

**REPORTE**  
**PROGRAMA DE TORTUGA BAULA 2000**  
**TORTUGUERO, COSTA RICA**



**Presentado a:**  
**Caribbean Conservation Corporation**  
**y**  
**Ministerio del Ambiente y Energía, Costa Rica**  
**20 Noviembre 2000**  
**por**

**Sebastian Troëng, Coordinador de Investigación**  
**y**  
**Geoffrey Cook, Coordinador de Campo**

*con la asistencia de:*  
**Sophia Bickford, Asistente de Investigación**  
**Maria Fernanda Calderón, Asistente de Investigación**  
**Mabel Cheung, Asistente de Investigación**  
**Danilo Gómez, Asistente de Investigación**  
**Juan Carlos Jaime, Asistente de Investigación**  
**Graciela Tiburcio, Asistente de Investigación**  
**Wagner Quíros, Asistente de Investigación**  
**Eddy Rankin, Censo de Rastros**

**CARIBBEAN CONSERVATION CORPORATION**

<b>Dirección:</b>	<b>Apartado Postal 246-2050</b>	<b>4424 NW 13th St. Suite A-1</b>
	<b>San Pedro</b>	<b>Gainesville, FL 32609</b>
	<b>COSTA RICA</b>	<b>USA</b>
<b>Tel:</b>	<b>INT+ 506 224 9215</b>	<b>001+ 352 373 6441</b>
<b>Fax:</b>	<b>INT+ 506 225 7516</b>	<b>001+ 352 375 2449</b>
<b>Email:</b>	<a href="mailto:sebastian@ccturtle.org">sebastian@ccturtle.org</a>	<a href="mailto:ccc@ccturtle.org">ccc@ccturtle.org</a>
<b>Webpage:</b>	<a href="http://www.ccturtle.org">http://www.ccturtle.org</a>	<a href="http://www.ccturtle.org">http://www.ccturtle.org</a>

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>TABLA DE CONTENIDOS .....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2. MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
2.1 PREPARACIONES.....	6
2.2 CENSO DE RASTROS.....	6
2.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS.....	7
2.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS .....	7
2.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.....	7
2.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	8
2.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO .....	8
2.8 TORTUGAS MUERTAS .....	8
2.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	9
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
3.1 PREPARACIONES.....	9
3.2 CENSO DE RASTROS.....	9
3.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS.....	10
3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS .....	10
3.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.....	11
3.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	13
3.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO .....	14
3.8 TORTUGAS MUERTAS .....	16
3.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	16
<b>4. DISCUSIÓN .....</b>	<b>16</b>
4.1 PREPARACIONES.....	16
4.2 CENSO DE RASTROS.....	17
4.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS.....	17
4.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS .....	17
4.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.....	17
4.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	18
4.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO .....	18
4.8 TORTUGAS MUERTAS .....	18
4.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	18
<b>5. REFERENCIAS .....</b>	<b>19</b>
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>20</b>
6.1 PREPARACIONES.....	20
6.2 CENSO DE RASTROS.....	20
6.3 MARCAJE DE TORTUGAS MARINAS.....	20
6.4 RECOLECCIÓN DE DATOS BIOMÉTRICOS .....	20
6.5 DETERMINACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE NIDOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.....	20
6.6 RECOLECCIÓN DE DATOS FÍSICOS.....	20

6.7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE IMPACTO HUMANO .....	20
6.8 TORTUGAS MUERTAS .....	20
6.9 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	20
6.10 OTRAS RECOMENDACIONES .....	21
<b>APENDICE 1. ENCUENTROS DE TORTUGAS MARINAS .....</b>	<b>26</b>
<b>APENDICE 2: OBSERVACIONES E INFORMACIÓN ANECDOTARIA SOBRE CAZA ILEGAL. ....</b>	<b>28</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Distribución de actividad de anidación de tortuga baula durante la temporada según censos de rastros, desde la boca del río Tortuguero (milla -3/8) a laguna de Jalova (milla 18).

Figura 2a. Actividad de anidación de tortuga baule desde la boca del río Tortuguero hasta el poste de milla 5.

