

REPORTE DEL PROGRAMA DE TORTUGA BAULA 2010 TORTUGUERO, COSTA RICA

**Presentado a
Caribbean Conservation Corporation
y
Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Costa Rica**

1 Marzo, 2011

**Por
Clare Atkinson, Coordinadora de Campo
Dagnia Nolasco del Aguila, Coordinadora de Educación Ambiental y Extensión
and
Dra Emma Harrison, Directora Científica**

Con el apoyo de

**Mónica Duarte Sánchez, Research Assistant
Alexander Hare, Research Assistant
Arturo Herrera, Research Assistant
Marlene Jahnke, Research Assistant
Ernesto Nery Ramírez, Research Assistant**

**Tiffany O'Brien, Research Assistant
Luisa Otero López, Research Assistant
Santiago Sánchez Arias, Research Assistant
Tim Wilkinson, Research Assistant
Jorge Ivan Ramos, Track Survey**



**Address: Apartado Postal 246-2050 4424 NW 13th St. Suite B-11
San Pedro Gainesville, FL 32609
COSTA RICA USA**

Phone: INT+ 506 2297 5510 INT+ 1 352 373 6441

Fax: INT+ 506 2297 6576 INT+ 1 352 375 2449

Email: emma@conserveturtles.org stc@conserveturtles.org

Webpage: <http://www.conserveturtles.org>

Tabla de Contenidos

TABLA DE CONTENIDOS	I
LISTA DE FIGURAS.....	II
LISTA DE TABLAS	II
RECONOCIMIENTOS	3
Actividades Realizadas de Monitoreo e Investigación	4
Conclusiones	6
Recomendaciones.....	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. MÉTODOS	8
2.1 Preparaciones	8
2.2 Censos de Rastros	9
2.3 Marcaje de Tortugas Marinas.....	9
2.4 Datos Biométricos.....	10
2.5 Determinación de la Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión.....	10
2.6 Datos Físicos	11
2.7 Datos de Impacto Humano.....	12
2.8 Tortugas Muertas	12
2.9 Actividades de Educación Ambiental y Extensión	12
3. RESULTADOS	13
3.1 Preparaciones	13
3.2 Censos de Rastros	13
3.3 Marcaje de Tortugas Marinas.....	19
3.4 Datos Biométricos.....	21
3.5 Determinación de la Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión.....	22
3.6 Datos Físicos	26
3.7 Datos de Impacto Humano.....	26
3.8 Tortugas Muertas	30
3.9 Actividades de Educación Ambiental y de Extensión	31
4. DISCUSIÓN	34
4.1 Preparaciones	34
4.2 Censos de Rastros	34
4.3 Marcaje de Tortugas Marinas.....	35
4.4 Datos Biométricos.....	36
4.5 Determinación de la Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión.....	37
4.6 Datos Físicos	38
4.7 Datos de Impacto Humano.....	38
4.8 Tortugas Muertas	39
4.9 Actividades de Educación Ambiental y Extensión	39
5. REFERENCIAS.....	40
6. APÉNDICES.....	41

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución temporal de actividad de anidación de baula durante el 2010, determinado por los censos de rastros semanales	14
Figura 2. Tendencia anual de anidación de baula en Tortuguero desde 1995 - 2010, determinado por censos semanales	15
Figura 3. Distribución espacial de nidos de baulas durante el Programa de Tortuga Baula 2010, determinado por censos de rastros de cada tres días.....	17
Figure 4. Distribución espacial de nidos saqueados ilegalmente durante el Programa de Tortuga Baula 2010, determinado por censos de rastros realizados por la CC y AIs cada tres días.....	20
Figura 5. Distribución espacial de luces artificiales visible desde la playa de Tortuguero, determinado por censos mensuales de luces	29

Lista de Tablas

Tabla 1. Número de nidos de tortugas y cosecha ilegal determinado por censos de rastros realizados por la CC y AIs durante el Programa de Tortuga Baula 2010.....	18
Tabla 2. Promedio de longitud de caparazón y tamaño del nido de las tortugas baulas encontradas en el 2010.....	21
Tabla 3. Promedio de longitud de caparazón y tamaño del nido de las tortugas verdes, carey y cabezona.....	21
Tabla 4. Precisión de medidas de caparazón para las diferentes especies de tortuga.....	22
Tabla 5. Precisión de medidas de caparazón para las baulas y verdes encontradas más de una vez durante el Programa de Tortuga Baula 2010	22
Tabla 6. Destino, éxito de eclosión y de emergencia de nidos de baulas marcados.....	23
Tabla 7. Resumen de información de excavación de nidos de baula marcados durante el Programa de Tortuga Baula 2010	25
Tabla 8. Lluvia y temperatura del aire registradas durante el Programa de Tortuga Baula 2010	26
Table 9. Número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero, 2005 - 2010.....	27
Table 10. Visitantes al Centro de Visitantes de CCC, Enero 2008 – Diciembre 2010.....	27
Tabla 11. Tortugas muertas encontradas durante el Programa Baula 2010.....	30
Tabla 12. Tortugas muertas por jaguar durante el Programa de Tortuga Baula 2010.....	30
Tabla 13. Resumen de las Clínicas Veterinarias 2008 – 2010.....	34

Reconocimientos

Las actividades de monitoreo e investigación del Programa de Tortuga Baula 2010 fue conducido bajo el permiso del Área de Conservación Tortuguero (ACTo) del Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), detallado en la resolución ACTo-GASP-PIN-007-010.

Todos los datos presentados en este reporte fueron recolectados por la Coordinadora de Campo Clare Atkinson (RU) y su esforzado grupo de Asistentes de Investigación: Mónica Duarte Sánchez (Colombia), Alexander Hare (Canada), Arturo Herrera (USA), Marlene Jahnke (Alemania), Ernesto Nery Ramírez (México), Tiffany O'Brien (USA), Luisa Otero López (Colombia), Santiago Sánchez Arias (España), Tim Wilkinson (RU). Ellos fueron asistidos por numerosos participantes a quienes se les agradece su apoyo. También, reconocemos el apoyo del personal de Global Vision International, tanto personal permanente como voluntaries por facilitar las actividades de monitoreo cerca de Jalova y por compartir su estación con los AIs durante el programa.

El programa de educación ambiental y actividades comunitarias fue organizado por la Coordinadora de Educación ambiental y Extensión Dagnia Nolasco del Aguila (Perú); su dedicación y entusiasmo son reconocidos.

Jorge Ivan Ramos realizó los censos de rastros semanales de toda la playa de anidación; su esfuerzo también es agradecido.

La dedicación del personal de la Estación Biológica de la CCC, John H. Phipps, fue parte integral del Programa de Tortuga Baula 2010. El gerente de Estación, Xavier Debadé facilitó apoyo logístico; Perla Servian Coordinadora del Centro de Visitantes; capitán Jorge Ivan Ramos quien transportó de manera segura a los investigadores; Juanita Fernández mantuvo bien alimentados a todo el personal de la estación, Jacqueline Brandt y Rosa Isabel Casanova were responsable de la limpieza de la estación; Jose Urbina encargado del mantenimiento de la estación, y la estación fue vigilada, día y noche por el personal de seguridad de International Security Agency.

Al señor Eduardo Chamorro y el dedicado grupo de guarda recursos del ACTo, se les agradece por su constante esfuerzo en la protección de las Tortugas marinas en el Parque Nacional Tortuguero

Agradecemos el continuo apoyo de los guías turísticos y a toda la comunidad de Tortuguero durante el Programa de Tortuga Baula 2010.

Se extiende este agradecimiento a la Directora Nacional, Roxana Silman y su asistente administrativa, Maria Laura Castro en la oficina de CCC-San José, por el apoyo logístico al programa. Así como, la ayuda del personal de CCC en Florida, quienes proveyeron el equipo necesario y apoyo cuando éste fue solicitado.

Se agradece por su apoyo financiero al Programa de Tortuga Baula 2010, a Bay & Paul Foundation, Caravan tours, Dave Cleveland, Firedoll Foundation, Marisla Foundation, Noble Foundation, Oxford Society, Tourism Cares, USFWS – Marine Turtle Conservation Fund y a todos los participantes voluntarios.

Resumen Ejecutivo

Actividades Realizadas de Monitoreo e Investigación

- 1 Se realizaron un total de 28 censos de rastros entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova entre el 3 de Enero y el 10 de Julio 2010.
- 2 La anidación de tortuga baula fue registrada desde finales de Febrero hasta principios de Julio.
- 3 Se registraron varios picos de anidación; el 17 Abril, 21 Mayo y 12 Junio, con siete nidos frescos de baulas de las noches previas.
- 4 El Coordinador de Campo (CC) y los Asistentes de Investigación (AIs) realizaron un total de 28 censos de rastros adicionales entre las bocas de los ríos Tortuguero y Parismina entre el 13 Marzo y 2 Junio 2010.
- 5 Se registró un total de 636 nidos de baula, 388 de tortuga verde, cuatro de carey y un nido de tortuga cabezona durante los censos der Astros de las 22 millas de playa.
- 6 El saqueo se estimó en un mínimo de 14.8% de nidos de baula y 3.6% de nidos de tortuga verde.
- 7 Una comparación de la estimación de anidación de baula obtenida de los censos de rastros realizados por el censador de rastros (200 nidos) o por la CC y AIs (434 nidos) entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova entre el 13 Marzo - 2 Junio reveló que los dos métodos mostraron resultados completamente diferentes.
- 8 Una tortuga verde fue saqueada ilegalmente durante el Programa de Tortuga Baula 2010.
- 9 Un total de 101 encuentros con baulas fueron registrados durante 1219.2 horas de patrullaje nocturne entre el 7 de Marzo y el 2 de Junio 2010; 20 fueron hembras nuevas marcadas, 56 tenían marcas de años previos y/o de otras playas de anidación, y 25 fueron re-anidadoras. Además, se registró 60 encuentros con tortugas verdes, tres carey y una cabezona
- 10 De las 76 baulas encontradas, 73.7% (n = 56) tenían marcas de años previos o de otras playas de anidación. De las baulas previamente marcadas, 37.5% fueron originalmente marcadas en Tortuguero (n = 21); las otras fueron marcadas en Caño Palma (n = 1), Parismina (n = 4), Pacuare (n = 20), Mondonguillo (n = 5) y Gandoca/Manzanillo (n = 1). También hubo tres hembras originalmente marcadas en Playa Chiriquí en Panamá. Una de las hembras marcada en Tortuguero fue observada por primera vez en 1989, hace 21 años; este es un record histórico de anidación par alas baulas. Tres tortugas verdes y dos carey tenían marcas de Tortuguero.
- 11 Sólo el 10% (n = 2) de las tortugas baulas nuevas marcadas (n = 20) mostraron evidencia de huecos de marcas viejas o nudos, cuando se les encontró por primera vez.
- 12 La mayoría de las tortugas baulas anidaron en zona abierta (83.8%, n = 83); 8.1% en zona de borde (n = 8) y 7.1% no depositaron huevos (n = 7).
- 13 No hubo diferencia significativa en la longitud de caparazón (CCLmin) entre las baulas

nuevas marcadas y las baulas previamente marcadas, o entre las tortugas con caudal proyección complete o incompleto.

- 14 El promedio de longitud curva de caparazón de las baulas (CCLmin) fue de 152.2cm (n = 72).
- 15 El tamaño del nido para las tortugas baulas hembras fue de 79 huevos con yema y 23 huevos sin yema (n = 37).
- 16 El promedio de la longitud de caparazón (CCLmin) fue de 101.6cm para las tortugas verdes (n = 41), 90.7cm para las carey (n = 3) y 100.0cm para la hembra cabezona observada.
- 17 El promedio del tamaño del nido para las tortugas verdes fue de 98 eggs (n = 18) y 200 para las carey (n = 1).
- 18 La precisión de las medidas CCLmin durante el mismo encuentro fue relativamente alta en el 2010, y fue similar para todas las especies, excepto para la cabezona; 0.4cm y 0.0cm, respectivamente.
- 19 La precisión de las medidas CCLmin para las tortugas baulas medidas durante más de un encuentro fue de 2.5cm para dos encuentros (n = 15) y 2.7cm para cuatro encuentros (n = 2). Para las tortugas verdes medidas más de una vez la precisión fue de 0.9cm para dos encuentros (n = 12) y 1.0cm para tres encuentros (n = 1).
- 20 Se marcaron un total de 49 nidos de tortuga baula para el monitoreo; los nidos fueron marcados y monitoreados en la parte sur al final de la playa por primera vez en el 2010.
- 21 Veintisiete nidos de tortuga verde y dos de carey, también fueron marcados para el monitoreo; ellos serán incluidos en el análisis de éxito de eclosión en el Reporte del Programa de Tortuga Verde 2010.
- 22 El promedio de éxito de eclosión para los nidos de baulas monitoreados (n = 21) fue de 33.2% y el promedio de éxito de emergencia fue de 31.5%.
- 23 El promedio de distancia entre el huevo más superficial en la arena al momento de la excavación para nidos no perturbados (n = 11) fue de 56.5cm. El promedio de la distancia entre la superficie de la arena y el huevo más profundo dentro de la cámara de huevos fue de 77.6cm.
- 24 El período de incubación para los nidos de baulas para las cuales se observó su emergencia (n = 7) tuvo un rango de 58-63 días, con un promedio de 60 días.
- 25 No se registraron embriones deformes y solo se registró un embrión de gemelos durante las excavaciones de nidos, correspondiendo a 0.09% de huevos.
- 26 La lluvia fue más fuerte en Marzo (597.8mm), y Septiembre fue el mes más seco (167.9 mm).
- 27 La temperatura de aire tuvo un rango de 21 – 31°C. Marzo fue el mes más frío (Promedio temperatura de aire = 23.9°C) y Mayo el más caliente (Promedio temperatura de aire = 27.6°C).
- 28 Un total de 114,888 visitantes pagaron su entrada al Parque Nacional Tortuguero (PNT) en el

2010, continuando el decline observado en el 2009.

- 29 La visitación al Centro de Visitantes decreció nuevamente en el 2010, continuando la tendencia observada en los últimos años. Un total de 24,654 visitantes fueron registrados al año, un promedio de 68 visitantes por día.
- 30 El patrón de luces visible a la playa continúa siendo el mismo que fue registrado en otros años; la mayoría son luces del pueblo de Tortuguero, varios hoteles y cabinas al norte del pueblo.
- 31 Se encontraron dos tortugas muertas en la playa durante las actividades de monitoreo, la causa de muertes no pudo ser determinada.
- 32 Se registraron treinta y ocho tortugas muertas por jaguar durante el Programa de Tortuga Baula 2010; 33 tortugas verdes, tres baulas y dos carey.
- 33 La Coordinadora de Educación Ambiental y Extensión (CEAE) y los AIs realizaron 45 actividades de educación ambiental, para estudiantes de la escuela y el colegio de Tortuguero.
- 34 El Programa Juvenil de Asistentes de Investigación (PJA) fue realizado por tercer año consecutivo.
- 35 Se editó un video documental sobre el PJA.
- 36 Se inició un nuevo proyecto para los estudiantes del colegio de Tortuguero ; el proyecto Eco-Billetera se enseñó a los estudiantes sobre el reciclaje, para mejorar sus destrezas manuales y levantar fondos para el colegio.
- 37 El personal de la CCC y los AIs apoyaron con la clínica veterinaria llevada a cabo el 25-27 Marzo; 37 animales fueron castrados.

Conclusiones

- 1 En el 2010, la anidación de baulas decreció levemente de los niveles registrados en el 2009.
- 2 La anidación de baulas en el 2010 estuvo concentrada en la mitad sur de la playa, desde milla 13 – 20.
- 3 Los dos métodos, tanto los del censador de rastros y de los CC/AIs, que se usaron para estimar el número de nidos de baulas dieron resultados muy diferentes para la temporada de anidación de tortuga baula 2010.
- 4 El saqueo estuvo concentrado en las millas 19 y 20, fuera del Parque Nacional Tortuguero.
- 5 Sólo una tortuga verde fue registrada como saqueada durante el Programa de Tortuga Baula 2010.
- 6 El número de tortugas baulas encontradas durante los patrullajes nocturnos (n = 101) fue más alto que en el 2009; esto fue en parte debido a la colaboración con Global Vision International que permitió el incremento en patrullajes nocturnos cerca de Jalova.
- 7 Hubo un incremento en el número de nidos de baulas marcados en el 2010; también fue

posible marcar nidos cerca de Jalova, permitiendo por primera vez, una evaluación de éxito de supervivencia y de eclosión en la parte sur de la playa.

