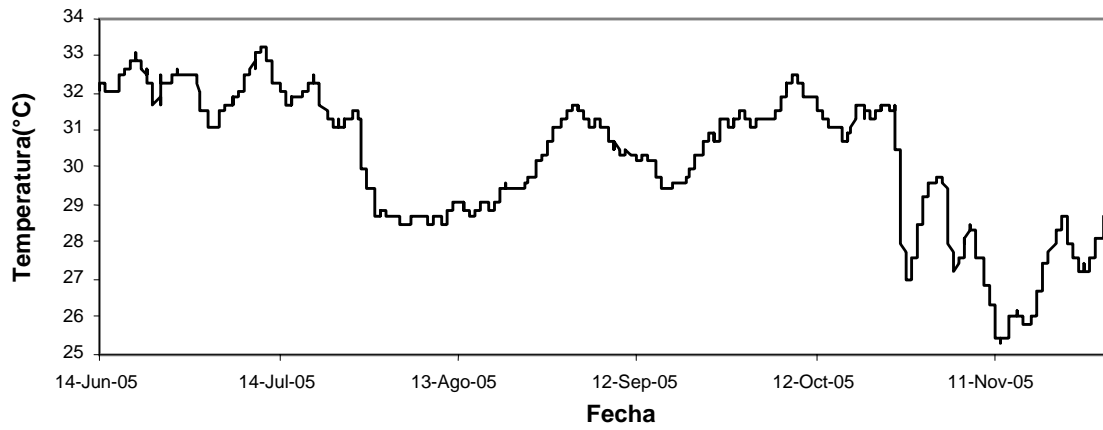


Figura 9b. Temperatura a 70 cm de profundidad, zona de borde

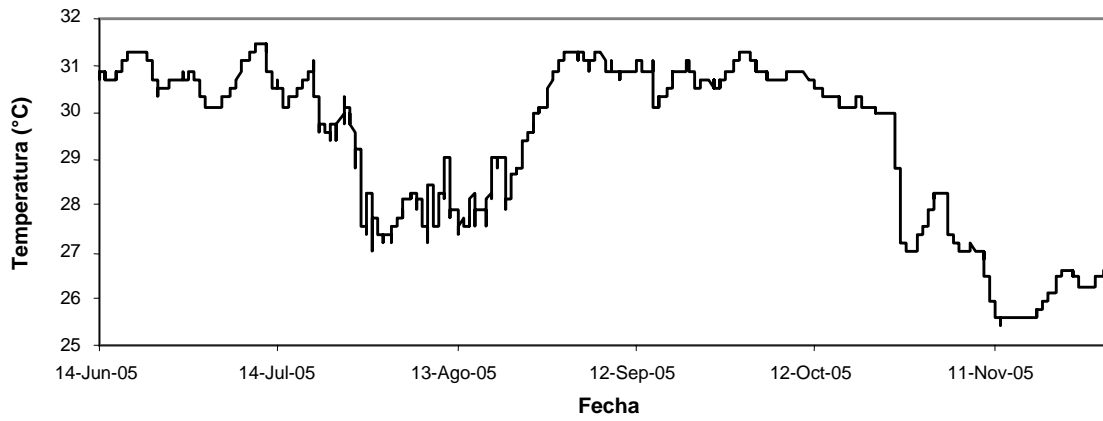