Figura 2b. Actividad de anidación de tortuga baula desde el poste de milla 5 hasta el sendero de Juana López.

Figura 2c. Actividad de anidación de tortuga baula desde el sendero de Juana López hasta la laguna Jalova.

Figura 2d. Actividad de anidación de tortuga baula desde la laguna Jalova hasta la boca del río Parismina.

Figura 3. Temperatura (°C) a 70 cm de profundidad, zona abierta.

Figura 4. Nivel de agua en el suelo.

## **LISTA DE TABLAS**

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

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

Tabla 3. Promedio del caparazón y tamaño de nidos de tortugas verdes.

Tabla 4a. Precisión de medidas del caparazón.

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

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

Tabla 6a. Resultados de excavaciones de nidos.

Tabla 6b. Incidencia de gemelos y embriones deformados de baulas.

Tabla 7. Lluvia, Noviembre 1999-Julio 2000.

Tabla 8. Temperatura del Aire, Noviembre 1999-Julio 2000.

Tabla 9. Promedios mensuales de temperatura de arena.

Tabla 10. Número de Visitantes que pagaron por entrar al Parque Nacional Tortuguero, 1997-1999.

Tabla 11. Visitantes al Centro de Visitantes de Historia Natural de la CCC, Enero 1998-Agosto 2000.

Tabla 12. Capacidad de hospedaje de hoteles y cabinas en el área de Tortuguero.

Tabla 13. Luces artificiales visibles desde la playa, de la boca del río Tortuguero a Milla 5.

Tabla 14. Tortugas muertas.

## AGRADECIMIENTOS

El Programa de Tortuga Baula 2000, se llevó a cabo bajo el permiso del Ministerio del Ambiente y Energía, Costa Rica, resolución N<sup>o</sup> 045-2000.

Todos los datos que se presentan en este reporte fueron reunidos gracias al dedicado y duro trabajo del Coordinador de Campo Geoffrey Cook (Canadá) y los asistentes de investigación Sophia Bickford (USA), Maria Fernanda Calderón (Colombia), Mabel Cheung (UK), Danilo Gómez (Honduras), Juan Carlos Jaime (Honduras), Graciela Tiburcio (Mexico), y Wagner Quíros (Costa Rica). Ellos recibieron la colaboración de varios participantes del programa, cuyo apoyo y asistencia financiera son altamente agradecidos.

Amy Smith y Katy Garland monitorearon y excavaron nidos eclosionados de baulas desde mediados de mayo a mediados de julio. Su trabajo fue de mucha ayuda.

Los guardaparques y otro personal del Area de Conservación Tortuguero (ACTo) fueron como siempre, muy rápidos en responder cuando fue necesario e hicieron lo mejor para proteger las tortugas y sus huevos.

Freddy Piedra, el gerente de la Estación Biológica John H. Phipps, se aseguró que el programa tuviera todo lo necesario. Grethel Zamora, coordinadora del Centro de Visitantes H. Clay Frick, William Pérez, Melvin Bustos, Zelmira Williams y Gloria Benlys se aseguraron que la estación estuviera equipada apropiadamente y que la comida estuviera siempre dispuesta para los hambrientos voluntarios.

Los guías turísticos y habitantes de Tortuguero trabajaron constructivamente con el personal de la CCC durante el programa de tortuga baula. Los propietarios de cabinas y hoteles siempre dieron la información que se les solicitó.

Roxana Silman e Ileana Vargas de la oficina de la CCC en San José hicieron posible este programa gracias a su apoyo continuo. Al personal de la CCC en Gainesville, quienes respondieron cuando fue necesario, para que el programa estuviera apoyado.

# 1. INTRODUCCIÓN

La Caribbean Conservation Corporation (CCC) ha organizado un programa anual de tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en Tortuguero desde 1995. En 1998, fue revisado el protocolo de monitoreo por el Comité Científico de la CCC. El Programa de Tortuga Baula del 2000, representa el sexto monitoreo consecutivo de la temporada baula y el tercer año de implementación del nuevo protocolo de monitoreo. Este programa es implementado para lograr la misión científica de la CCC en Tortuguero: *“La CCC proveerá la información científica necesaria para conservar las poblaciones de tortugas marinas que anidan en Tortuguero, Costa Rica, de manera que ellas puedan cumplir sus roles ecológicos”*.