- 8 El promedio del éxito de eclosión y de emergencia de nidos de baulas fue mucho más bajo en el 2010 que el observado en años previos, aunque éste estuvo dentro del rango típico de esta especie.
- 9 Se desarrolló un intensivo programa de educación ambiental y de extensión por la CEAE durante el Programa de Tortuga Baula 2010.
- 10 La quinta clínica de castración fue muy exitosa y apoyada por las comunidades de Tortuguero y San Francisco.

Recomendaciones

- 1 La colaboración con GVI permitió un incremento en el esfuerzo de patrullajes y la posibilidad de marcar nidos cerca de Jalova; ésta debe ser continuada en el futuro.
- 2 Los censos de rastros realizados por los CC y AIs cada tres días deben continuar en futuros programas.
- 3 Los continuos altos niveles de saqueo al sur del límite del PNT en Jalova y (entre millas 18 – 22) remarca la necesidad de patrullajes por guardaparques en esta sección de playa durante la temporada de anidación de tortuga baula. La CCC debe trabajar en conjunto con el MINAET para asegurar fondos adicionales para realizar patrullajes en esa sección de playa para mostrar más presencia y tratar de desmotivar a los saqueadores potenciales.
- 4 El desarrollo de una base de información de tortuga baula regional, debe ser fomentada para mejorar el conocimiento sobre los movimientos de esta especie a lo largo de la costa caribeña de Costa Rica y Panamá.
- 5 Se necesita poner mayor énfasis en el monitoreo y excavación de nidos marcados durante el entrenamiento de los AIs, para mejorar el porcentaje de nidos para los cuales se observa la eclosión y tener un registro más preciso de la información de excavación para los cuales el destino de cada nido es determinado.
- 6 Es importante reemplazar los termómetros que se perdieron en el 2009 para permitir la recolección de datos importantes relacionados con la temperatura de arena en la playa de anidación. Se debe poner cuidado cuando se escoge su ubicación para minimizar el riesgo de que éstos sean manipulados durante la temporada de anidación.
- 7 Es necesario producir un nuevo video para el Centro de Visitantes de CCC, que refleje mejor el papel de la organización en Tortuguero.
- 8 La CCC debe trabajar en colaboración con el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) para reducir las luces artificiales en la playa.
- 9 Se debe contratar un CEAE a tiempo completo para supervisar el programa de educación y actuar como lazo entre la CCC, el Parque Nacional y la comunidad.
- 10 La CCC debe continuar siendo un miembro activo del comité organizador de la clínica veterinaria en Tortuguero y debe apoyar de toda forma posible.

1. Introducción

La investigación y conservación de tortugas marinas fue iniciada en Tortuguero (Carr *et al.* 1978) y continúa al día de hoy. La Caribbean Conservation Corporation (CCC) inició su programa anual de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en Tortuguero en 1995 (Campbell *et al.* 1996). Este programa es implementado para cumplir con la misión científica en Tortuguero:

“La CCC proveerá la información científica necesaria para conservar las poblaciones de tortugas marinas que anidan en Tortuguero, Costa Rica, de manera que ellas puedan cumplir con sus roles ecológicos”.

El personal de la CCC y el Comité Científico hizo una revisión y actualizó el protocolo de monitoreo para el Programa de Tortuga Baula de 1998. El Programa de Tortuga Baula 2010, representa el dieciseisavo programa consecutivo y el año décimotercero de haber implementado el nuevo protocolo de monitoreo.

Los objetivos de este reporte son resumir los resultados del Programa de Tortuga Baula 2010, evaluar los logros y las deficiencias del programa, y proveer recomendaciones para futuros esfuerzos de conservación y actividades de investigación en Tortuguero.

2. Métodos

2.1 Preparaciones

Previo al inicio del Programa Tortuga Baula 2010, la CCC firmó un acuerdo con Global Vision International (GVI), organización de voluntarios que tiene un proyecto en el Parque Nacional Tortuguero. El acuerdo detalla como el personal y voluntarios de GVI serán entrenados por CCC y apoyarán las actividades de monitoreo cerca de la laguna de Jalova.

Al inicio del Programa de Tortuga Baula 2010, los AIs recibieron un intenso programa de entrenamiento y orientación; con charlas sobre biología y conservación de tortugas marinas, y el protocolo de monitoreo del Programa de Tortuga Baula fue explicado en detalle. Además, recibieron instrucción teórica y práctica en marcaje de tortugas, marcaje de nidos y otros procedimientos de recolección de datos, por parte del CC. El personal de GVI participó en las sesiones de entrenamiento relacionadas con el protocolo de monitoreo y recolección de datos. Los patrullajes de entrenamiento se realizaron varias noches a lo largo de las secciones de playa cerca de la estación biológica (entre la boca del río Tortuguero y milla 5); la CC demostró técnicas de campo y supervisó la recolección de datos y marcaje de tortugas por parte de los AIs. También se realizaron patrullajes de entrenamiento adicionales al sur de la playa, cerca de la laguna de Jalova. Los AIs fueron presentados a los miembros clave de la comunidad, incluyendo el personal del Parque Nacional. Ellos aprendieron sobre la historia del Parque Nacional, legislación ambiental relacionada con tortugas marinas, y la historia de Tortuguero. También se les llevó a un tour de canales para que aprendieran sobre la flora y fauna del parque.

Las posiciones de los marcadores de milla en las 22 millas de playa (36km) entre las bocas de los ríos Tortuguero y Parismina fueron verificadas usando una cinta métrica de 300ft de fibra de vidrio. Los marcadores de milla fueron ubicados cada 1/8 de milla entre la boca del (milla -3/8) y milla 5, y cada 4/8 de milla entre la milla 5 y la boca del río Parismina (milla 21 4/8). Se colocaron tres marcadores en cada localización desde milla -3/8 - 5, y entre millas 14 - 18; dos

marcadores fueron posicionados en cada localización para el resto de la playa. Todos los marcadores fueron pintados de blanco, con el número de milla pintado en negro.

2.2 Censos de Rastros

2.2.1 Censos de rastros semanales

Los censos de rastros semanales entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova (18 millas) fueron realizados aproximadamente cada semana por el censador de rastros de la CCC. Los censos de rastros se iniciaron cerca de la boca del río Tortuguero cerca de las 5:00am y se complete en la laguna de Jalova aproximadamente a las 10:30am. Sólo se contaron los rastros frescos de tortugas de la noche previa. También se tomó nota del número de tortugas depredadas por jaguares (*Panthera onca*) o saqueadas, y el número de nidos frescos saqueados.

Las tortugas muertas fueron consideradas depredadas por jaguares cuando ellas estaban rodeadas de huellas de jaguar o mostraban características de heridas de jaguar, como una gran herida de mordida en el cuello.

Un nido se registró como saqueado si había signos de perturbación humana, incluyendo huellas alrededor del nido, huecos hechos con palos, evidencia de excavación, una cámara de huevos vacía o cascaras de huevos frescas cerca del nido. Una tortuga fue considerada saqueada cuando la huella indicaba que humanos habían arrastrado a la tortuga fuera de la playa.

El número total de nidos de baulas para la temporada fue extrapolado de los censos de rastros aplicando el modelo GAM e integrando los valores resultants usando el software de Berkeley Madonna (para la metodología ver Troëng *et al.* 2004).

2.2.2 Censos de rastros cada tres días

Los censos de rastros fueron realizados por la CC y AIs entre las bocas de los ríos Tortuguero y Parismina, cada tres días durante el Programa de Tortuga Baula 2010, al término del período de orientación de los AIs. La playa fue dividida en cuatro secciones: la boca del río Tortuguero – estación de CCC (milla 2 5/8); Estación CCC – sendero Juana López (milla 15); sendero de Juana López – laguna de Jalova (milla 18) y laguna de Jalova – boca del río Parismina (milla 21 4/8). El personal de GVI y voluntaries realizaron el censo de rastros desde el sendero de Juana López a la laguna de Jalova cuando ellos tuvieron suficiente personal.

Se registraron todas las huellas desde el censo previo, para tener un total de la actividad de anidación a través de la temporada. Una vez que un rastro fue registrado, se dibujaron dos líneas a través de éste, y se colocaron palos en forma de cruz sobre el nido, para asegurar que éste no fuera contado en futuros censos. También se anotó la información de depredación de jaguar, y niveles de cosecha ilegal de tortugas y nidos.

2.3 Marcaje de Tortugas Marinas

Los patrullajes nocturnos de marcaje fueron realizado con variada frecuencia, en las tres diferentes secciones de playa: Boca del río Tortuguero – estación CCC (milla 2 5/8), estación CCC – milla 5, y laguna de Jalova (milla 18) – Milla 13.

En el 2010 fue posible extender la sección de playa que fue patrullada cerca de Jalova de cuatro a cinco millas, debido al incremento en el número de personal y voluntarios disponibles por parte

de GVI; estas millas se dividieron en dos patrullas.

Cualquier tortuga encontrada durante el patrullaje fue marcada posterior a la oviposición o cuando retornaba al mar. Las baulas fueron marcadas en las aletas traseras; las otras especies fueron marcadas axilarmente, cerca del primer escudo sobre las aletas frontales. Todas las tortugas fueron doblemente marcadas para permitir la identificación incluso si una marca fue perdida entre emergencias de anidación.

Para cada encuentro se registró la siguiente información:

- Fecha
- Hora
- Marcador de milla (al norte de la tortuga)
- Actividad cuando se le encontró por primera vez
- Especie
- Número de marca y/o evidencia de hueco de marcas viejas o nudos

La localización de nidos fue identificada en una de tres grupos:

- Abierta – playa abierta sin vegetación o sombra
- Borde – nido parcialmente sombreado por vegetación durante algún momento del día
- Vegetación – densa vegetación sombreando completamente el nido durante todo el día

2.4 Datos Biométricos

Si la tortuga fue encontrada antes del inicio de la oviposición, los huevos fueron contados a medida que iban siendo depositados en la cámara de huevos. Fueron contados por una persona con un guante de latex para evitar la contaminación del nido. Huevos normales y sin yema (aquellos que solo tenían el albumen alrededor de la cáscara, sin yema presente) fueron contados separadamente.

La Longitud Mínima de la Curva del Caparazón (CCLmin) se registró para cada baula; ésta fue medida usando una cinta métrica de fibra de vidrio desde la muesca de la nuca al final de la proyección caudal al lado de la quilla central. La proyección caudal fue clasificada como ‘completo’ si no habían irregularidades e ‘incompleto’ si era irregular o faltaba alguna parte que pudiera afectar la medida del caparazón. El CCLmin se midió para las tortugas verdes y carey desde donde la piel se une al caparazón por la muesca de la nuca hasta la muesca posterior entre las supracaudales a lo largo de la línea central. Todas las medidas se registraron al milímetro más cercano. Para determinar su precisión, las medidas fueron repetidas tres veces por la misma persona. La precisión para un encuentro se define como la diferencia entre la medida más corta y la más larga de las tres medidas. La precisión de las hembras encontradas más de una vez durante el Programa se define como la diferencia entre la medida más corta y la más larga recolectadas para la misma tortuga.

2.5 Determinación de la Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

Si la tortuga baula fue encontrada a lo largo de la sección de playa entre la boca del río Tortuguero (milla – 3/8) y el marcador de milla 5, o entre millas 13 – 18 cerca de la laguna de Jalova, y la cámara de huevos todavía estaba abierta (antes de cubrir) el nido fue marcado para su inclusión en el estudio de la supervivencia de nidos y éxito de eclosión. Los nidos de tortugas verdes y carey también fueron marcados en esta sección de playa, si la hembra no había cubierto

la cámara de huevos.

La localización de la cámara de huevos fue marcada con tres pedazos de cinta adheridos a la vegetación detrás del nido, y se midió la distancia del centro de la cámara de huevos a cada cinta, para que la localización del nido pudiera ser determinada posteriormente usando la triangularización. El uso de la tercera cinta aseguró que los nidos pudieran ser localizados aún cuando faltara un pedazo de cinta.

Cada mañana a las 6.00am se inspeccionó para determinar el destino del nido. Se anotó la evidencia de depredación, saqueo o erosión de la playa, lo cual resultó en la terminación del monitoreo del nido; si la evidencia no era concluyente, el monitoreo continuó de forma normal, pero se registró la fecha cuando se observó perturbación del nido, para que cualquier anomalía durante la excavación pudiera ser explicada.

Los nidos marcados fueron excavados dos días después de evidencia de eclosión o 75 días después de la oviposición (65 días para los nidos de verdes y carey) si no se observó signos de eclosión.

Para cada nido se registró la siguiente información para determinar el éxito de eclosión y de emergencia:

- Número de cáscaras vacías – sólo cáscaras correspondientes a más del 50% del huevo fueron contadas
- Número de neonatos – vivos o muertos
- Número de huevos sin eclosionar – éstos fueron categorizados como:
 - Sin embrión – sin embrión visible
 - Embrión – embrión presente en cualquier estado de desarrollo
 - Embrión completo – embrión presente completamente desarrollado
- Número de huevos reventados – el embrión reventó la cáscara pero su eclosión falló
- Número de huevos depredados
- Número de embriones deformados – incluyendo albinismo o embriones múltiples en un solo huevo
- Número de huevos sin yema

Además, para cada nido excavado, se registró las distancias de la superficie de la arena al huevo más superficial y al más profundo de la cámara de huevos (después que se quitó el último huevo). Las medidas fueron tomadas al centímetro más cercano. Cualquier otra observación también fue anotada.

2.6 Datos Físicos

A través del Programa de Tortuga Baula 2010, diariamente se monitorearon algunas variables ambientales desde la estación John H. Phipps en Tortuguero.

- La lluvia se recolectó en un calibrador que estaba vacío cada día a las 9.00am y se registró al milímetro más cercano.
- La temperatura del aire se registró a las 9.00am; se anotó los valores mínimos y máximos de las 24 horas previas y la temperatura actual.
- La temperatura de la arena se midió usando termómetros enterrados a 30, 50 y 70cm de profundidad en las zonas abierta, borde y vegetación en la playa frente a la estación de la CCC. Los termómetros se colocaron para leer las temperaturas cada hora. Esta información

se bajó posterior a la finalización del Programa de Tortuga Baula 2010.

2.7 Datos de Impacto Humano

2.7.1 Visitantes a Tortuguero

El número de turistas que pagaron su entrada al Centro de Visitantes de la CCC fue registrado cada día por el administrador. El personal del Parque Nacional Tortuguero en Cuatro Esquinas proveyó la información de la visitación turística al Parque en el 2010.

2.7.2 Luces artificiales

Para conocer el impacto de las luces artificiales sobre la playa de anidación en Tortuguero, se realizó cada mes un censo de luces. Se seleccionaron las fechas lo más cerca posible a la luna nueva cuando el nivel de la luz natural en la playa es mínima. La playa fue censada desde la boca del río Tortuguero hasta el marcador de milla 5, empezando tan cerca como fuera posible de las 8.00pm.

Para cada censo se registró la siguiente información:

- Fecha
- Sección de playa – Boca o Parque
- Nombre de observador
- Sección de milla
- Número de luces visibles desde la playa
- Fuente de luz (si es posible determinar)
- Localización de la fuente de luz (lado de la playa o del río)

Para evitar duplicar el registro de la fuente de luz en más de una sección de 1/8 de milla de playa, sólo se registró aquellas luces que podían ser vistas perpendicularmente de la playa en cada 1/8 de milla.

2.8 Tortugas Muertas

Cualquier tortuga muerta encontrada durante los censos de rastros o en otras actividades de monitoreo fueron registradas, y se intentó de determinar la causa de su muerte.

2.9 Actividades de Educación Ambiental y Extensión

Presentaciones sobre la biología de tortugas marinas, conservación y economía ambiental fueron dadas oportunamente a grupos que se quedaron en la estación John H. Phipps. Además, la Coordinadora de Educación Ambiental y Extensión, fue responsable de desarrollar un extenso programa de actividades de educación ambiental en la escuela y el colegio de Tortuguero, involucrando a niños de 1-9 grado.

La Clínica de Castración para Mascotas, la cual fue iniciada en el 2008, continuo en el 2010, la CCC estuvo involucrada organizando charlas educativas a miembros de la comunidad en relación al cuidado de sus mascotas y también ayudó a coordinar la clínica veterinaria de castración.