Figura 9c. Temperatura a 70 cm de profundidad, zona vegetación

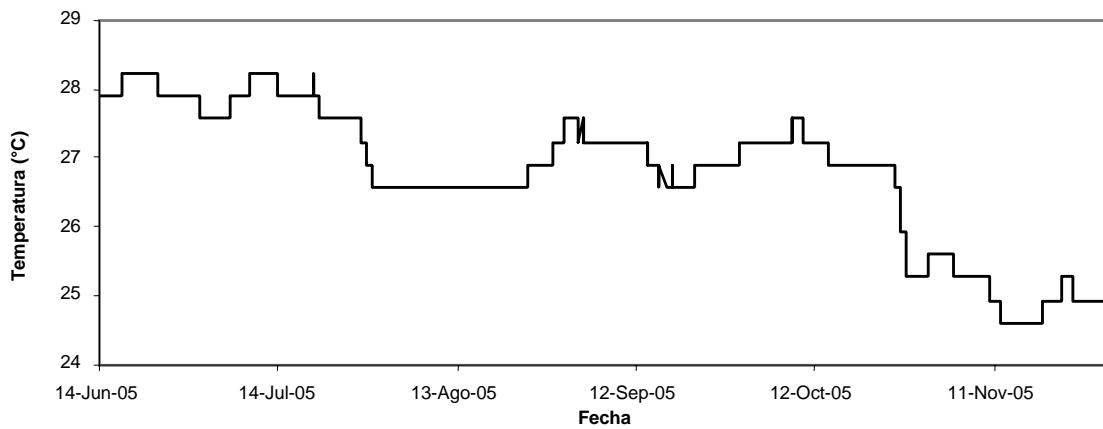
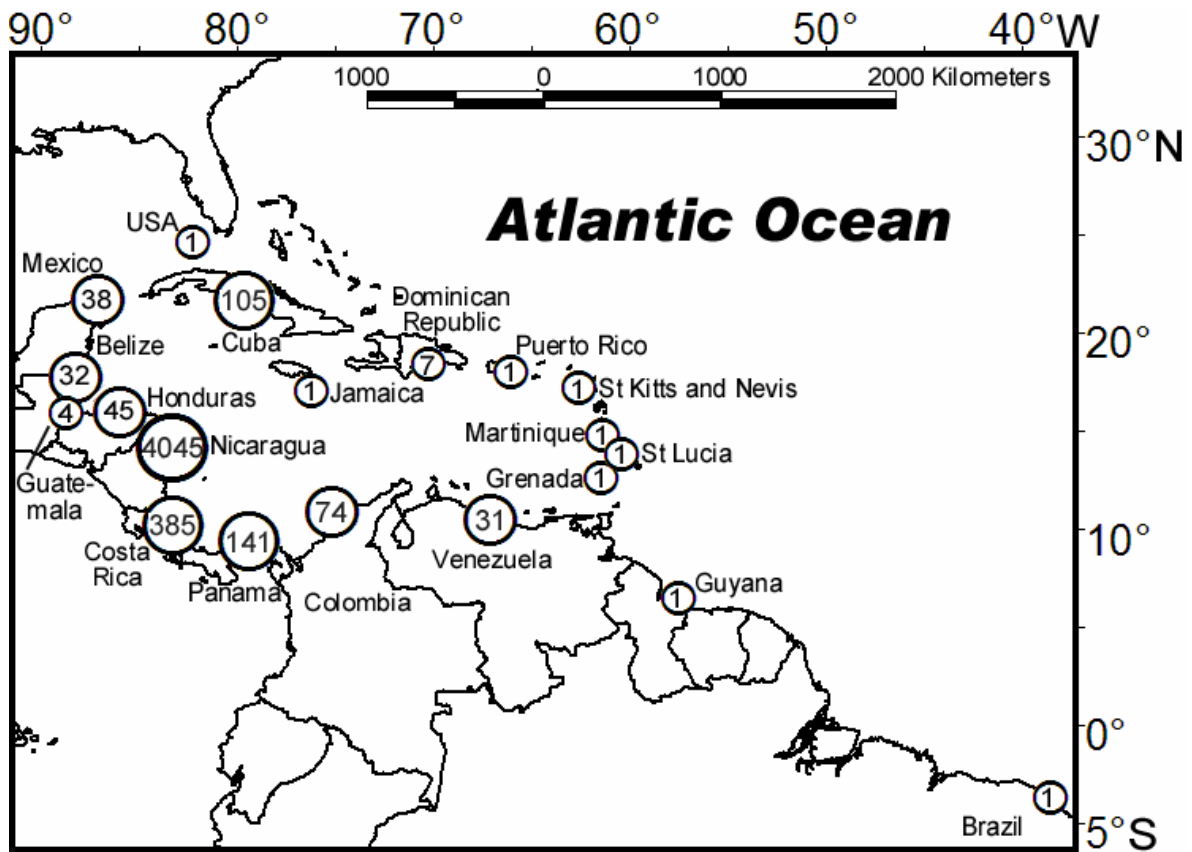