Este reporte resume los métodos y resultados del Programa Tortuga Baula del 2000. Los resultados se discuten y se ofrecen recomendaciones para futuros programas de tortuga baula e investigaciones en Tortuguero.

## 2. MÉTODOS

### 2.1 Preparaciones

El Coordinador de Investigación (CI), Coordinador de Campo (CC) y Asistentes de Investigación (AIs) llegaron a Tortuguero el 13 de marzo 2000. Durante la primera semana recibieron entrenamiento sobre biología de la tortuga y explicación en detalle del protocolo de monitoreo por parte del Coordinador de Investigación y de Campo. Los AIs también recibieron entrenamiento en marcaje de nidos, marcaje de tortuga y recolección de datos durante la primera semana del programa. Mucho del entrenamiento nocturno se realizó en la sección de playa entre la milla 14 y la laguna de Jalova (=milla 18) esto, para maximizar el número de encuentros con tortugas baulas.

Las posiciones de los postes de millas a lo largo de las 22 millas de playa (de la boca del río Tortuguero a la boca del río Parismina) fueron medidas usando una cinta de fibra de vidrio de 300 pies. Los postes de milla se colocaron cada 1/8 de milla entre la boca del río Tortuguero (milla-3/8) y milla 5. Entre milla 5 y Parismina (milla 21 4/8) los postes de milla se colocaron cada 4/8 de milla. Se colocaron tres postes en cada posición de milla para asegurar que los marcadores fuerona visibles durante noches oscuras o de neblina.

### 2.2 Censo de Rastros

Los censos de rastros entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova se realizaron aproximadamente cada semana por Eddy Rankin. Estos censo se iniciaron en el pueblo de Tortuguero a las 4:30 AM - 5:00 AM y se completaron en la laguna de Jalova a las 9:30 AM. La sección entre la boca del río Tortuguero y el pueblo se censó la misma tarde (3:00 PM - 5:00 PM) por la misma persona. Sólo se contó los rastros de la noche anterior. También se registró el número de tortugas depredadas por jaguares.

Los censos también se realizaron entre las bocas de los ríos Tortuguero y Parismina entre cada 2-6 días entre el 20 marzo-2 mayo por el CC y AIs. La playa se dividió en cuatro secciones: boca del río Tortuguero - Estación CCC (milla 2 5/8), Estación CCC - sendero Juana López

(cerca al poste de milla 15), sendero Juana López - laguna Jalova (milla 18) y laguna Jalova - boca del río Parismina (milla 21 4/8). Se contaron todos los rastros desde el censo anterior. Los rastros fueron marcados con líneas dobles y pedazos de plástico para evitar contar el mismo rastro más de una vez. Se registraron los datos sobre depredación por jaguar, tortugas volteadas por cazadores y el número de nidos saqueados.

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

Los patrullajes nocturnos se realizaron cada noche del 16 marzo-2 mayo 2000 y el 4 mayo, 8 mayo y 1 junio. Cuatro secciones de playa fue patrullada con variada frecuencia: boca del río Tortuguero - Estación CCC, Estación CCC - milla 5, milla 5 - milla 7 y la laguna Jalova (milla 18) - milla 14.

Las tortugas fueron marcadas después de la anidación. Las tortugas baulas se marcaron en las aletas traseras. Las tortugas verdes (*Chelonia mydas*) se marcaron axilarmente, cerca de la primera escama de las aletas anteriores. En cada encuentro se registró los números de marcas, evidencia de marcas viejas, especie, fecha, hora y actividad cuando se encontraron. La localización del nido fue definida como abierta (=playa abierta sin vegetación), borde (=enredadera o vegetación sombreando parcialmente el nido) o vegetación (=vegetación continua detrás de la playa sombreando completamente el nido).