3. Resultados

3.1 Preparaciones

El acuerdo entre la CCC y GVI facilitó la colaboración entre las dos organizaciones; el personal de GVI y los voluntarios apoyaron en la recolección de datos para el Programa de Tortuga Baula 2010. El personal adicional permitió la expansión de la sección de playa que pudo ser patrullada cerca de la laguna de Jalova con patrullajes extras.

La CC llegó a Tortuguero el 24 de Febrero para preparar el Programa de Tortuga Baula 2010. Las sesiones de entrenamiento y orientación fueron realizadas desde el 2-14 de Marzo por la CC, con el apoyo de la Directora Científica. Además de las charlas sobre biología de tortugas marinas, historia de la CCC y presentaciones sobre la legislación relacionada con tortugas marinas en Costa Rica, los AIs también tuvieron la oportunidad de aprender sobre la historia y desarrollo de la comunidad de Tortuguero por parte de un miembro de una de las familias fundadoras de la comunidad, Alonso Rankin. También visitaron la estación biológica Caño Palma, para hablar con el personal sobre el trabajo que ellos hacen.

Como en años previos, muchos de los marcadores de milla en la playa necesitaron ser reemplazados al inicio del Programa de Tortuga Baula 2010; el personal de CCC y AIs fueron asistidos en esta tarea por personal y voluntarios de GVI, quienes pintaron los marcadores de milla entre millas 15 – 18. Como en el 2009, se usó un cuadraciclo para facilitar el trabajo entre las millas 5-15.

3.2 Censos de Rastros

3.2.1 Censos de rastros semanales

Un total de 28 censos de rastros fueron realizados entre el 3 de Enero y 10 de Julio 2010, durante el cual se registraron 37 nidos de baulas y 54 salidas falsas por el censador de rastros. La Figura 1 muestra los resultados de los censos semanales; cada barra representa el número de nidos de baulas y las salidas falsas registradas durante un censo de rastros.

Se puede ver que la anidación de baula ocurrió desde finales de Febrero hasta principios de Julio. Hubo diferentes picos en la actividad de anidación durante la temporada 2010; el primero ocurrió a mediados de Abril, con siete nidos registrados durante el censo del 17 de Abril, después se registraron siete nidos el 21 de Mayo y 12 de Junio (Ver Figura 1). Algunas baulas todavía estaban llegando en Julio, aunque ellas no anidaron.

Usando la metodología descrita en Troëng *et al.* (2004) extrapolaciones de los censos semanales sugieren que sólo 200 nidos de baulas fueron depositados entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova. Sin embargo, los censos de la CC y AIs cada tres días desde Marzo – Junio registró 434 nidos de baulas a lo largo de la misma sección de playa.

La tendencia de anidación de baula en Tortuguero para las últimas 16 temporadas se muestran en la Figura 2. Se puede ver que en el 2010 hubo un decrecimiento en la anidación de baula; en promedio, desde 1995 ha habido un 85% de decrecimiento en la anidación de baula. Usando las estimaciones calculadas de los censos semanales, en los últimos cinco años un promedio de 284 nidos de baulas han sido depositados por temporada.

Figura 1. Distribución temporal de actividad de anidación de baula durante el 2010, determinado por los censos de rastros semanales

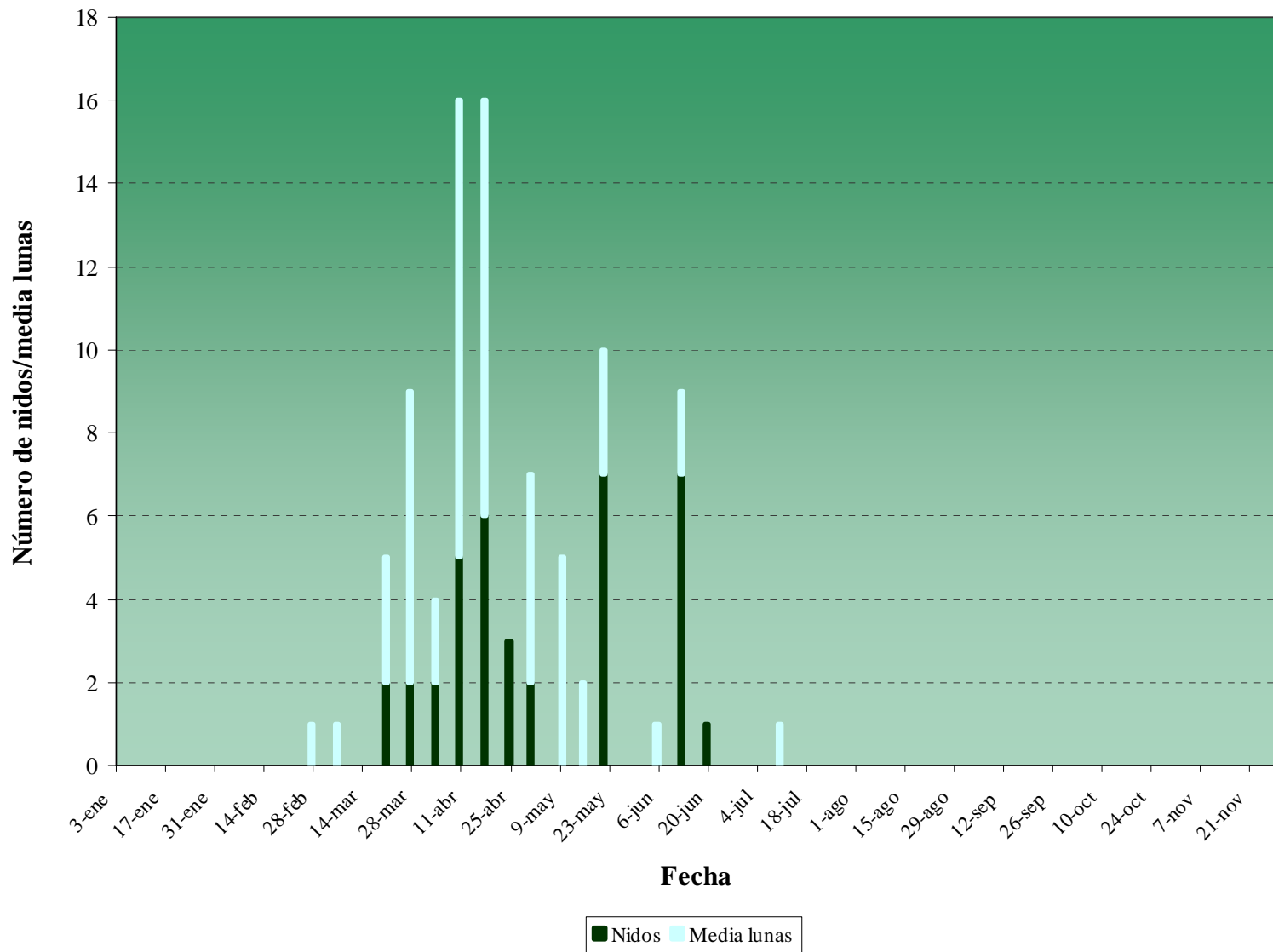
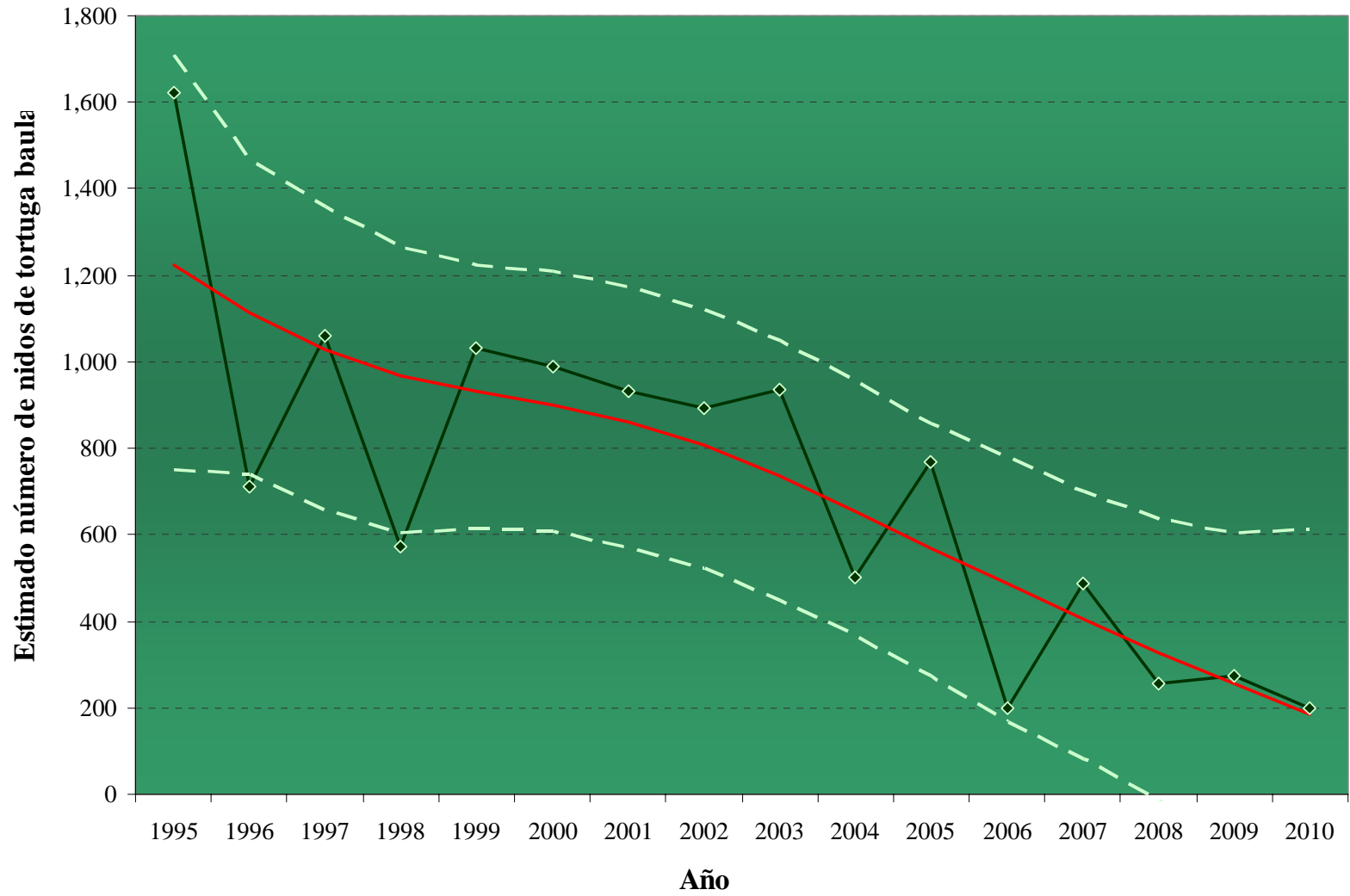


Figura 2. Tendencia anual de anidación de baula en Tortuguero desde 1995 - 2010, determinado por censos semanales



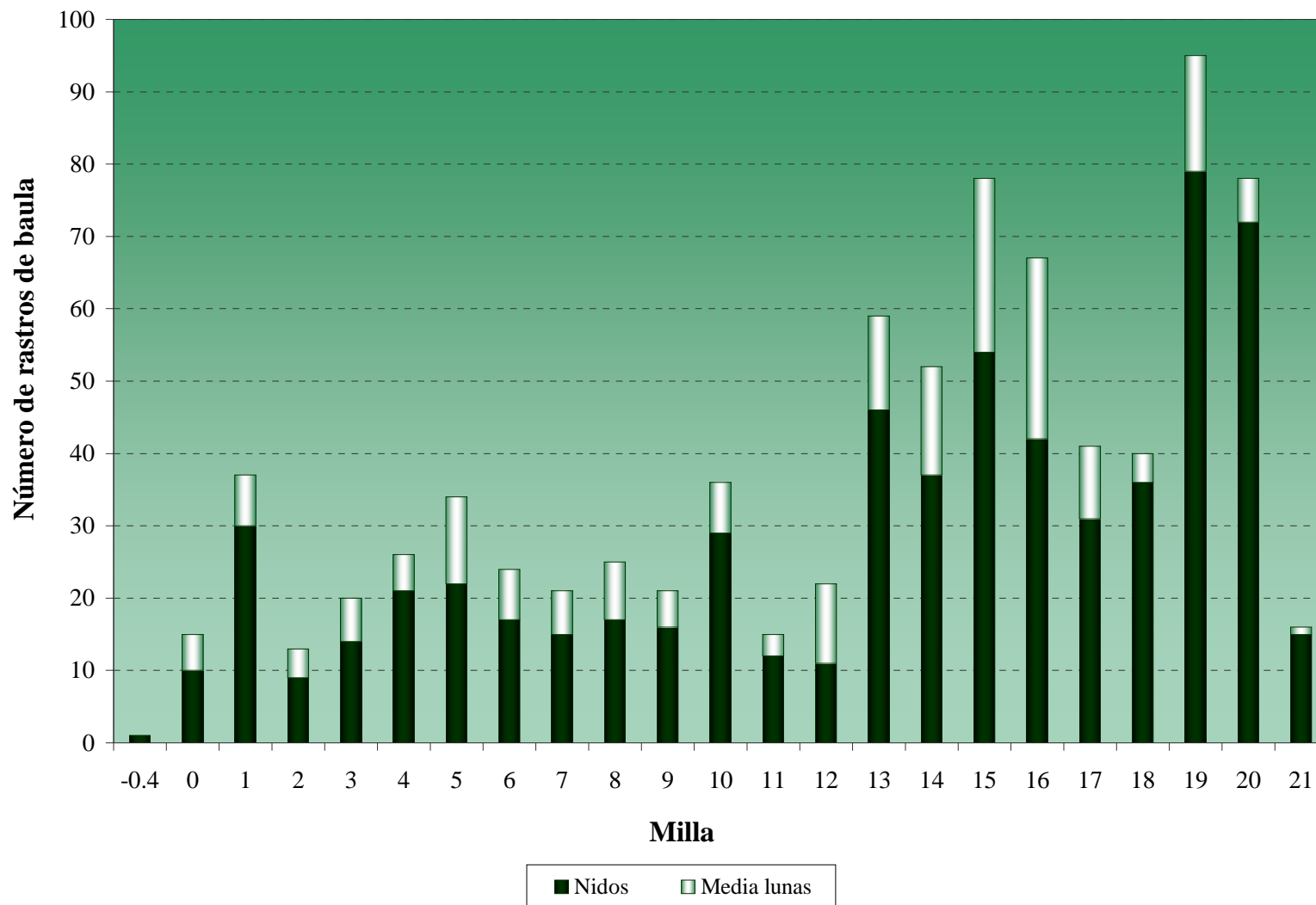
3.2.2 Censo de rastros cada tres días

La CC y AIs realizaron 28 censos de rastros para las 22 millas de playa entre el 13 de Marzo y el 2 de Junio, 2010. Registraron un total de 636 nidos de baulas, 388 de tortugas verdes, cuatro de carey, y un nido de cabezona durante estos censos; además, también se contaron 200 salidas falsas (media lunas) de baula, 309 de tortuga verde y siete de carey.

El pico de anidación, determinado por los censos de rastros de cada tres días, fue registrado el 18 de Abril, cuando 41 nidos fueron depositados durante las tres noches previas. Esto es cerca del primer pico de anidación (17 de Abril) registrado por los censos semanales (Ver Figura 1).

La distribución espacial de la anidación de baula durante el 2010 se muestra en la Figura 3. La distribución de la anidación de baula en el 2010 fue similar a la observada en años previos, con la mayoría de nidos de baulas registrados en la mitad sur de la playa (después de milla 13), particularmente entre Jalova y Parismina (Ver Figura 3). La milla 19 tuvo la mayor densidad de anidación; 79 nidos de baulas fueron registrados en esa milla, para un 12.4% del total (Ver Figura 3). Fue interesante observar un pequeño pico de actividad de anidación en milla 1.