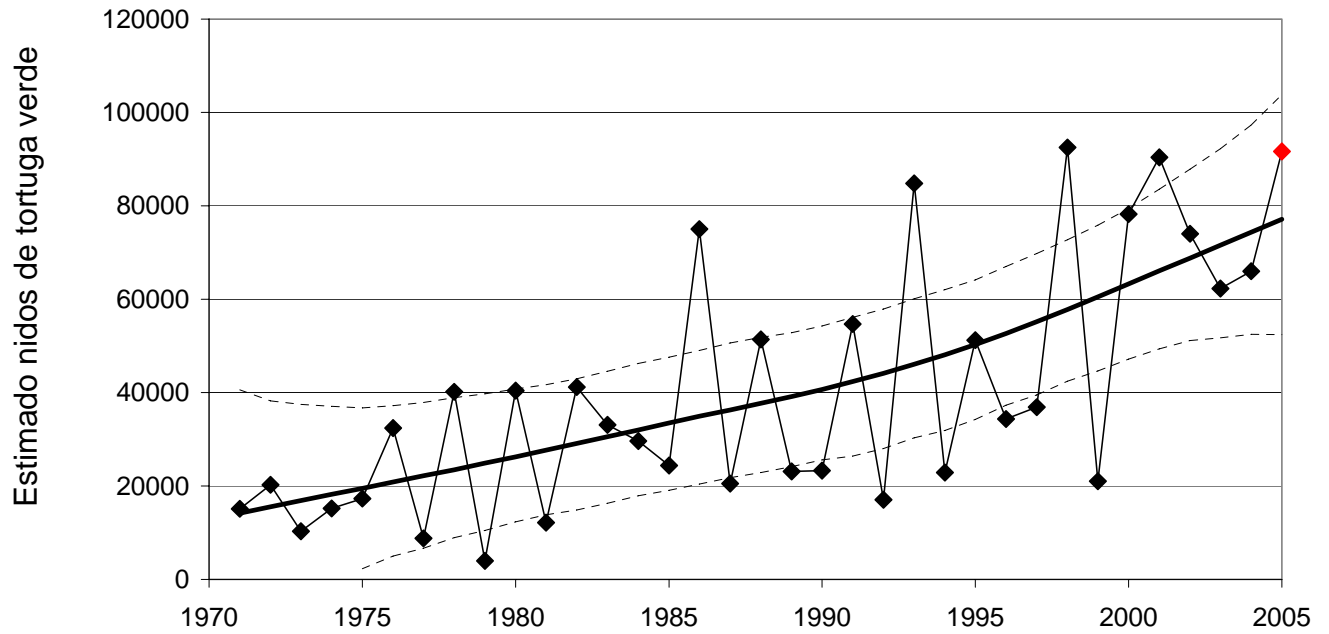
Figura 10. Recapturas de tortugas verdes marcadas en Tortuguero, por país