Las marcas usadas durante el Programa de Tortuga Baula, incluyen Monel #49 de la National Band&Tag Company (NBTC), marcas no. 79501-79523, 79526-79550, 79551-79568, 79574-79583 e Inconel #681 marcas no. 85701-85704, 85726-85727, 85751-85752.

### **2.4 Recolección de Datos Biométricos**

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

Para las baulas, se registró el CCLmin (=desde el nudo de la nuca al final de la proyección caudal AL LADO de la línea central). Para las baulas, la proyección caudal se clasificó como completo si no observaban irregularidades, y como incompleta, cuando la proyección caudal era irregular o parte del mismo estaba ausente. Para las tortugas verdes el CCLmin (=desde donde la piel se une al caparazón por el nudo de la nuca al nudo posterior entre las supracaudales, a lo largo de la línea central). Las medidas se registraron al milímetro más cercano. Todas las medidas se repitieron tres veces para determinar su precisión. La precisión de un encuentro se define como la diferencia entre la medida más corta y la más larga de las tres medidas. La precisión de tortugas encontradas más de una vez, se define como la diferencia entre la medida más corta y la más larga de todas las medidas al mismo individuo.

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

Para las baulas encontradas antes de camuflar los huevos, se marcó el nido usando tres pedazos de tape adheridos a la vegetación detrás del nido. La localización del nido pudo ser entonces determinada por triangularización. El tercer pedazo de tape aseguró que los nidos pudieran ser localizados si un pedazo de tape se perdía. Cada mañana los nidos fueron inspeccionados para que se pudiera determinar su destino. Cuando se observó depredación o

saqueo del nido, éste fue anotado y se dió por terminada la revisión del nido. Los nidos se marcaron sólo en la sección entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5.

Los nidos marcados se excavaron dos días después del nacimiento o 75 días después de la oviposición para determinar el éxito de eclosión y de emergencia de nidos. Para cada nido marcado se determinó el número de cáscaras vacías, cáscaras abiertas con neonatos adentro, neonatos vivos y muertos, huevos sin embrión no eclosionados, huevos con embrión, huevos con embrión completamente desarrollado, huevos depredados, huevos sin yema, gemelos, embriones deformes y albinos. En cada excavación de nido, sólo se registró como huevo cuando la cantidad de cáscara sobrepasó el 50 % de un huevo. Además, para cada nido excavado se registró la distancia de la superficie de la arena desde el huevo que estaba más arriba y la distancia de la superficie de la arena hasta el huevo que estaba más abajo en la cámara.

## **2.6 Recolección de Datos Físicos**

La lluvia (al mm más cercano al 0.1) y la temperatura (curso, mínimo y máximo, punto más cercano al 0.5°C) se registró diariamente a las 9 AM.

El nivel de agua en el suelo se midió diariamente a las 9 AM. Fue determinado como el mm más cercano de tres tubos de PVC (8.5 cm x 160 cm) insertados en la arena, frente a la Estación Biológica John H. Phipps, a 5, 10, y 15 m de distancia de la línea pleamar (el 15 de marzo de 1998).

La temperatura de la arena se midió usando termómetros localizados a 30, 50 y 70 cm de profundidad en zona abierta, borde y vegetación, frente a la Estación de la CCC.

## **2.7 Recolección de Datos de Impacto Humano**

El número de visitantes a Tortuguero para 1996-1998 fue facilitado por el personal del ACTO en Guápiles.

El número de visitantes al Centro de Historia Natural de la CCC fue registrado por Grethel Zamora, Fredy Piedra y Wagner Quirós.

Se visitaron los hoteles y cabinas en Tortuguero y se registró el nombre del hotel/cabina, número de camas y número de habitaciones.

Se realizó un censo sobre iluminación artificial el 3 de abril 2000. La playa fue censada desde la boca del río Tortuguero hasta el marcador de milla 5. Cada luz artificial visible desde la playa fue registrada y se identificó la fuente de luz, localización de la fuente, i.e. Tortuguero (=playa) y tierra (=otro lado de la laguna), también fue anotado para cada luz.

## **2.8 Tortugas Muertas**

Se registraron las tortugas muertas encontradas en la playa durante los censos de rastros u otras actividades y se hizo un intento por determinar la causa de muerte.