Figura 3. Distribución espacial de nidos de baulas durante el Programa de Tortuga Baula 2010, determinado por censos de rastros de cada tres días



3.2.3 Cosecha Ilegal de Tortugas y Nidos

Se observó saqueo ilegal de nidos a través del Programa de Tortuga Baula 2010 (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Número de nidos de tortugas y cosecha ilegal determinado por censos de rastros realizados por la CC y AIs durante el Programa de Tortuga Baula 2010

Fecha	Baula			Verde			Carey		
	Nidos	MNS	MPS	Nidos	MNS	MPS	Nidos	MNS	MPS
13-Mar	21	1	4.8	9	1	11.1	0	0	0
16-Mar	5	0	0.0	1	1	100.0	0	0	0
19-Mar	13	3	23.1	3	0	0.0	0	0	0
22-Mar	13	0	0.0	8	3	37.5	0	0	0
25-Mar	12	1	8.3	9	0	0.0	0	0	0
28-Mar	14	0	0.0	6	0	0.0	0	0	0
31-Mar	33	3	9.1	17	0	0.0	0	0	0
3-Abr	21	1	4.8	12	2	16.7	0	0	0
6-Abr	24	1	4.2	19	1	5.3	0	0	0
9-Abr	32	5	15.6	17	1	5.9	0	0	0
12-Abr	29	4	13.8	34	0	0.0	0	0	0
15-Abr	32	1	3.1	27	0	0.0	0	0	0
18-Abr	41	3	7.3	24	0	0.0	0	0	0
21-Abr	31	2	6.5	16	0	0.0	0	0	0
24-Abr	22	2	9.1	26	0	0.0	0	0	0
27-Abr	34	9	26.5	22	0	0.0	1	0	0
30-Abr	30	11	36.7	12	0	0.0	0	0	0
3-May	25	5	20.0	31	0	0.0	0	0	0
6-May	21	0	0.0	15	0	0.0	0	0	0
9-May	19	2	10.5	9	0	0.0	1	0	0
12-May	16	4	25.0	18	2	11.1	0	0	0
15-May	10	5	50.0	4	0	0.0	1	0	0
18-May	25	2	8.0	11	1	9.1	0	0	0
21-May	24	6	25.0	4	0	0.0	0	0	0
24-May	19	8	42.1	11	0	0.0	1	0	0
27-May	24	1	4.2	11	1	9.1	0	0	0
30-May	26	7	26.9	6	1	16.7	0	0	0
2-Jun	20	7	35.0	6	0	0.0	0	0	0
Total	636	94	14.8	388	14	3.6	4	0	0

MNS = Mínimo número de nidos saqueados; MPS = Mínimo porcentaje de nidos saqueados

Un total de 108 (10.4%) nidos fueron reportados como saqueados durante los censos de rastros conducidos por el CC y AIs; 94 de baulas y 14 de verdes. El saqueo mínimo de baulas fue más bajo en el 2010 que el registrado en el 2009 (14.8% comparado a 17.7%, respectivamente), el saqueo de tortugas verdes tuvo el mismo nivel, y no se registraron nidos de carey saqueados (Ver Tabla 1).

La distribución espacial de la cosecha ilegal de nidos se muestra en la Figura 4. Como en otros años, el saqueo estuvo concentrado en la sección de cuatro millas de playa entre la laguna de Jalova y la boca del río Parismina; la cual descansa justo fuera de los límites del Parque Nacional Tortuguero. Hubo 80 nidos saqueados en esta sección de playa, totalizando el 85.1% de todos los nidos saqueados en las 22 millas de playa. Pocos nidos fueron saqueados dentro del Parque Nacional Tortuguero, o cerca del pueblo de Tortuguero (Ver Figura 4).

Sólo una hembra fue registrada como saqueada durante los censos realizados de Marzo-Junio 2010. El 18 de Mayo, desde la distancia dos AIs observaron a alguien arrastrando algo en la playa en milla 3 1/8 (frente al pueblo); cuando llegaron a la ubicación encontraron evidencia de una tortuga verde que había sido volteada y arrastrada fuera de la playa.

3.3 Marcaje de Tortugas Marinas

Las marcas usadas durante el Programa de Tortuga Baula 2010 fueron de la National Band & Tag Company (NBTC) Monel #49 marcas VC1034-VC1038, VC1114-VC1147, VC1151-VC95, VC1201-VC1211, VC1224-VC1242 e Inconel #681 marcas 116711-116723, 116849-16850, 116895-116899, 116901-11700.

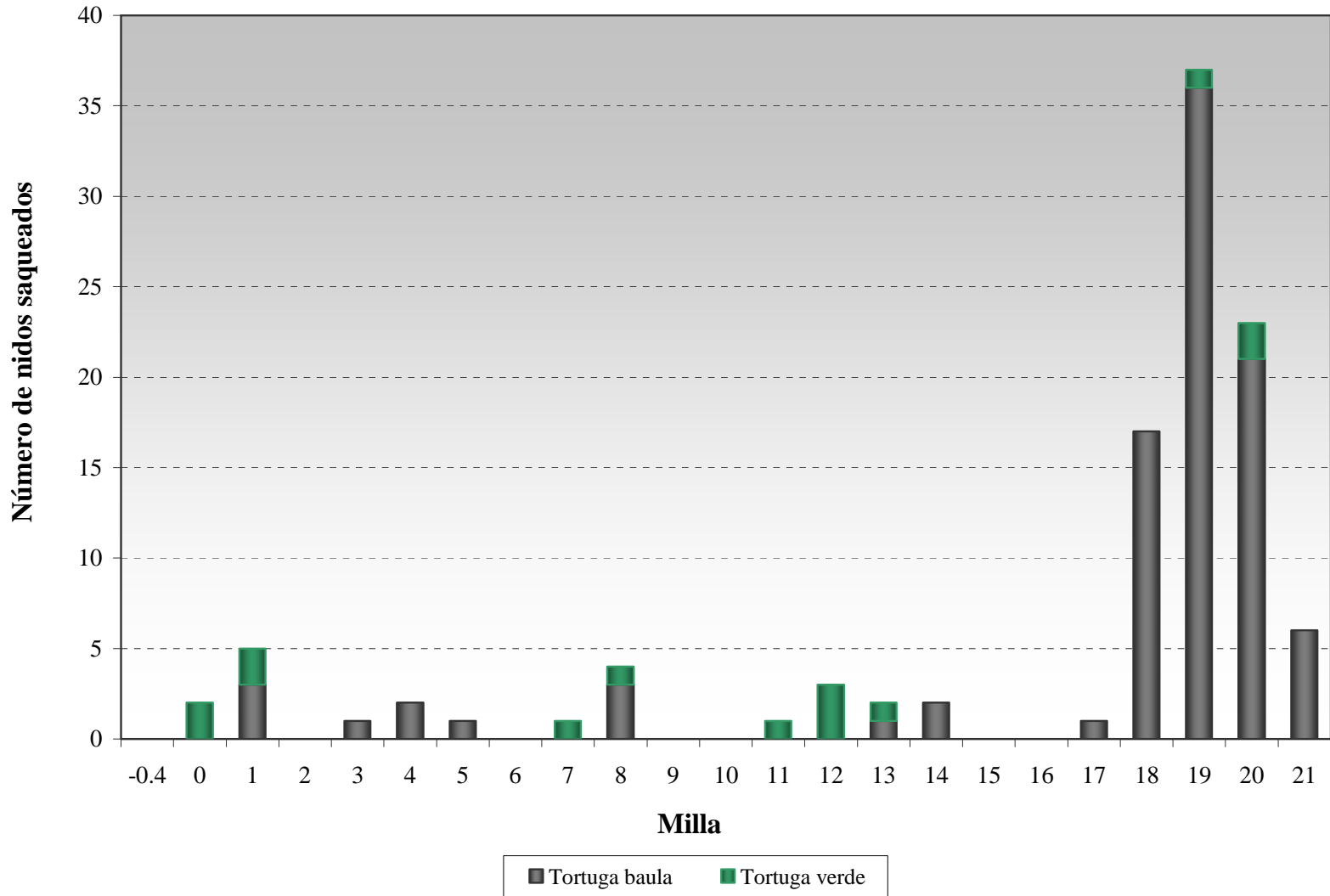
Los patrullajes nocturnos se realizaron entre el 7 Marzo - 2 Junio 2010 (con la excepción de 9, 12 y 13 Marzo, 30 Abril y 30 Mayo); hasta seis patrullajes por noche fueron realizados en diferentes secciones de playa, y un total de 1,219.2 horas patrullas fueron recordadas. Durante estos patrullajes un total de 165 encuentros con tortugas fueron registrados; 101 baulas, 60 tortugas verdes, tres carey y una cabezona (Ver Apéndice 1). Esto es igual a un promedio de 0.08 baulas, 0.05 verdes, 0.003 carey y 0.0001 tortuga cabezona por patrulla por hora.

Las tortugas encontradas correspondieron a 76 hembras baulas, 44 tortugas verdes, tres carey y una cabezona. Aunque la mayoría (73.7%) de hembras baulas ya estaban marcadas cuando fueron encontradas por primera vez ($n = 56$), hubo 20 hembras nuevas marcadas durante la temporada del 2010, cerca del promedio comparado con años recientes (Ver Apéndice 1).

De las baulas encontradas en el 2010 marcadas previamente, 37.5% habían sido marcadas originalmente en Tortuguero ($n = 21$). El resto fueron marcadas por investigadores de Caño Palma (al norte de la boca del río Tortuguero; $n = 1$) y otras playas de anidación al sur de la costa caribeña de Costa Rica, incluyendo Parismina ($n = 4$), Pacuare ($n = 20$), Mondonguillo ($n = 5$) y Gandoca/Manzanillo ($n = 1$). Hubo tres baulas originalmente marcadas en Panamá; todas en Playa Chiriquí. De las tortugas marcadas en Tortuguero, una fue originalmente marcada hace 21 años, en 1989; lo cual es un record histórico nuevo para el proyecto. Todas las tortugas verdes y carey encontradas con marcas eran de Tortuguero.

Se encontró evidencia de huecos o muescas en el 10% ($n = 2$) de las baulas nuevas marcadas y examinadas por marcaje previo ($n = 20$) cuando fueron encontradas por primera vez durante el Programa de Tortuga Baula 2010. La mayoría de las baulas anidaron en la zona abierta (83.8%, $n = 83$); 8.1% anidó en la zona borde ($n = 8$) and 7.1% no depositaron huevos ($n = 7$).

Figure 4. Distribución espacial de nidos saqueados ilegalmente durante el Programa de Tortuga Baula 2010, determinado por censos de rastros realizados por la CC y AIs cada tres días



3.4 Datos Biométricos

La Tabla 2 resume los datos biométricos recolectados para las hembras baulas. Las medidas del CCLmin fueron tomadas a 72 de las 76 hembras baulas encontradas. Se realizó un análisis inicial para comparar la longitud de caparazón de tortugas con proyección caudal complete e incomplete; este análisis fue limitado a tortugas previamente marcadas. Los resultados no mostraron diferencias significativas en el CCLmin entre estos dos grupos (Prueba de Wilcoxon: $Z = 1.84$, $p = 0.07$). Se realizó un segundo análisis para ver si había diferencia en el CCLmin entre hembras nuevas marcadas y hembras previamente marcadas, nuevamente, los resultados indicaron que no había diferencia significativa (Prueba de Wilcoxon: $Z = -0.36$, $p = 0.7$). Además, la información de todas las hembras se usó para calcular el promedio del CCLmin (Ver Tabla 2); sin embargo, para asegurar independencia de la información sólo se usaron para este cálculo, las medidas tomadas durante el primer encuentro con cada hembra. Otro análisis se realizó para comparar el tamaño del nido entre hembras nuevas marcadas y hembras previamente marcadas; los resultados no mostraron diferencias significativas (Prueba de Wilcoxon: $Z = -0.26$, $p = 0.80$), y la información de todas las hembras fueron agrupados para calcular el promedio del tamaño del nido (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Promedio de longitud de caparazón y tamaño del nido de las tortugas baulas encontradas en el 2010

Longitud caparazón / cm			Tamaño del nido / no. huevos		
n	\bar{x} CCLmin ± S.D.	Rango	n	\bar{x} con yema ± S.D	\bar{x} sin yema ± S.D
72	152.2 ± 7.6	135.4 – 172.5	37	79 ± 20	23 ± 12

El promedio de longitud de caparazón fue de 152.2cm y promedio del tamaño del nido fue de 79 huevos con yema (rango = 44 - 120) y 23 huevos sin yema (rango = 0 - 45). Se debe notar, sin embargo, que hubo varias eclosiones muy pequeñas y muy grandes incluidas en la determinación del promedio de tamaño del nido.

La Tabla 3 resume los datos biométricos recolectados para otras especies encontradas durante el Programa de Tortuga Baula 2010.

Tabla 3. Promedio de longitud de caparazón y tamaño del nido de las tortugas verdes, carey y cabezona

Especie	Longitud caparazón / cm			Tamaño del nido / no. huevos	
	n	\bar{x} CCLmin ± S.D.	Rango	n	\bar{x} ± S.D.
Verde	41	101.6 ± 5.3	91.2 – 113.2	18	98 ± 17.1
Carey	3	90.7 ± 2.3	88.6 – 93.1	1	200
Cabezona	1	100.0	N/A	N/A	N/A

El promedio de longitud de caparazón (CCLmin) fue calculado para 41 tortugas verdes; 101.6cm. Se contaron dieciocho nidos de tortuga verde y el promedio del tamaño fue de 98 huevos. Las tres tortugas carey que fueron encontradas tenían un promedio de longitud de caparazón (CCLmin) de 90.7cm. Sólo se contó un nido de una carey; la hembra depositó 200 huevos. La tortuga cabezona encontrada tenía un CCLmin de 100cm.

La precisión de las medidas del CCLmin tomadas durante el 2010 fueron relativamente altas y la misma para todas las especies, excepto la cabezona, encontradas durante el Programa de Tortuga Baula, (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Precisión de medidas de caparazón para las diferentes especies de tortuga

Especie	n	\bar{x} precisión de CCLmin (cm) ± S.D.	Rango / cm
Baula	72	0.4 ± 0.3	0 – 1.2
Verde	41	0.4 ± 0.3	0 – 1.0
Carey	3	0.4 ± 0.0	0.2 – 0.7
Cabezona	1	0.0	N/A

La precisión de las medidas de caparazón CCLmin para las baulas y verdes medidas durante más de un encuentro se muestran en la Tabla 5. Para las 15 baulas medidas en dos ocasiones, la precisión fue de 2.5cm; para las dos hembras encontradas cuatro veces, la precisión fue de 2.7cm. La mayor diferencia en medidas fue de 5.9cm; no se registró heridas obvias que pudiera sumar a esta gran diferencia entre las dos medidas. La precisión fue más alta para las tortugas verdes observadas más de una vez durante la temporada que para las baulas; doce individuos fueron encontrados dos veces y la precisión del CCLmin fue de 0.9cm.

Tabla 5. Precisión de medidas de caparazón para las baulas y verdes encontradas más de una vez durante el Programa de Tortuga Baula 2010

Especie	No. de encuentros	n	\bar{x} precisión del CCLmin (cm) ± SD	Rango / cm
Baula	2	15	2.5 ± 1.5	0.5 – 5.9
	4	2	2.7 ± 0.5	2.3 – 3.0
Verde	2	12	0.9 ± 0.5	0.2 – 2.0
	3	1	1.0	N/A

3.5 Determinación de la Sobrevivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

Un total de 49 nidos de baulas fueron marcados entre el 19 de Marzo y el 2 Junio 2010. Veintisiete nidos de tortuga verde y dos de carey también fueron marcados; estos serán incluidos en el análisis de la supervivencia y el éxito de eclosión en el Reporte del Programa de Tortuga Verde 2010.

La colaboración con GVI en el 2010, permitió que se marcaran nidos de baulas al sur de la playa

por primera vez; el personal y voluntarios de GVI fueron responsables de realizar la inspección diaria de los nidos marcados a través del período de incubación y excavaciones posterior a la eclosión. Esto incrementó el número de nidos que fueron monitoreados; de los 49 nidos de baulas que fueron marcados, 35 estaban en esta sección de playa.

Desafortunadamente, de los 49 nidos marcados, 28 (57.1%) tuvieron que ser sacados del análisis de la supervivencia y el éxito de eclosión. No se pudo determinar el destino para siete nidos que no fueron encontrados durante las excavaciones y no hubo registro durante el período de incubación de que ellos habían sido lavados o saqueados. Todas las cintas se perdieron para tres nidos; otro fue perturbado y no pudo ser excavado; para nueve nidos la información estaba incompleta durante la excavación, y para otros ocho nidos no se registró información de excavación. Esto dejó un total de 21 nidos incluidos en el subsecuente análisis. En la Tabla 6, se muestra el destino, éxito de eclosión y de emergencia de 21 nidos de baulas marcados y monitoreados. La información de excavación de nidos se resume en la Tabla 7; la información está combinada de ambos estrechos norte y sur de la playa.