**Figura 11. Tendencia de anidación de tortuga verde en Tortuguero.**

Para análisis de metodología consultar Troëng & Rankin

**11a. Norte 18 km**



**11b. Playa Entera**

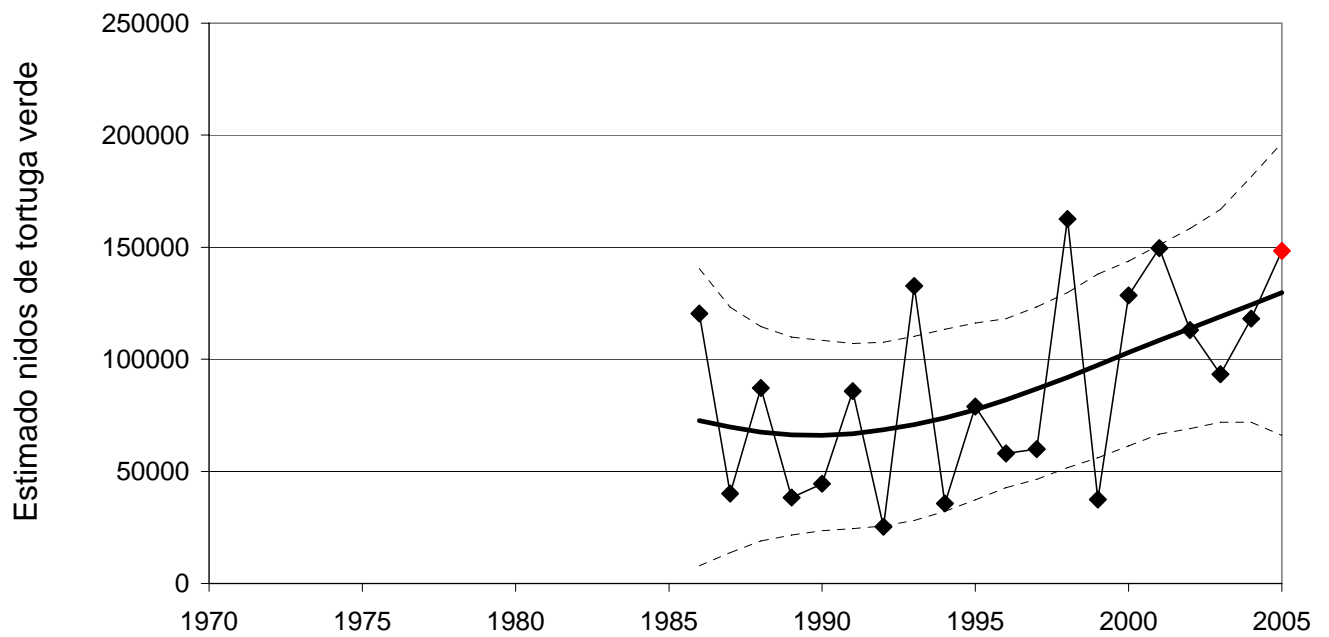
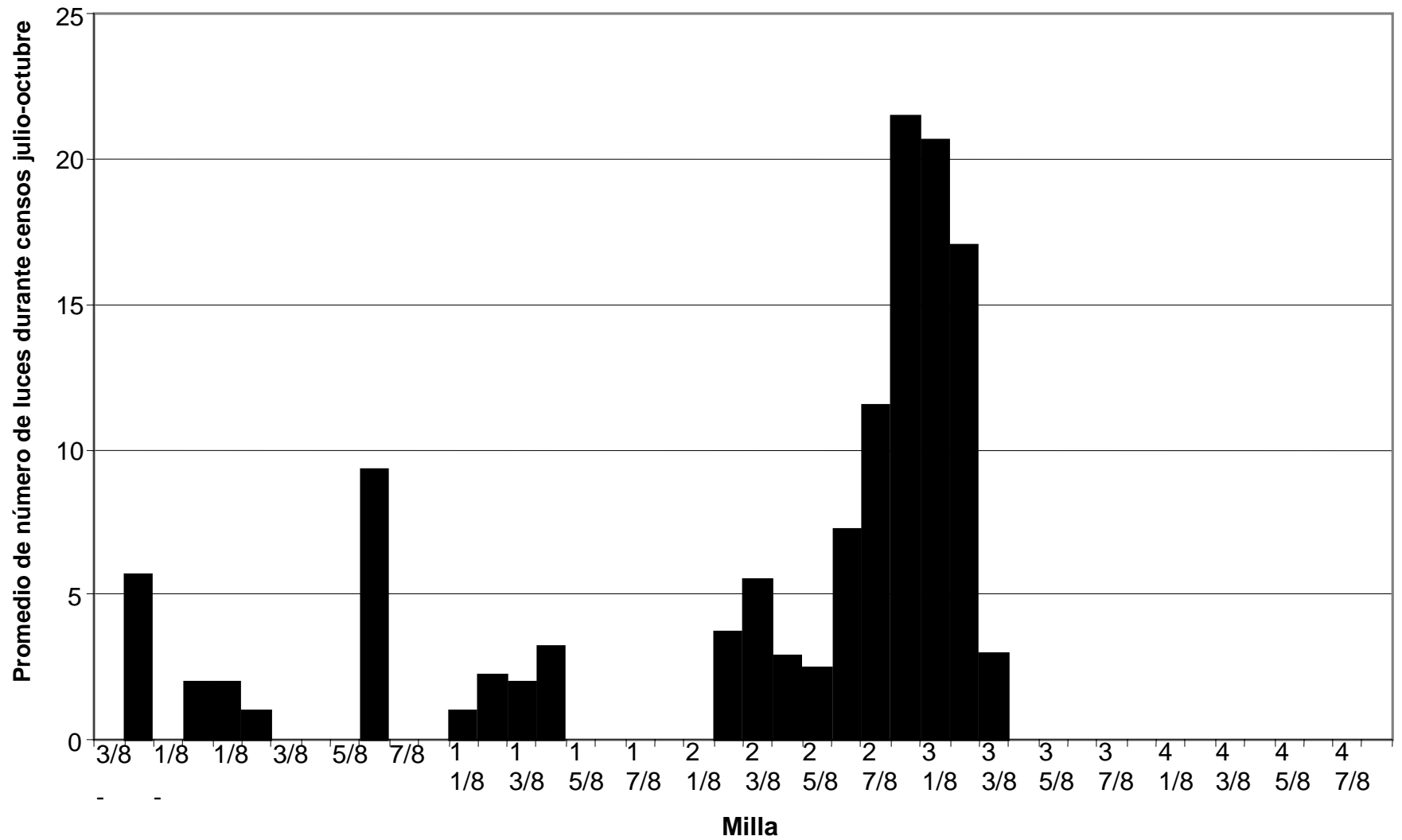