## **2.9 Actividades de Educación Ambiental**

Los estudiantes de la escuela y colegio de Tortuguero fueron motivados a participar en las actividades nocturnas de patrullaje.

Cuando el tiempo o eventos especiales lo permitieron, se realizaron otras actividades de concientización.

## **3. RESULTADOS**

### **3.1 Preparaciones**

No se colocó poste de milla, en milla 18, ya que hubiera estado muy cerca de la desembocadura de la laguna Jalova.

Dos de la AI fueron encarados por tres hombres, frente al pueblo (milla 3) durante un patrullaje nocturno el 22 de abril. Uno de los AI fue interceptado por un antisocial recibiendo cortaduras con un objeto afilado, y le robaron su mochila. Afortunadamente, los AI no fueron seriamente afectados por este evento. Los perpetradores fueron aprehendidos por la guardia rural poco después del incidente y pudieron recuperar parte del equipo robado (los libros de campo se perdieron). Los infractores fueron liberados al día siguiente. Un día después, dos de los tres sujetos fueron nuevamente detenidos por invasión a la iglesia católica del pueblo. Esto dejó claro que los antisociales no habían abandonado el pueblo (aunque ellos no fueran residentes permanentes en Tortuguero), y se decidió presentar cargos en contra de ellos. Como resultado, éstos fueron enviados a prisión por un período no menor a dos meses y medio.

Otros incidentes relacionados con la seguridad en Tortuguero, resultaron en la terminación temprana del Programa de Tortuga Baula del 2000, el 3 de mayo, para poder revisar las rutinas de seguridad durante las actividades de monitoreo

### **3.2 Censo de Rastros**

La anidación de la tortuga baula se registró desde principios de febrero a principios de julio (Figura 1) con el pico de anidación ocurrido en marzo. Marzo-mayo fueron los meses con más intensidad de anidación de baulas.

Un mínimo del 21.6% de nidos de baulas y un 13.7 % de nidos de tortugas verdes fueron saqueados (Tabla 1). La sección de playa entre la laguna de Jalova (milla 18) y la boca del Río Parismina (milla 21 4/8) fue la más afectada por el saqueo (Figura 2a-2d). Se observó menos saqueo entre el marcador de milla 5 y el sendero de Juana López (Figura 2a-2d).

Una comparación entre el conteo total de huellas realizado por el Coordinador de Campo y los AIA con los resultados de los censos de rastros semanales de Eddy Rankin extrapolados, muestran claras diferencias (Figura 2a-2d). Consistentemente, menos nidos fueron registrados durante los censos de Eddy Rankin, en particular a lo largo de las secciones de playa censadas más tarde (i.e. el sendero Juana López - milla 18 y la boca del río Tortuguero - milla 3).

Las observaciones e información anecdótica sobre caza ilegal, se resume en Apéndice 2.

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

Fecha	Nidos de Baulas	Saqueo mínimo de Nidos de Baulas	% Min. Saqueo	Nidos de Verdes	Saqueo mínimo de Nidos de Verdes	% Min. Saqueo
20 marzo	99	29	29,3	16	2	12,5
23 marzo	37	2	5,4	8	0	0
26 marzo	58	6	10,3	9	1	11,1
30 marzo	67	16	23,9	10	3	30,0
3 abril	62	13	21,0	17	0	0
5 abril	38	10	26,3	11	0	0
8 abril	53	8	15,1	17	6	35,3
11 abril	24	2	8,3	2	0	0
14 abril	57	19	33,3	10	1	10,0
17 abril	72	18	25,0	13	6	46,2
23 abril	83	19	22,9	13	1	7,7
26 abril	77	24	31,2	6	0	0
29 abril	43	5	11,6	7	0	0
2 mayo	59	8	13,6	7	0	0
<b>Total</b>	<b>829</b>	<b>179</b>	<b>21,6</b>	<b>146</b>	<b>20</b>	<b>13,7</b>

Todos los nidos depositados y saqueados desde el censo previo, fueron contados.