Tabla 6. Destino, éxito de eclosión y de emergencia de nidos de baulas marcados

Destino	Norte	Sur	Total	% Éxito eclosión	% Éxito emergencia
No perturbados	3	8	11	60.8	57.7
No eclosionados	2	0	2	0.0	0.0
Depredados	0	2	2	14.5	13.9
Lavados	1	1	2	0.0	0.0
Saqueados	1	3	4	0.0	0.0
Total	7	14	21	¹33.2	¹31.5

No incluido en el análisis	Norte	Sur	Total
<i>Desconocido – todas las cintas perdidas</i>	3	0	3
<i>Desconocido – No encontrado</i>	2	5	7
<i>Desconocido - perturbado</i>	1	0	1
<i>Desconocido – información incompleta</i>	1	8	9
<i>Desconocido – sin información</i>	0	8	8
Total	7	21	28

¹ Calculado como el promedio de los 21 nidos

Norte se refiere a las cinco millas de playa al norte cerca del pueblo de Tortuguero y Sur se refiere a las cinco millas de playa más hacia el sur, cerca de Jalova

De la Tabla 6 se puede ver que los nidos no perturbados tuvieron un buen éxito de eclosión y emergencia; 60.8% y 57.7%, respectivamente; esto está dentro del rango normal observado para esta especie. Casi el 20% de los nidos marcados fueron saqueados; tres de estos cuatro nidos estaban al final sur de la playa, dentro del PNT. Obviamente los nidos que fueron saqueados o lavados tuvieron cero porcentaje de éxito de eclosión y emergencia ya que todos los huevos se perdieron. Los nidos depredados mostraron una reducción significativa de éxito de eclosión comparado a nidos no perturbados; 14.5% comparado a 60.8%, respectivamente.

El promedio de éxito de eclosión para los nidos de baulas fue calculado en sólo 33.2% (n = 21). El éxito de emergencia fue de 31.5% (n = 21). Estos valores fueron calculados como el promedio de los 21 nidos que fueron marcados y el destino de los nidos fue determinado (Ver Tabla 6). Si los nidos sin eclosionar y lavados fueran excluidos, el éxito de eclosión y de emergencia sería de 46.5% y 44.1%, respectivamente.

El período de incubación para nidos de baulas no perturbados, para los cuales se observó su emergencia (n = 7) varió entre 58 - 63 días, con un promedio de 60 días.

La distancia de la superficie de la arena al huevo más superficial para nidos no perturbados al momento de excavación varió entre 44 - 69 cm con promedio de 56.5cm (n = 11). La distancia de la superficie de la arena al huevo más profundo dentro de la cámara de huevos para los mismos nidos varió entre 65 - 86 cm, con promedio de 77.6cm.

No se registró embriones deformes y solo se registró un embrión de gemelos, correspondiendo a 0.09% de huevos encontrados durante excavaciones de nidos.

Tabla 7. Resumen de información de excavación de nidos de baula marcados durante el Programa de Tortuga Baula 2010

Destino	n	Neonatos		CV	HR	Huevos no eclosionados			HD	HSY	Total
		V	M			SE	CE	EC			
No perturbados	11	8	16	499	2	66	57	29	162	236	815
Sin eclosión	2	0	0	0	0	72	29	1	20	67	122
Depredados	2	0	1	24	0	13	6	3	93	97	139
Total	15	8	17	523	2	151	92	33	275	400	1,076

V = Neonatos vivos; M = Neonatos muertos; CV = Cáscaras vacías; HR = Huevos reventados; SE = Huevos sin embrión, CE = Huevos con embrión; EC = Huevos con embrión completa; HD = Huevos depredados; HSY = Huevos sin yema; Total = Total número de huevos (excepto los huevos sin yema)

3.6 Datos Físicos

La Tabla 8 resume los datos recolectados de lluvia y temperatura del aire durante el Programa de Tortuga Baula 2010; la información de Julio a Septiembre está incluida, ya que varios nidos de baulas están todavía incubando durante esos meses.

La lluvia entre Marzo y Septiembre varió considerablemente, entre 167.9mm – 597.8mm por mes; con Marzo como el mes más húmedo, y Septiembre el más seco (Ver Tabla 8). El promedio de lluvia diaria, en un período de 24 horas, tuvo un rango de 5.6mm en Septiembre y de 19.3mm, en Marzo.

La temperatura del aire diaria en la estación de CCC en Tortuguero desde Marzo a Septiembre 2010 tuvo un rango entre 21.0 – 31.0°C (Ver Tabla 8). El promedio diaria de temperatura no varió grandemente durante la temporada; Marzo fue el mes más frío (23.9°C) y Mayo el mes más caliente (27.6°C).

Tabla 8. Lluvia y temperatura del aire registradas durante el Programa de Tortuga Baula 2010

Mes	Total lluvia mm/mes ¹	\bar{x} lluvia mm/24hrs	\bar{x} temperatura/°C ²	Temperatura rango / °C
Marzo	597.8	19.3	23.9	21.0 – 29.0
Abril	327.3	10.9	25.9	22.0 – 31.0
Mayo	586.0	18.9	27.6	24.0 – 29.5
Junio	219.7	7.3	27.2	23.0 – 30.0
Julio	177.4	5.7	26.3	23.0 – 30.0
Agosto	277.2	8.9	26.5	22.5 – 28.0
Septiembre	167.9	5.6	26.4	23.0 – 29.0

¹ Información de 48 horas: 9-10 Marzo; 12-13 Abril; 30 Abril – 1 Mayo; 23-24 Mayo; 16-17 & 20-21 Junio; 22-23 & 30-31 Julio; 3-4, 5-6, 18-19 & 25-26 Agosto; 11-12 & 23-24 Septiembre. Información de 72 hours: 3-5 & 13-15 Marzo; 22-24 Agosto; 8-10 Septiembre. ² Información de 48 horas: 9-10 & 19-20 Marzo; 12-13, 21-22, 25-26 & 27-28 Abril; 23-24 Mayo; 2-3, 10-11 & 16-17 Junio; 22-23 & 26-27 Julio; 3-4, 5-6, 23-24 & 25-26 Agosto; 8-9, 11-12, 23-24 & 28-29 Septiembre. Información de 72 horas: 3-5 & 13-15 Marzo; 29-31 Mayo.

Desafortunadamente los termómetros que se perdieron durante el Programa de Tortuga Verde 2009 no pudieron ser reemplazados en el 2010, entonces no hay información disponible para las zonas borde y abierta. Para los dos termómetros en la zona de vegetación se encontró un error cuando se trató de bajar la información al final del programa; no se pudo bajar la información.

3.7 Datos de Impacto Humano

3.7.1 Visitantes a Tortuguero

El número de personas que visitaron el PNT decreció por segundo año consecutivo en el 2010 (Ver Tabla 9). La información del Área de Conservación Tortuguero (ACTo) muestra que 114,888 turistas pagaron su entrada al Parque en el 2010; esto es 1,500 menos visitantes que en el 2009 (MINAET – ACTo, 2011). Es interesante, sin embargo, que el número de visitantes

nacionales se incrementó en comparación al 2009 (Ver Tabla 10). Las cuotas por entradas al PNT en el 2010 generaron un ingreso de ¢412,935,333, aproximadamente \$825,870 (MINAET – ACTo, 2011).

Table 9. Número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero, 2005 - 2010

Año	Visitantes nacionales	Visitantes extranjeros	Número Total de visitantes
2001	6,175	39,057	45,232
2002	5,745	44,594	50,339
2003	8,643	59,026	67,669
2004	9,545	71,912	81,457
2005	9,292	77,291	87,083
2006	21,257	80,087	101,344
2007	23,898	92,853	116,751
2008	26,727	107,963	134,690
2009	23,632	90,691	116,323
2010	25,592	89,296	114,888

Información del MINAET - ACTo

El número de visitantes registrado en el Centro de Visitantes de la CCC en el 2010 decreció a 24,654 visitantes; continuando la tendencia observada en los últimos tres años (Ver Tabla 10). El promedio diario de visitación al centro fue de 68 visitantes. Sin embargo, en cuatro meses (Abril, Mayo, Junio and Noviembre) la visitación fue más alta en el 2010 que en el 2009.

Table 10. Visitantes al Centro de Visitantes de CCC, Enero 2008 – Diciembre 2010

Mes	2008		2009		2010	
	Total	\bar{x} / día	Total	\bar{x} / día	Total	\bar{x} / día
Enero	3,398	110	4,001	129	3,114	101
Febrero	4,105	142	3,617	129	3,221	115
Marzo	4,421	143	4,100	132	3,719	120
Abril	2,515	84	2,382	79	2,476	83
Mayo	1,311	42	963	31	1,012	33
Junio	1,562	52	1,492	50	1,628	54
Julio	2,420	78	2,385	77	2,099	68
Agosto	2,265	73	2,024	65	1,390	45
Septiembre	1,250	42	815	27	590	20
Octubre	1,310	42	1,328	43	832	27
Noviembre	2,025	68	1,879	63	2,060	69
Diciembre	2,954	95	2,579	83	2,513	81
Total	29,536	81	27,565	76	24,654	68

El patrón de visitación fue similar al observado previamente, más visitantes en Enero – Marzo, con una significativa declinación en Mayo. Se observó un leve incremento en Junio y Julio; esto coincide con el incremento en la anidación de tortugas, lo cual constituye la mayor atracción para el turista del área. Hubo un dramático decrecimiento en Septiembre, con un promedio de visitación de solo 20 personas por día (Ver Tabla 10).

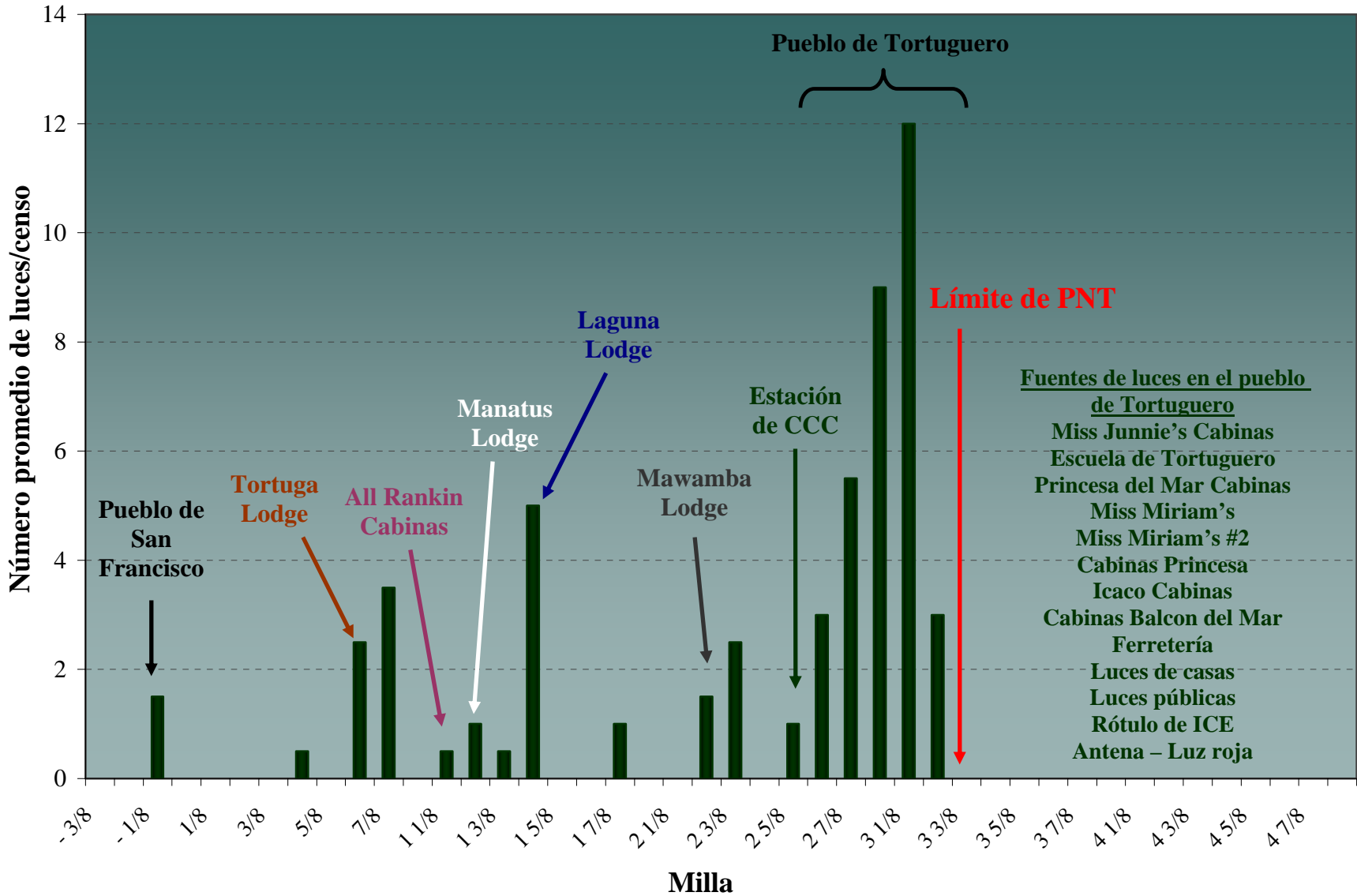
3.7.2 Luces artificiales

Los censos de luces se realizaron en Marzo, y Mayo durante el Programa de Tortuga Baula 2010. La distribución espacial de las luces artificiales visible desde la playa se muestra en la Figura 5, las barras representan el número promedio de luces contadas en cada 1/8 milla durante los dos censos.

Es obvio que la mayoría de luces artificiales visible desde la playa están entre las millas $2 \frac{3}{8}$ and $3 \frac{3}{8}$; que corresponde a la sección de playa frente al pueblo de Tortuguero. Sin embargo, en comparación a años previos parece haber habido una reducción de las luces visible. El límite del PNT está en milla $3 \frac{3}{8}$; no hay fuentes de luces en el PNT (Ver Figura 5).

Las luces visible al norte del pueblo entre millas $-3/8$ y $2 \frac{5}{8}$ vienen del pueblo de San Francisco (cerca de la bocana) y varios hoteles y cabina ubicados cerca de la playa o el lado opuesto al río.

Figura 5. Distribución espacial de luces artificiales visible desde la playa de Tortuguero, determinado por censos mensuales de luces



3.8 Tortugas Muertas

Además de la tortuga verde saqueada ilegalmente, se encontraron dos tortugas muertas durante las actividades de monitoreo del Programa de Tortuga Baula 2010; ambas eran tortugas verdes (Ver Tabla 11). La cuasa de muerte no pudo ser determinada para ninguna tortuga.

Tabla 11. Tortugas muertas encontradas durante el Programa Baula 2010

Fecha	Especie	Sexo	Milla	Comentarios
15 Abril	Cm	Hembra	8 4/8	Causa de muerte desconocida
14 Abril	Cm	Hembra	9	Causa de muerte desconocida

Cm = Tortuga verde

3.8.1 Tortugas muertas por jaguar

Se registraron treinta y ocho tortugas muertas por jaguar durante los censos de rastros realizados cada tres días durante el Programa de Tortuga Baula 2010; 33 tortugas verdes, tres baulas y dos carey (Ver Tabla 12).

Toda la depredación por jaguar ocurrió dentro del PNT, entre millas 5 y 18. Hubo un par de picos en la actividad; en millas 8 4/8 y milla 10. Es inusual de recordar tortugas baulas que hayan sido atacadas por jaguar, ya que normalmente los jaguares atacan especies más pequeñas.