Figura 12. Resultados de censo de luces entre la boca del río Tortuguero y la milla 5



## APÉNDICE 1. Encuentros de Tortuga Verde Durante Patrullajes Nocturnos Regulares

Fecha	Tortugas verdes			Total	Tortugas baulas			Total	Tortugas carey			Total
	Nuevas marcadas	Previamente e marcadas	Re- anidador as		Nuevas marcadas	Previamente e marcadas	Re- anidador as		Nuevas marcadas	Previamente e marcadas	Re- anidador as	
8-Jun-05			0	0				0				0
9-Jun-05			0	0				0				0
10-Jun-05			0	0				0				0
11-Jun-05			0	0				0				0
12-Jun-05			0	0				0				0
13-Jun-05			0	0				0				0
14-Jun-05			1	1				0				0
15-Jun-05			0	1				0				0
16-Jun-05			0	1				0				0
17-Jun-05	1		0	2				0	1			1
18-Jun-05	2	1	0	5				0				1
19-Jun-05	2	1	0	8				0				1
20-Jun-05	2	2	0	12				0				1
21-Jun-05	4		0	16			1	1				1
22-Jun-05	4	3	0	23				1				1
23-Jun-05	11	3	1	38				1				1
24-Jun-05	11	3	0	52				1		1		2
25-Jun-05	4	3	0	59	1			2				2
26-Jun-05	9	7	1	76				2				2
27-Jun-05	5	3	1	85				2				2
28-Jun-05	6	3	0	94				2				2
29-Jun-05	5	7	0	106				2				2
30-Jun-05	7	5	0	118				2				2
1-Jul-05	12	6	1	137				2				2
2-Jul-05	11	3	1	152				2	2			4
3-Jul-05	10	5	0	167				2				4
4-Jul-05	15	4	1	187				2				4
5-Jul-05	15	1	1	204				2				4
6-Jul-05	9	3	1	217			1	3				4
7-Jul-05	12	5	3	237				3				4
8-Jul-05	10	4	0	251				3				4
9-Jul-05	15	4	0	270				3				4
10-Jul-05	12	6	2	290				3				4
11-Jul-05	16	4	1	311				3				4
12-Jul-05	16	6	2	335				3				4
13-Jul-05	11	5	1	352				3				4
14-Jul-05	16	8	0	376				3				4
15-Jul-05	15	2	1	394				3				4
16-Jul-05	18	5	1	418				3				4
17-Jul-05	14	9	2	443				3				4
18-Jul-05	13	5	4	465				3				4
19-Jul-05	9	6	4	484				3				4
20-Jul-05	25	8	7	524				3				4
21-Jul-05	18	16	3	561				3				4
22-Jul-05	17	9	4	591				3				4

23-Jul-05	25	4	3	623		3		4
24-Jul-05	8	3	2	636		3		4
25-Jul-05	13	5	3	657		3		4
26-Jul-05	13	4	2	676		3		4
27-Jul-05	8	3	5	692		3		4
28-Jul-05	9	7	7	715		3		4
29-Jul-05	9	7	4	735		3		4
30-Jul-05	20	11	7	773		3		4
31-Jul-05	10	7	5	795		3		4
1-Ago-05	16	8	3	822		3		4
2-Ago-05	10	5	8	845		3		4
3-Ago-05	13	4	3	865		3		4
4-Ago-05	11	7	2	885		3		4
5-Ago-05	14	5	5	909		3		4
6-Ago-05	16	10	1	936		3		4
7-Ago-05	15	7	3	961		3		4
8-Ago-05	10	9	5	985		3		4
9-Ago-05	16	7	7	1015		3		4
10-Ago-05	13	6	10	1044		3		4
11-Ago-05	9	5	4	1062		3		4
12-Ago-05	12	5	2	1081		3		4
13-Ago-05	21	5	6	1113		3		4
14-Ago-05	19	9	6	1147		3		4
15-Ago-05	14	7	4	1172		3		4
16-Ago-05	23	6	7	1208		3		4
17-Ago-05	14	7	5	1234		3		4
18-Ago-05	21	3	12	1270		3		4
19-Ago-05	15	4	6	1295		3		4
20-Ago-05	18	7	7	1327		3		4
21-Ago-05	10	6	3	1346		3		4
22-Ago-05	14	6	6	1372		3		4
23-Ago-05	13		4	1389		3		4
24-Ago-05	11	2	7	1409		3		4
25-Ago-05	10	7	6	1432		3		4
26-Ago-05	12	5	4	1453		3		4
27-Ago-05	14	5	6	1478		3		4
28-Ago-05	13	6	6	1503		3		4
29-Ago-05	8	4	3	1518		3		4
30-Ago05	7	7	1	1533		3		4
31-Ago-05	10	4	3	1550		3		4
1-Sep-05	8		4	1562		3		4
2-Sep-05	9	2	2	1575		3		4
3-Sep-05	8	4	6	1593		3		4
4-Sep-05	9	7	9	1618		3		4
5-Sep-05	18	3	7	1646		3	1	5
6-Sep-05	14	2	8	1670		3		5
7-Sep-05	14	8	4	1696		3		5
8-Sep-05	11	9	4	1720		3		5
9-Sep-05	4	13	8	1745		3		5
10-Sep-05	3	10	5	1763		3		5
11-Sep-05	4	6	12	1785		3		5