Tabla 12. Tortugas muertas por jaguar durante el Programa de Tortuga Baula 2010

Fecha	Especie	Milla	Comentarios
13 Marzo	Dc	14 4/8	Matada por jaguar el 6 Marzo – Registrado por censador
13 Marzo	Cm	16 4/8	Matada por jaguar el 6 March
13 Marzo	Cm	17	Matada por jaguar el 6 Marzo – Marca # 104093 en aleta derecha
19 Marzo	Dc	12 4/8	Matada por jaguar – Marca # VA4845 en aleta trasera
22 Marzo	Cm	11	Matada por jaguar
22 Marzo	Cm	8 4/8	Sólo se encontró cabeza en vegetación – Se presume matada por jaguar
31 Marzo	Cm	9	Matada por jaguar – se observó el jaguar
31 Marzo	Cm	9 4/8	Matada por jaguar
3 Abril	Cm	5	Matada por jaguar
3 Abril	Cm	13	Matada por jaguar – Marca # 104008 en aleta izquierda
6 Abril	Cm	6	Matada por jaguar
6 Abril	Cm	6	Matada por jaguar
9 Abril	Cm	8	Matada por jaguar
15 Abril	Cm	7	Matada por jaguar

Tabla 12. Continúa

Fecha	Especie	Milla	Comentarios
21 April	Cm	8 4/8	Matada por jaguar
21 April	Cm	9 4/8	Matada por jaguar
24 April	Cm	11	Matada por jaguar – muy fresca
24 April	Cm	16	Matada por jaguar
27 April	Cm	8 4/8	Matada por jaguar
30 April	Cm	7	Matada por jaguar
3 May	Cm	5 4/8	Matada por jaguar
3 May	Dc	10	Matada por jaguar – Marcas #s VA2318 y VA2317 En aleta derecha e izquierda, respectivamente
6 May	Cm	6 4/8	Matada por jaguar – se observó el jaguar comiendo tortuga
6 May	Cm	10	Matada por jaguar
9 May	Cm	10	Matada por jaguar
12 May	Cm	8	Matada por jaguar
12 May	Cm	13	Matada por jaguar
18 May	Cm	12	Matada por jaguar
18 May	Cm	12	Matada por jaguar
18 May	Cm	7 4/8	Matada por jaguar
21 May	Cm	10	Matada por jaguar
21 May	Cm	12 4/8	Matada por jaguar
24 May	Ei	13 4/8	Matada por jaguar – Marca # 110031 en aleta izquierda
27 May	Cm	9	Matada por jaguar
27 May	Cm	10 4/8	Matada por jaguar
30 May	Cm	8 4/8	Matada por jaguar
30 May	Cm	14 4/8	Matada por jaguar
02 June	Ei	12 4/8	Matada por jaguar

Cm = Tortuga verde; Dc = Baula; Ei = Carey

3.9 Actividades de Educación Ambiental y de Extensión

3.9.1 Programa de Educación Ambiental

En el 2010, Dagnia Nolasco fue contratada medio tiempo como Coordinadora de Educación Ambiental y Extensión (CEAE); fue responsable de supervisor el desarrollo del programa de educación ambiental y de organizar las actividades comunitarias en Tortuguero y San Francisco.

En el Apéndice 2 se muestra un resumen de las actividades desarrolladas durante el Programa de Tortuga Baula 2010; además de fotografías de algunos eventos.

En total, se hicieron 45 actividades diferentes durante el Programa de Tortuga Baula 2010. Para los estudiantes de colegio el tema general fue cambio climático, su impacto en Tortuguero, calentamiento global, efecto invernadero, y cambio climático relacionado a tortugas marinas; se hizo una presentación del tema y luego una serie de eventos durante los cuales, los estudiantes hicieron afiches para mostrar los efectos generales relacionado con tortugas marinas. Estos afiches se exhibieron al público en general como parte de eventos organizados por la comunidad para el 23 de Mayo, con el objeto de celebrar el Día Mundial de la Tortuga y el Día Internacional de la Biodiversidad. Además, la CCC firmó un convenio con el Colegio de Tortuguero, para facilitar la coordinación de la educación ambiental en el programa curricular; este document fue oficialmente firmado durante las festividades del 23 de Mayo. Como resultado de este acuerdo la CEAE fue invitada a ser miembro del comité de “Bandera Azul” en el colegio; el programa de Bandera Azul es una iniciativa nacional para hacer que las escuelas y otras organizaciones creen conciencia ambiental y eco-amigable. La CEAE también estableció talleres semanales para estudiantes que fue parte regular del currículo de los estudiantes.

Al inicio de la temporada fue difícil coordinar las actividades con la Escuela de Tortuguero; el director de la escuela no hizo ningún esfuerzo por reunirse con la CEAE para determinar las actividades. Sin embargo, a través de la persistencia e interacción directa con los profesores, fue posible iniciar el programa. Varias campañas fueron realizadas con los estudiantes: Reducir, Reciclar, Reusar; Conserve Agua y No Contamine; Reducir el Uso de Energía y Luces Artificiales en la Playa; No a las Bolsas Plásticas. El objetivo de estas diferentes campañas fue enseñar a los estudiantes sobre las amenazas al ambiente, y mostrarles que ellos pueden hacer una diferencia, convirtiéndose en actores en la protección de sus recursos naturales. La culminación de estas actividades fue la celebración del Día Mundial de la Tortuga y el Día Internacional de la Biodiversidad el 23 de Mayo; se organizaron varias marchas estudiantiles, para crear conciencia de las diferentes campañas en los miembros de la comunidad.

Otros programas realizados durante el Programa de Tortuga Baula 2010 incluyeron el establecimiento de biohuerta orgánico en la estación de la CCC para los estudiantes de 2do grado de la escuela; ellos aprendieron sobre productos orgánicos y ayudaron a plantar diferentes vegetales. Este proyecto fue coordinado por Mónica Duarte.

3.9.1.1 Programa Juvenil de Asistentes de Investigación

El Programa Juvenil de Asistentes de Investigación (PJA) se desarrolló por tercer año en el 2010 por estudiantes del colegio de Tortuguero. El programa consistió en charlas, patrullajes nocturnos, una visita a otro proyecto de investigación y la participación en un simposio estudiantil por el décimo aniversario del Ecology Project International (EPI).

Para evitar que los estudiantes no perdieran clases como resultado de los patrullajes nocturnos, éstas fueron limitadas a los viernes y sábados. Veintiocho estudiantes participaron en al menos una de las actividades durante el curso del 2010. Sin embargo, el programa no fue tan exitoso como en años previos, ya que nadie complete los requisitos para graduarse.

Durante el Programa de Tortuga Baula 2010, cuatro estudiantes del PJA de 2009 fueron invitados a participar en una visita a la Reserva Natural de Pacuare; se unieron al grupo de estudiantes de colegio de las zonas costeras que fueron parte del programa organizado por EPI. Para cubrir los costos de hospedaje y alimentación en Pacuare los estudiantes vendieron cocos (pipas) a los turistas que visitaron el Centro de Visitantes de CCC, y lograron reunir \$180 para

su viaje; la CCC facilitó el transporte a/desde Pacuare. Sólo tres estudiantes fueron a Pacuare; a último minute, el cuarto no obtuvo el permiso de sus padres.

En Abril del 2010, se produjo un corto documental sobre el PJAÍ; se presentó algunos de los participantes del programa. El objetivo del documental era para promover el PJAÍ; los estudiantes hablaron sobre sus experiencias con el programa de tortugas de la CCC, sus opiniones sobre la conservación y sus razones de participar en el PJAÍ. El documental se estrenó durante la celebración del Día Mundial de la Tortuga y el Día Internacional de la Biodiversidad el 23 de Mayo y puede ser accesado via el sitio web:

<http://www.conserveturtles.org/costarica.php?page=videos>.

9.1.2 Proyecto Eco-Billetera

El Proyecto Eco-Billetera se estableció en Abril del 2010 como parte del programa de actividades del Colegio de Tortuguero. Los objetivos eran enseñar a los estudiantes sobre reciclar y desarrollar destrezas manuales, mientras que esto es una manera sostenible de obtener ingresos para apoyar el centro educativo, creando un producto que pueda ser vendido.

Mónica Duarte desarrolló el programa, y realizó talleres semanales con los estudiantes interesados en crear eco-billeteras, hechos de cartones usados de Tetra Pak (Ver Apéndice 2 para fotos de algunos ejemplos). La CCC donó las primeras materiales, para iniciar el proyecto. Los estudiantes, todas chicas del colegio, y el professor recibieron el entrenamiento por parte de Mónica, sobre los diferentes estilos de billeteras, las que posteriormente fueron vendidas en varios locales y en el Centro de Visitantes de CCC y el Centro de Barrier Island en Florida. Durante el 2010, el proyecto reunion aproximadamente \$422.50; \$103.88 fue reinvertido en el proyecto para comprar materials, y \$99.44 fue usado para comprar un ventilador para una de los salones de clases del colegio. El resto, \$219.18 será usado en el 2011.

3.9.2 Actividades de Extensión

3.9.2.1 Clínica Veterinaria

La CCC continuo siendo miembro del comité organizador de la clínica veterinaria en el 2010. Como en años previos el comité estuvo compuesto por representantes de la CCC, MINAET, y ProParques (ONG en San José) con el apoyo de algunos residentes locales de Tortuguero y San Francisco. El apoyo de los veterinaries fue facilitado por la Asociación Humana para la Protección de Animales de Costa Rica (AHPPA).

Se hicieron dos presentaciones antes de la clínica a los estudiantes de la escuela de 2^{do} – 5^{to} grado en Tortuguero, sobre los beneficios de la castración de animales domésticos y se les dió detalles sobre la clínica.

La quinta clínica veterinaria se llevó a cabo el 25-27 Marzo, 2010. Debido al reducido número de veterinaries, solo fue posible realizar una clínica cada día, no dos simultáneamente en Tortuguero y San Francisco. Como en el 2009, la clínica en Tortuguero se hizo en la estación de guardaparques, y en la escuela de San Francisco. La Directora Científica de CCC, Emma Harrison apoyó en la logística de la clínica en Tortuguero; los AIs del Programa de Tortuga Baula ayudaron durante la clínica cuando fue necesario, y la CCC proveyó el hospedaje y alimentación a los veterinaries. La Tabla 13 resume los resultados de la clínica desde el 2008; en Marzo, 2010, 37 animales fueron castrados, con un total en tres años de programa de 294.

Tabla 13. Resumen de las Clínicas Veterinarias 2008 – 2010

Localización	Mar 2008	Jun 2008	Mar 2009	Sept 2009	Mar 2010
Tortuguero	51	43	28	42	27
San Francisco	42	20	14	17	10
Total	93	63	42	59	37

4. Discusión

4.1 Preparaciones

En el 2010, pudo contratar ocho AIs para el Programa de Tortuga Baula, y con la disponibilidad de voluntaries de GVI facilitó la preparación de los marcadores de milla a lo largo de las 22 millas de la playa de anidación.

Las dos semanas de entrenamiento y orientación se ha convertido en una práctica común y fue implementada en el 2010; dando a los AIs sesiones teóricas y prácticas sobre el protocolo de monitoreo, además de charlas informativas sobre el Parque Nacional Tortuguero y leyes ambientales en Costa Rica, y una introducción de la historia y desarrollo de Tortuguero a través de los años. Además, se present a los AIs a investigadores de la estación biológica Caño Palma, para que conocieran a los responsables de conducir las actividades de monitoreo de tortugas marinas en la playa al norte de la boca del río Tortuguero, y también visitaron la base de GVI cerca de Jalova.

4.2 Censos de Rastros

Como en años previos la anidación de baulas fue observada durante los censos semanales desde finales de Febrero a mediados de Julio; los AIs encontraron baulas hasta el 17 Junio. Hubo un pico de anidación observado a mediados de Abril (Ver Figura 1) y luego otros dos picos en Mayo y Junio. Los censos de rastros cada tres días fueron realizados por la CC y AIs, para cubrir el principal período de anidación de las baulas.

Desafortunadamente, hubo un leve decrecimiento en el número estimado de nidos de baulas en el 2010 comparado al 2009 (Ver Figura 2), continuando la tendencia negativo que ha sido observada en Tortuguero desde que inició el Programa de Tortuga Baula en 1995. Sin embargo, es interesante notar que una vez más hay una gran discrepancia entre el número estimado de nidos (determinado por los censos semanales) y el número de nidos contados por la CC y AIs durante los censos de cada tres días (200 comparado a 434, respectivamente). Sería interesante hacer una análisis comparativo de los dos fuentes de información de los últimos 14 años para obtener un entendimiento más claro del estado de la población de tortuga baula de Tortuguero. Por ello, es valioso continuar los censos de cada tres días en futuros Programas de Tortuga Baula, para comparar con los resultados de los censos semanales. Aunque dada la diferencia en el número de nidos de baula registrados entre los dos diferentes métodos, hay un decline en la anidación, que es particularmente perturbador dado el estado de “en peligro crítico” de la baula.

La distribución espacial de los nidos de baulas en el 2010 fue más típica de los patrones de anidación observado en años previos; con la más alta concentración de anidación ocurrida en la

mitad sur de la playa, desde milla 13 a 20 (Ver Figura 3). Como en el 2009, solo hubo un pequeño pico en actividad en milla 1, lo cual es interesante. Como se ha anotado previamente, la más alta densidad de anidación ocurre fuera del Parque Nacional Tortuguero, en milla 19 y 20; estas dos millas totalizaron el 23.7% de toda la anidación de baula registrada en el 2010.

Desafortunadamente el saqueo ilegal de nidos de tortugas ocurrió a través de toda el Programa de Tortuga Baula 2010 (Ver Tabla 1), pero el porcentaje de nidos de baulas saqueados fue más bajo que el registrado en el 2009 (14.8% comparado a 17.7%, respectivamente). El saqueo de nidos de tortugas verdes fue igual en el 2010 que en el 2009; no se reportaron nidos de carey saqueados en el 2010 (Ver Tabla 1). La distribución espacial del saqueo fue similar a la observada en los últimos años, con, una vez más, el estrecho de playa entre Jalova y Parismina mostrando los niveles más altos de saqueo en toda la playa; casi el 40% of de todos los nidos de baulas depositados en esa sector fueron saqueados (Ver Figura 4). El saqueo está definitivamente concentrado al final sur de la playa de anidación; solo esporádicamente hay nidos saqueados al más al norte adentro del Parque, o cerca del pueblo de Tortuguero. Para mejorar la supervivencia de la población de baulas a largo plazo en Tortuguero, la cual parece estar en decline, es imperativo concentrar esfuerzos para reducir el nivel de saqueo. Esto podría requerir fondos adicionales por parte del MINAET, para realizar patrullajes en las secciones de playa que están sujetas de mayor presión de saqueo; mientras que indudablemente el problema es mayor fuera del PNT, todas las tortugas están protegidas por ley en Costa Rica y se les debe dar algún nivel de protección por parte de las autoridades gubernamentales encargadas de implementar las leyes y de conservar la vida silvestre. Otra medida sería realizar actividades de monitoreo, específicamente patrullajes nocturnos, en la sección de playa entre Jalova y Parismina; con los voluntarios de GVI disponibles para patrullar dentro del PNT, sería factible tener AIs de CCC trabajando junto con los investigadores del proyecto de tortugas de Parismina en la playa al sur de la laguna de Jalova. Podría ser necesario implementar algún tipo de técnicas de camuflaje para mejorar la protección de nidos de los saqueadores.

4.3 Marcaje de Tortugas Marinas

La disponibilidad de personal y voluntarios de GVI facilitó patrullajes adicionales cerca de Jalova; esto se vió reflejado en el incremento del número de horas de patrulla registradas en comparación a otros años. Previamente, los patrullajes al sur de la playa estaban limitados a un grupo de AIs cubriendo las cuatro millas de playa; en el 2010 fue posible extender el area de patrullaje a cinco millas, y tener dos grupos trabajando cada noche durante la temporada.

El período de patrullajes de marcaje de Parzo a principios de Junio coincide con el período de mayor anidación de baula (Ver Figura 1) y se sugiere que los patrullajes nocturnos continúen durante el mismo período en el futuro.

El retorno del grupo de ocho AIs y los patrullajes adicionales en Jalova representaron que los encuentros con baulas durante los patrullajes nocturnos en el 2010 fuera más alto que en el 2009 (101 comparada a 78 respectivamente). Más allá, el número de encuentros de tortugas verdes (n = 60) fue mucho mayor que lo típico observado durante la temporada de anidación de baula; el pico de anidación para esta especie ocurre desde Junio – Noviembre, aunque se han observado algunas hembras anidadoras antes de esta fecha, pero en números más bajos que los del 2010. El número de tortugas carey (n = 3) encontradas durante patrullajes nocturnos fue similar a lo observado durante temporadas de anidación de baula previas. El encuentro con una cabezona sin marcas en Abril fue inusual; esta especie anida muy esporádicamente en Tortuguero; una sólo

hembra marcada ha sido encontrada más o menos cada tres años, pero ésta fue un individuo nuevo, sugiriendo que una pequeña población de esta especie está usando Tortuguero para anidar.