12-Sep-05	3	10	2	1800		3				5		
13-Sep-05	4	7	11	1822		3				5		
14-Sep-05	4	7	7	1840		3				5		
15-Sep-05	3	9	8	1860		3				5		
16-Sep-05	5	9	11	1885		3				5		
17-Sep-05	2	12	12	1911		3				5		
18-Sep-05	4	8	15	1938		3				5		
19-Sep-05	2	15	8	1963		3				5		
20-Sep-05	3	7	6	1979		3				5		
21-Sep-05	1	12	14	2006		3				5		
22-Sep-05	2	5	7	2020		3				5		
23-Sep-05	4	4	2	2030		3				5		
24-Sep-05			0	2030		3				5		
25-Sep-05	3		6	2039		3				5		
26-Sep-05	1	5	7	2052		3				5		
27-Sep-05	2	2	7	2063		3				5		
28-Sep-05	2	4	5	2074		3				5		
29-Sep-05	2	4	3	2083		3				5		
30-Sep-05	2	3	2	2090		3				5		
1-Oct-05	1	6	8	2105		3				5		
2-Oct-05		2	2	2109		3				5		
3-Oct-05		1	5	2115		3				5		
4-Oct-05		5	5	2125		3				5		
5-Oct-05			2	2127		3				5		
6-Oct-05		3	1	2131		3				5		
7-Oct-05		2	8	2141		3				5		
8-Oct-05		2	2	2145		3				5		
9-Oct-05		2	7	2154		3				5		
10-Oct-05		3	3	2160		3				5		
11-Oct-05		2	3	2165		3				5		
12-Oct-05		1	3	2169		3				5		
13-Oct-05			3	2172		3				5		
14-Oct-05			0	2172		3				5		
15-Oct-05			0	2172		3				5		
16-Oct-05			4	2176		3				5		
17-Oct-05		2	7	2185		3				5		
18-Oct-05		2	0	2187		3	1			6		
19-Oct-05			1	2188		3				6		
20-Oct-05			2	2190		3				6		
21-Oct-05			1	2191		3				6		
22-Oct-05		1	1	2193		3				6		
23-Oct-05			0	2193		3				6		
24-Oct-05			0	2193		3				6		
25-Oct-05			0	2193		3				6		
26-Oct-05			0	2193		3				6		
27-Oct-05			0	2193		3				6		
28-Oct-05			1	2194		3				6		
29-Oct-05			0	2194		3				6		
30-Oct-05			0	2194		3				6		
<b>Total</b>	<b>1071</b>	<b>615</b>	<b>508</b>	<b>2194</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

## **APÉNDICE 2. Notas e Información Anecdótica sobre Caza Ilegal de Tortugas**

El personal de la CCC registró numerosos incidentes durante el Programa Tortuga Verde 2005. El gran número de incidentes de saqueo registrados en el 2005 es más el resultado de un mayor esfuerzo de censo debido a los censos diarios realizados por asistentes de investigación, lo cual causó un incremento en el saqueo ilegal de huevos en Tortuguero. El saqueo de 10 tortugas, 184 nidos de tortuga verde, y un nido de carey fueron registrados por el equipo del Programa Tortuga Verde 2005.

Además, el censador de rastros de la CCC registró el saqueo de 32 tortugas verdes y seis nidos de tortuga verde durante los censos semanales de las 18 millas.