La proporción de tortugas baulas nuevas (individuos que no tenían marcas cuando se les encontró por primera vez) observada durante la temporada del 2010 fue mucho más baja que la observada en los últimos años; esto podría indicar que hay un reclutamiento reducido de hembras sexualmente maduras dentro de la población, o que las hembras están usando otras playas como preferencia a Tortuguero. Un estudio interesante sería comparar el porcentaje de neófito que se encuentra en las playas de anidación a lo largo de la costa caribeña de Costa Rica y en la Provincia de Bocas del Toro, Panamá; ya que se conoce que los individuos usando estas playas de anidación son parte de una misma población.

Más del 70% de hembras baulas encontradas durante el 2010 tenían marcas cuando fueron observadas por primera vez; de Tortuguero o de otras playas de anidación en la región. La mayoría de las hembras fueron marcadas originalmente en la Reserva Natural de Pacuare; aunque individuos marcados de otras playas de anidación al sur de Tortuguero fueron encontrados y también hubo tres hembras con marcas de Playa Chiriquí, Panamá. Un interesante encuentro fue con una hembra que había sido marcada por primera vez en Tortuguero en 1989; este fue un nuevo registro histórico de 21 años para una baula de Tortuguero. Tales observaciones son fuentes alentadoras, de que hay algunos individuos que logran sobrevivir a las tantas amenazas que las hembras enfrentan mientras migran entre sitios de anidación y de forrajeo durante el curso de un período de dos/tres años entre temporadas de anidación.

Se hizo unos ajustes finales durante el 2010 al acuerdo de cooperación que facilitará la propuesta base de datos regional de tortuga baula. Se espera que este acuerdo entre diferentes proyectos de conservación de tortugas pueda estar formalizado para su operatividad en el 2011.

4.4 Datos Biométricos

No se detectó diferencia significativa en el promedio de longitud de caparazón (CCL_{min}) de hembras baulas con proyecciones caudales completos e incompletos, o entre nuevas marcadas y tortugas previamente marcadas, entonces la información fue combinada para calcular el promedio de 152.2cm (Ver Tabla 2), lo cual es muy similar al promedio de años previos. Hubo también una diversidad similar en el tamaño de hembras baulas encontradas en el 2010 al visto durante otras temporadas de anidación; con un rango de individuos muy pequeños (135.4cm) a individuos muy grandes (172.5cm). Esto sugiere que hay una mezcla de hembras jóvenes y viejas dentro de la población anidadora de Tortuguero; una población anidadora saludable debe consistir de individuos de diferentes edades.

Sólo dos hembras que fueron observadas en más de una ocasión tenían sus proyecciones caudales inconsistentemente identificados; para una, en la primera ocasión fue clasificado como completa y en la segunda ocasión fue clasificado como incompleta, y para la segunda tortuga, que fue observada cuatro veces y en todas menos en el último encuentro fue clasificada como completa. Todas las otras hembras observadas más de una vez durante la temporada (hasta cuatro veces en algunos casos) tenían su proyección caudal consistentemente identificados por diferentes investigadores. Obviamente, siempre habrá diferencias entre observadores ya que la distinción es subjetiva, y sería bueno tener unas fotografías que representen los proyecciones caudales completas e incompletas, para ser usados durante el entrenamiento de los AIs.

La precisión de las medidas de caparazón tomadas durante el mismo encuentro fue igual para las baulas, tortugas verdes y carey en el 2010 (0.4cm). Sin embargo, para las baulas que fueron observadas en más de una ocasión a través de la temporada la precisión fue más baja (más de 2.5cm); para una baula hubo una diferencia de 5.9cm en las medidas del CCLmin del primero al segundo encuentro, y no se observó ningún daño en la proyección caudal que pudo resultar en la discrepancia. Durante el entrenamiento de los AIs es muy importante tener cuidado para asegurar hacer énfasis en usar la misma definición para las medidas de caparazón, para garantizar menos variabilidad entre observadores. También, los AIs necesitan tener cuidado de supervisar bien a los grupos de voluntarios de corto plazo en la recolección de datos, para reducir los errores tales como medidas incorrectas de caparazón.

4.5 Determinación de la Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

Por primera vez en el 2010 fue posible marcar nidos en la sección sur de la playa cerca de la laguna de Jalova; esto se debió al hecho de que se contó con personal y voluntarios de GVI para realizar monitoreo diario que es requerido para nidos marcados a través del período de incubación. El patrullaje adicional cerca de Jalova también incrementó el número total de nidos que fueron marcados y monitoreados; 49 nidos de baulas, más 27 de tortuga verde y dos nidos de carey. El marcaje de nidos al final sur de la playa, permitirá una evaluación de la supervivencia y del éxito de eclosión de nidos por primera vez; y podría proveer información para un análisis comparativo con nidos depositados al norte. Desafortunadamente, los tamaños de muestra en el 2010 no fueron suficientes para permitir tal análisis.

Fue un poco preocupante observar que de los 35 nidos de baulas marcados al final sur de la playa, la información de 21 (60.0%) no pudo ser incluida en el subsecuente análisis ya que los nidos no fueron encontrados al momento de excavación, o que la información no fue registrada. En el futuro, se debe tener más cuidado en realizar sesiones de entrenamiento adicional con todos los AIs y personal y voluntarios de GVI, sobre el protocolo para las excavaciones de nidos y registro de información.

Aún con tamaños de muestras limitados fue interesante notar que hubo una aparente diferencia en el éxito de eclosión para nidos no perturbados entre los extremos norte y sur de la playa (38.2% y 69.2%, respectivamente). Sería muy interesante continuar en el futuro el marcaje de nidos cerca de Jalova para investigar si esto fue una anomalía debido al tamaño de la muestra para los nidos del norte ($n = 3$) o si hay una variación espacial en el éxito de nidos depositados en diferentes partes de la playa.

Fue alentador observar que en total, más del 50% de nidos de baulas para los cuales el destino pudo ser determinado, permanecieron sin ser perturbados durante el período de incubación. El éxito de eclosión y de emergencia en 2010 fue más bajo que en el 2009 (33.2% comparado a 58.1%, respectivamente), pero los valores eran dentro del rango observado previamente por esta especie en Tortuguero.

Cuatro de los 49 nidos marcados (8.2%) fueron saqueados; tres de estos al extremo sur de la playa, dentro del PNT. Se observó saqueo a mayores niveles cerca de Jalova, y no sorprende que esta tendencia está reflejada en la información de supervivencia de nidos marcados.

4.6 Datos Físicos

Como en el 2009, el patrón de precipitación observado durante el Programa de Tortuga Baula 2010, fue diferente a lo típicamente visto en Tortuguero; Marzo fue una vez más el mes más húmedo y frío (597.8mm precipitación total y 23.9°C temperatura promedio). La información de Junio, Julio, Agosto y Septiembre fueron incluidas ya que varios nidos de baulas todavía se estaban incubando durante estos meses; las condiciones ambientales pudieron influenciar sobre la supervivencia y el éxito de eclosión. A través del Programa de Tortuga Baula las temperaturas permanecieron bastante altas, a menudo llegando a 31.0°C durante el día. Después de un mes excepcionalmente húmedo en Mayo los siguientes cuatro meses fueron muy secos, y las temperaturas fueron altas; siempre en Junio y Julio hay un incremento en la precipitación. Es importante mantener un registro diario de la precipitación y temperatura en Tortuguero, ya que ésta es una base de información de largo plazo que es muy útil para observar tendencias en lluvia y/o patrones de temperatura.

Desafortunadamente, los problemas con los termómetros persistieron durante el 2010; las condiciones financieras al inicio de la temporada impidieron la compra de termómetros nuevos para reemplazar aquellos que se perdieron en el 2009; es importante que éstos sean reemplazados tan pronto como sea posible, para no perder información valiosa sobre las condiciones en la playa que puedan afectar la supervivencia y el éxito de eclosión de nidos.

4.7 Datos de Impacto Humano

La información del 2010 mostró que el decline en la visitación al PNT observado por primera vez en el 2009 continuó por su segundo año consecutivo; aunque el decrecimiento fue mucho más pequeño que el observado entre el 2008 y 2009. Fue interesante observar que mientras hubo menos visitantes internacionales entrando al PNT, el número de turistas nacionales de hecho se incrementó en el 2010. Sin embargo, aún no está claro si el ACTo continua incluyendo a los guías turísticos y capitanes de lancha en este grupo; si es así, el actual decrecimiento en el turismo podría ser más pronunciado.

Por tercer año consecutivo hubo un decrecimiento en el número de turistas al Centro de Visitantes de CCC; casi 3,000 visitantes menos fueron registrados en el 2010 comparado al 2009. Sin embargo, la cuota de entrada al centro fue incrementada en el 2010. Es decepcionante observar guías turísticos que caminan alrededor del Centro de Visitantes y que de hecho usan la información exhibida afuera para informar a sus grupos, y que no apoyan a la CCC trayendo sus grupos adentro del centro. Varios guías han comentado sobre el hecho que la información del video está desactualizada y que el centro no ofrece nada nuevo a los visitantes a Tortuguero, y por ello en el 2010, hubo planes para hacer algunos cambios en el Centro de Visitantes y producir un video nuevo, con información actualizada sobre la CCC y el trabajo que hace en Costa Rica para proteger tortugas.

El impacto negativo de las luces artificiales sobre las tortugas y neonatos en la playa de anidación fue una de las campañas para los estudiantes de la Escuela de Tortuguero durante el Programa de Tortuga Baula 2010. Como parte de esta campaña, se hizo una petición para que la gente lo firmara durante las actividades de celebración del Día Mundial de la Tortuga en Mayo. Fue alentador observar que más de 200 personas firmaron la petición, que urgía a la compañía de electricidad de Costa Rica (ICE) a reducir el número de luces artificiales que son visible desde la playa frente al pueblo. Seguido al éxito de la petición, la CEAE estuvo en contacto con personal

del ICE y ellos se mostraron realmente entusiasmados en ayudar a encontrar una solución viable para el problema de luces en Tortuguero. Trabajando en conjunto en la CEAE, algunas luces públicas problemáticas (las cuales son causa principal de la contaminación de luces en la playa) en el pueblo fueron cubiertas. El ICE estuvo interesado en un bombillo de luz alterno que puede ser usado en las luces públicas en el pueblo que provee suficiente luz a la gente, pero que no impacta a las tortugas anidadoras o neonatos. La cooperación con el ICE definitivamente debe continuar en el future, para asegurar que una solución efectiva a largo plazo del problema de luces sea establecida. También, la CCC debe continuar el trabajo con la comunidad para que ellos sean concientes de los problemas que causan las luces artificiales, y alentar a la gente a cubrir sus luces durante la temporada de anidación.

4.8 Tortugas Muertas

Fue muy alentador observar que solo una tortuga verde fue registrada como saqueada durante el Programa de Tortuga Baula 2010. Sin embargo, el reporte de dos tortugas verdes varadas muertas en la playa podría sugerir que las tortugas fueron matadas a poca distancia de la costa, como se observó en el 2009. Si este es el caso, la CCC no tendría forma de registrar el nivel de cosecha ilegal. Es imperativo que el MINAET y/o las Guarda Costas realicen patrullajes marinos para disuadir la pesca ilegal de tortugas u otras especies protegidas dentro del PNT.

Se registró un gran número de tortugas muertas por jaguares durante el Programa de Tortuga Baula 2010; 33 tortugas verdes, tres baulas y dos carey. Este es el segundo año consecutivo en el cual las baulas han sido presas de jaguares, típicamente las presas son especies más pequeñas. La actividad de depredación fue reportada a través del programa, y hubo alguna indicación de increment del número de tortugas muertas reportadas en 8 4/8 and 10, aunque se sabe que los jaguares están a lo largo de toda la playa; se observaron huellas de jaguar desde cerca del pueblo de Tortuguero hasta la laguna de Jalova. Hubo numerosos avistamientos de jaguares por parte del personal de CCC y AIs durante el Programa de Tortuga Baula 2010; en varias ocasiones hubo gente observando jaguares alimentándose de tortugas muertas. Es posible que la población de jaguar dentro del PNT esté creciendo, apoyado por la observación en Mayo del 2010 de una madre y cachorro descansando en la playa, y que en el future serán reportados más avistamientos y un increment en el número de tortugas muertas, aunque el nivel de depredación aún no es una amenaza significativa para la población de tortugas en el PNT.

4.9 Actividades de Educación Ambiental y Extensión

La contratación de una Coordinadora de Educación Ambiental y Extensión de medio tiempo en el Programa de Tortuga Baula 2010 permitió el desarrollo y supervisión de la implementación de un programa de educación ambiental estructurado, que fue muy beneficioso. Tener una persona enfocada en la educación y extensión, que puede actuar como lazo entre la CCC, comunidad y personal del Parque Nacional, es clave para crear conciencia sobre el proyecto de la CCC en Tortuguero. Dagnia Nolasco fue una persona excelente en esta posición, ya que había trabajado con CCC y tenía buena relación con líderes de la comunidad. Trabajó muy duro en el 2010 para establecer lazos con la escuela y colegio en Tortuguero, y con la escuela de San Francisco; y de esta manera, realizar actividades de forma regular con los estudiantes. A veces la logística fue complicada por falta de comunicación; en ocasiones el personal de CCC y AIs se presentaron en la escuela para encontrarse con que las clases habían sido suspendidas sin previo aviso. Sin embargo, en general hubo un interés significativo por parte de los centros educativos de tener a la CCC realizando actividades. Esto fue puesto de manifiesto en un acuerdo formal entre CCC y

el Colegio de Tortuguero y la inclusión de la CEAE como miembro del Comité del Proyecto Bandera Azul.

Los diferentes tópicos seleccionados para las actividades de educación y las varias campañas que fueron realizadas, estuvieron diseñadas para crear conciencia entre los estudiantes, y miembros de la comunidad, sobre temas como cambio climático, conservación de agua y ahorro de energía que tienen un impacto directo sobre todos en Tortuguero, así como recursos naturales de las áreas de las cuales dependen. El evento de celebración del Día Mundial de la Tortuga y del Día Internacional de la Biodiversidad fue extremadamente exitoso, y aunque la participación de los adultos del pueblo pudo haber sido mayor, hubo alrededor de 100 niños que tomaron parte de las diferentes actividades, marchas de protesta y talleres. Fue una buena oportunidad de mostrar a la comunidad el trabajo que CCC está haciendo en las escuelas, y una oportunidad para colaborar con el personal del PNT. Ojalá que en el futuro, se realice un programa de actividades similar para continuar con este importante trabajo, y motivar a los jóvenes de tener un papel más activo en la conservación, demostrando que cada individuo puede hacer la diferencia para proteger el ambiente.

El desarrollo de nuevos proyectos por Mónica Duarte, como la biohuerta orgánica y el proyecto de Eco-Billetera, fueron bien recibidos por los estudiantes y profesores de la escuela y colegio. Tales proyectos permiten a CCC estar involucrada directamente con la comunidad, y ayudar a los estudiantes a desarrollar nuevas destrezas que no son parte del currículum regular de la escuela. El proyecto de Eco-Billetera fue especialmente interesante ya que ofreció a los estudiantes una forma sostenible de generar fondos y poder adquirir equipo para el colegio. Ojalá que los estudiantes puedan mantener el entusiasmo y el proyecto pueda ser continuado en el futuro.

En el 2010, la CCC continuó apoyando la clínica veterinaria en Tortuguero y San Francisco, trabajando en conjunto con el MINAET, ProParques y miembros de las comunidades locales. Sin embargo, a través del Programa de Tortuga Baula fueron observados en la playa numerosos perros, ocasionalmente en grupos. Es importante trabajar con el MINAET y la comunidad para asegurar que todos estén concientes del problema de los animales domésticos en la playa de anidación, y la amenaza a otra vida silvestre o incluso gente, si la población de perros en Tortuguero no es efectivamente controlada, y si los dueños de los perros no toman responsabilidad de sus animales. Las clínicas veterinarias, deben continuarse, mientras que alternativas a corto plazo son discutidas por los grupos involucrados.

5. Referencias

- Campbell, C.L., Lagueux, C.J., Mortimer, J.A. 1996. Leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, nesting at Tortuguero, Costa Rica, in 1995. *Chel. Cons. Biol.* 2(2), 169-172.
- 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.
- MINAET – ACTo. 2011. Informe de Visitación Turística Parque Nacional Tortuguero Puesto Operativo Cuatro Esquinas y Jalova 2010. Unpublished report to SINAC. Pp.10.
- Troëng, S., Chacón, D., Dick, B. 2004. Possible decline in leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting along the coast of Caribbean Central America. *Oryx* 38(4), 395-403.

6. Apéndices

Apéndice 1. Encuentros nocturnos con tortugas marinas durante el Programa de Tortuga Baula 2010

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
7-mar				0				0				0
8-mar				0		1		1				0
9-mar				0				1				0
10-mar		1		1				1				0
11-mar				1	1			2				0
12-mar				1				2				0
13-mar				1				2				0
14-mar				1				2				0
15-mar				1				2				0
16-mar				1				2				0
17-mar				1				2				0
18-mar				1				2				0
19-mar		1		2				2				0
20-mar		2		4				2				0
21-mar				4				2				0
22-mar	1			5				2				0
23-mar		1		6				2				0
24-mar				6	1			3				0
25-mar			1	7				3				0
26-mar		1		8	1			4				0
27-mar	1			9				4				0
28-mar	1	1		11				4				0
29-mar	1	1		13	1			5				0
30-mar				13				5				0
31-mar	2	1		16	4			9				0
1-abr		2		18	1			10				0
2-abr		1		19			1	11				0
3-abr				19				11				0
4-abr	1	2		22				11				0
5-abr				22				11				0
6-abr	1			23	1			12				0
7-abr		1		24				12				0
8-abr		2		26				12				0
9-abr				26			1	13				0
10-abr		1		27				13				0

Apéndice 1. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
11-abr				27				13				0
12-abr ¹	1	1		29	4			17				0
13-abr		2		31	3			20				0
14-abr				31	1			21				0
15-abr	1	2		34	2			23				0
16-abr	1	1		36	1			24				0
17-abr	1			37	1	1	2	28				0
18-abr		1	1	39	1			29				0
19-abr	1	1		41	3			32				0
20-abr			1	42	1	1		34				0
21-abr		2		44				34				0
22-abr	1		2	47				34				0
23-abr				47	2			36				0
24-abr	1	1	1	50	1		2	39				0
25-abr		1		51			1	40		1		1
26-abr	1	3	1	56				40				1
27-abr		1		57				40				1
28-abr		1	1	59			3	43				1
29-abr		1		60	2			45				1
30-abr	1	2	1	64				45				1
1-may				64				45				1
2-may				64				45				1
3-may		1		65	1		2	48				1
4-may		2	2	69	1			49				1
5-may	1	2	1	73			1	50				1
6-may		1		74				50				1
7-may			1	75				50				1
8-may			1	76				50				1
9-may				76				50				1
10-may		1		77	2		2	54				1
11-may			1	78	2			56				1
12-may				78				56				1
13-may			1	79				56		1		2
14-may				79				56				2
15-may			1	80				56	1			3
16-may		1	1	82	1			57				3
17-may		1	2	85			1	58				3
18-may		1		86				58				3

Apéndice 1. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
19-may		1		87	1			59				3
20-may		1		88				59				3
21-may		1		89				59				3
22-may				89				59				3
23-may				89				59				3
24-may			1	90				59				3
25-may			1	91	1			60				3
26-may		1	1	93				60				3
27-may	2	2	1	98				60				3
28-may		1		99				60				3
29-may				99				60				3
30-may				99				60				3
31-may				99				60				3
1-jun				99				60				3
2-jun		1	1	101				60				3
Total	20	56	25	101	41	3	16	60	1	2	0	3
%	19.8	55.4	24.8	100	68.3	5.0	26.7	100	33.3	66.7	0.0	100

¹ El 12 de abril una cabezona nueva marcada fue encontrada

Leyenda

Nueva = Tortuga que no tenía marcas en el primer encuentro en el 2010

REM = Remigrante; tortuga que tenía marcas de años previos o de otro proyecto cuando se encontró por primera vez en el 2010

REN = Re-anidadora; tortuga que fue encontrada más de una vez durante el 2010

Apéndice 2. Resumen de actividades de educación realizadas durante el Programa de Tortuga Baula 2010

Fecha	Descripción de Actividad	Objetivos	Grupo de Estudiantes
25-Mar	Charla informativa 'Hora de la Tierra'. Hicieron posters y se exhibieron en varios lugares del pueblo.	Enseñar a los estudiantes sobre las actividades internacionales en las que pueden participar.	Colegio de Tortuguero – todos los grados
25-Mar	Charla informativa 'Hora de la Tierra'. Hicieron posters y se exhibieron en varios lugares del pueblo.	Enseñar a los estudiantes sobre las actividades internacionales en las que pueden participar. Introducir el tema de ahorro de energía.	Escuela de Tortuguero – todos los grados
24-Mar	Introducción al tema Cambio Climático; Calentamiento Global y efecto invernadero; efectos globales, regionales y locales de cambio climático; cambio climático y tortugas marinas; ¿Qué puedes hacer para reducir los impactos del cambio climático?	Introducir el tema de actividades de educación para el Programa de Tortuga Baula.	Colegio de Tortuguero – todos los grados y el grupo de Drew School
7-Apr	Preparación de posters sobre cambio climático.	Tener un intercambio cultural con estudiantes extranjeros Trabajar en grupos para producir un poster de uno de los temas de cambio climático.	Colegio de Tortuguero – todos los grados y el grupo de Drew School
9-Apr	Limpieza de playa.	Tener un intercambio cultural con estudiantes extranjeros. Enseñar a los estudiantes sobre la necesidad de reducir la basura en la playa	Colegio de Tortuguero – todos los grados y el grupo de Drew School
23-Apr	Charla introductoria sobre el uso del agua y la necesidad de conservarla.	Introducir una de las campañas del Programa de Tortuga Baula. Enseñar a los estudiantes sobre los impactos negativos del uso sin control del agua. Crear conciencia sobre la necesidad de conservar el agua.	Escuela de Tortuguero – 4 th grado

Apéndice 2. Continuación

Fecha	Descripción de Actividad	Objetivos	Grupo de Estudiantes
26-Apr	Charla informativa sobre los impactos negativos de las bolsas plásticas en la vida silvestre	Introducir una de las campañas del Programa de Tortuga Baula. Crear conciencia sobre los problemas ambientales causados por las bolsas plásticas.	Escuela de San Francisco – 3 ^{ro} y 4 ^{to} grado
28-Abr	Charla informativa sobre reciclaje, introducción de las tres R's – Reducir, Reciclar, Re-usar	Introducir una de las campañas del Programa de Tortuga Baula. Crear conciencia sobre el reciclaje y cómo ayudar a reducir los desechos.	Escuela de San Francisco – 5 ^{to} y 6 ^{to} grado
28-Abr	Preparación de posters sobre cambio climático	Trabajar en grupos para producir un poster relacionado a uno de los temas de cambio climático.	Colegio de Tortuguero – todos los grados
4-May	Presentación de conservación de energía y el impacto negativo de luces artificiales en la playa de anidación.	Introducir una de las campañas del Programa de Tortuga Baula. Crear conciencia sobre la reducción del uso de energía. Crear conciencia sobre el problema de luces artificiales sobre las tortugas marinas	Escuela de Tortuguero – 6 ^{to} grado
4-May	Charla informativa sobre los impactos negativos de las bolsas plásticas en la vida silvestre.	Introducir una de las campañas del Programa de Tortuga Baula. Crear conciencia sobre los problemas ambientales causados por las bolsas plásticas.	Escuela de Tortuguero – 5 ^{to} grado
5-May	Completar posters sobre cambio climático.	Revisar el conocimiento del estudiantes sobre cambio climático. Finalizar posters.	Colegio de Tortuguero – todos los grados

Apéndice 2. Continuación

Fecha	Descripción de Actividad	Objetivos	Grupo de Estudiantes
7-May	Preparación de banners para una marcha estudiantil para promocionar la campaña de “Reduce el uso del Agua y No a la contaminación”.	Discutir con estudiantes el tema de conservar el agua y reducir la contaminación. Preparar materiales para la marcha de estudiantes.	Escuela de Tortuguero – 4 ^{to} grado
7-May	Preparación de materiales para el evento del Día Mundial de la Tortuga sobre ahorro de energía y reducción de luces artificiales en la playa de anidación. Preparación de carta de petición al ICE por la reducción de luces en frente de la playa.	Discutir con estudiantes el tema de ahorro de energía. Preparación de una petición al ICE por la reducción de luces en frente de la playa.	Escuela de Tortuguero – 6 ^{to} grado
10-May	Preparación de un stand para el evento Día Mundial de la Tortuga para la campaña de “Reducir, Reciclar, Reusar”.	Enseñar a los estudiantes la importancia de Reducir, Reciclar, Reusar. Enseñar a los estudiantes que ellos pueden ayudar a reducir los desechos separando su basura.	Escuela de Tortuguero – 3 ^{er} grado
10-May	Charla informativa sobre el impacto negativo de las bolsas plásticas en la vida silvestre.	Introducir una de las campañas del Programa de Tortuga Baula. Crear conciencia sobre los problemas ambientales causados por las bolsas plásticas.	Escuela de Tortuguero – 5 ^{to} grado
11-May	Preparación de un stand para el evento Día Mundial de la Tortuga para la campaña de “Reducir, Reciclar, Reusar”.	Hablar a los estudiantes sobre la importancia del reciclaje. Preparar materiales para exhibirlos al público, sobre reducir desechos separando la basura.	Escuela de Tortuguero – 3 ^{er} grado
11-May	Preparación de banners y posters para la marcha estudiantil por la campaña de “No a las bolsas plásticas” .	Crear conciencia entre los estudiantes sobre la necesidad de reducir el uso de bolsas plásticas.	Escuela de Tortuguero – 5 ^{to} grado

Apéndice 2. Continuación

Fecha	Descripción de Actividad	Objetivos	Grupo de Estudiantes
13-May	Preparación de banner para la marcha estudiantil por la campaña de “Reduce el uso del Agua y No a la contaminación”.	Discutir con los estudiantes el tema de conservar el agua y reducir la contaminación. Preparar materiales para la marcha estudiantil.	Escuela de Tortuguero – 4 ^{to} grado
13-May	Preparación de materiales para la campaña de “Reduce el consumo de Energía y las luces artificiales en la playa de anidación”.	Discutir con los estudiantes la importancia de reducir el consumo de energía. Crear conciencia sobre los impactos de las luces artificiales en las tortugas marinas.	Escuela de Tortuguero – 6 ^{to} grado
14-May	Preparación de banners para la marcha estudiantil por la campaña de “Reduce el uso del Agua y No a la contaminación”.	Discutir con los estudiantes el tema de conservar el agua y reducir la contaminación. Preparar los materiales para la marcha estudiantil.	Escuela de Tortuguero – 4 ^{to} grado
18-May	Preparación de materiales para la campaña de “No a las Bolsas Plásticas”.	Discutir con los estudiantes la necesidad de reducir el uso de bolsas plásticas. Enseñar a los estudiantes cómo deben ser pro-activos en temas de conservación.	Escuela de Tortuguero – 5 ^{to} grado
19-May	Preparación de materiales para la campaña de “Reduce el consumo de Energía y las luces artificiales en la playa de anidación”.	Discutir con los estudiantes la importancia de reducir el consumo de energía. Producir materiales para exhibir al público.	Escuela de Tortuguero – 6 ^{to} grado
19-May	Concurso de Dibujo – Tema ‘Biodiversidad y Tortugas Marinas’	Enseñar a los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad. Alentar a los estudiantes a participar en la competencia.	Escuela de Tortuguero – 2 ^{do} grado

Apéndice 2. Continuación

Fecha	Descripción de Actividad	Objetivos	Grupo de Estudiantes
19-May	Preparación de materiales para la campaña de “No a las Bolsas Plásticas”.	Discutir con los estudiantes la necesidad de reducir el uso de bolsas plásticas. Enseñar a los estudiantes cómo deben ser pro-activos en temas de conservación.	Escuela de Tortuguero – 5 ^{to} grado
19-May	Preparación de un stand para el evento Día Mundial de la Tortuga para la campaña de “Reducir, Reciclar, Reusar”.	Hablar a los estudiantes sobre la importancia de reciclar. Preparar materiales para exhibirlos al público sobre la reducción de desechos separando la basura.	Escuela de Tortuguero – 3 ^{ro} grado
20-May	Preparación de materiales para la marcha estudiantil por la campaña “Reduce el uso del Agua y No a la contaminación”.	Discutir con los estudiantes el tema de conservar el agua y reducir la contaminación. Preparar materiales para la marcha estudiantil.	Escuela de Tortuguero – 4 ^{to} grado
20-May	Preparación de un stand para el evento Día Mundial de la Tortuga para la campaña de “Reducir, Reciclar, Reusar”.	Hablar a los estudiantes sobre la importancia de reciclar. Preparar materiales para exhibirlos al público sobre la reducción de desechos separando la basura.	Escuela de Tortuguero – 3 ^{er} grado
20-May	Preparación de materiales para la campaña de “Reduce el consumo de Energía y las luces artificiales en la playa de anidación”.	Discutir con los estudiantes la importancia de reducir el consumo de energía. Producir materiales para exhibir al público.	Escuela de Tortuguero – 6 ^{to} grado
20-May	Concurso de Dibujo – Tema ‘Biodiversidad y Tortugas Marinas’.	Enseñar a los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad. Alentar a los estudiantes a participar en la competencia.	Escuela de Tortuguero – 2 ^{do} grado
21-May	Concurso de Dibujo – Tema ‘Biodiversidad y Tortugas Marinas’.	Enseñar a los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.	Escuela de Tortuguero – 1 ^{er} grado

Apéndice 2. Continuación

Fecha	Descripción de Actividad	Objetivos	Grupo de Estudiantes
21-May	Preparación de banners para la marcha estudiantil por la campaña “Reduce el uso del Agua y No a la contaminación”.	<p>Discutir con los estudiantes el tema de conservar el agua y reducir la contaminación.</p> <p>Preparar materiales para la marcha estudiantil.</p>	Escuela de Tortuguero – 4 ^{to} grado
23-May	Evento para celebrar el Día Mundial de la Tortuga y Día el Internacional de la Biodiversidad y	<p>Organizar un evento en la comunidad con el PNT y líderes comunales.</p> <p>Crear conciencia sobre las tortugas marinas y temas de conservación.</p> <p>Enseñar la importancia sobre conservar energía y el agua; reducir el uso de bolsas plásticas y eliminación de luces artificiales en la playa de anidación.</p> <p>Compartir con la comunidad los resultados del programa de educación ambiental.</p>	Todos los estudiantes de la escuela y colegio de Tortuguero, miembros de la comunidad y turistas.
27-May	Charla informativa sobre la conservación del agua y reducción de la contaminación.	Discutir con los estudiantes la necesidades de conservar el agua y reducir la contaminación.	Escuela de San Francisco – 5 ^{to} y 6 ^{to} grado
31-May	Presentación sobre la conservación de energía e impactos negativos de luces artificiales en la playa de anidación.	<p>Introducir una de las campañas del Programa de Tortuga Baula.</p> <p>Crear conciencia sobre la reducción del uso de energía.</p> <p>Crear conciencia sobre el problema de luces artificiales para las tortugas marinas.</p>	Escuela de San Francisco – 5 ^{to} y 6 ^{to} grado
2-Jun	Preparación de banners y posters para las diferentes campañas.	Discutir con los estudianets la necesidad de reducir el uso de bolsas plásticas.	Escuela de San Francisco – 3 ^{ro} y 6 ^{to} grado

Apéndice 2. Continuación

Fecha	Descripción de Actividad	Objetivos	Grupo de Estudiantes
4-Jun	Celebración del Día Mundial del Ambiente	<p>Crear conciencia en la comunidad sobre la importancia de conservar energía, reducir el uso de bolsas plásticas y eliminar las luces artificiales en la playa de anidación.</p> <p>Compartir con la comunidad los resultados del programa de educación ambiental.</p>	Escuela de San Francisco – todos los grados, y miembros de la comunidad

Apéndice 2. Continuación
Fotografías de algunas de las actividades realizadas durante el Programa de Tortuga Baula 2010



Estudiantes, personal de CCC y miembros de la comunidad de Tortuguero participando en la celebración del Día Mundial de la Tortuga y del Día Internacional de la Biodiversidad



Algunos de los participantes del PIAI exhibiendo los resultados del estudio que realizaron durante el intercambio en la Reserva Natural de Pacuare



Marcha de estudiantes para crear conciencia local sobre la campaña “No a las Bolsas Plásticas”

Apéndice 2. Continuación
Fotografías de algunas de las actividades realizadas durante el Programa de Tortuga Baula 2010



Estudiantes explicando el Proyecto Eco-Billetera a los turistas durante la celebración del Día Mundial de la Tortuga y el Día Internacional de la Biodiversidad



Ejemplos de Eco-Billeteras