### 3.3 Marcaje de Tortugas Marinas

Se realizó un total de 529 horas de trabajo nocturno desde el 16 de marzo al 1 de junio. Durante este tiempo, un total de 69 tortugas baulas y 7 tortugas verdes, fueron registradas (Apéndice 1). Esto es igual a 0,130 baulas, y 0,013 tortugas verdes encontradas por hora de patrullaje en la playa.

Las tortugas encontradas corresponden a 55 baulas hembras y cuatro tortugas verdes hembras. Un total del 38% de las baulas habían sido previamente marcadas. Las baulas marcadas previamente (n=21) fueron marcadas originalmente en las playas de Tortuguero (n=9), Pacuare/ Mondonguillo (n=9) (B. Dick comm. pers., C. Fernández comm. pers.), Gandoca/Manzanillo (n=2) (D. Chacón comm. pers.) y San San, Bocas del Toro, Panama (n=1) (D. Chacón comm. pers.). Un total de 9 % (n=3) de las tortugas baulas nuevas marcadas (n=34) mostraron evidencia de huecos o cicatrices de marcas viejas cuando se encontraron por primera vez durante el programa.

Un total de 82,6% de las baulas hembras encontradas depositaron sus huevos en la sección abierta de la playa (n=57), 13,0 % anidó en la zona de borde (n=9) y el 4,3 % no depositó huevos (n=3).

### 3.4 Recolección de Datos Biométricos

El promedio del tamaño de nido y longitud de caparazón (CCLmin) para las baulas, se muestran en la Tabla 2. Las baulas con proyección de caudal incompleta son significativamente más pequeñas en términos de longitud de caparazón, comparadas a las baulas con proyección de caudal completa (one tailed t-test  $p < 0,05$ ; one tailed Mann-Whitney test  $p < 0,05$ ). Por eso, la información de las baulas con proyección caudal completa e incompleta no fue reunida.

Las baulas hembras que fueron medidas en más de un encuentro (n=11) fueron diagnosticadas consistentemente por tener proyección caudal completa en un 100% de los casos (n=11).

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

Proyección caudal	Longitud de Caparazón		Tamaño del nido		
	n	× CCLmin (cm) ± S.D.	n	× huevos ± S.D.	× huevos sin yema ± S.D.
Completa	48	152,7 ± 7,7	36	70,8 ± 19,2	30,2 ± 13,4
Incompleta	5	146,1 ± 5,9	4	81,5 ± 14,4	36,8 ± 6,6

El promedio de longitud de caparazón y tamaño del nido para tortugas verdes fue de CCLmin=101,5 cm y 104 huevos/nido (Tabla 3).

Tabla 3. Promedio del caparazón y tamaño de nidos de tortugas verdes.

Especies	Longitud de Caparazón		Tamaño del nido	
	n	× CCLmin (cm) ± S.D.	n	× huevos ± S.D.
Verde	4	101,5 ± 3,5	5	104,0 ± 22,0

La precisión de la medida de caparazón CCLmin para baulas fue de 0,8 cm y para tortugas verdes de 1,1 cm (Tabla 4a).

Tabla 4a. Precisión de medidas del caparazón.

Especies	n	× precisión de CCLmin (cm) ± S.D.
Baulas	53	0,8 ± 0,9
Verdes	4	1,1 ± 0,7

La precisión de las medidas de caparazón de baulas encontradas más de una vez, fue de 2,1 cm por dos encuentros y 3,1 cm por tres encuentros (Tabla 4b).

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

Encuentros	n	× precisión para CCLmin (cm) ± S.D.	Rango (cm)
2	8	2,1 ± 1,0	1,1-4,0
3	2	3,1 ± 0,6	2,6-3,5

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

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

Destino	n	% del total	Exito de eclosión (%)	Exito de emergencia (%)
<i>No Perturbados</i>				
1. No Perturbados	11	42,3	75,6	61,6
<i>Perturbados</i>				
2. Saqueados	8	30,8	0	0
3. Perturbados después de eclosión	2	7,7	53,3 (87,7) *	37,0 (71,3) *
4. Invasidos por raíces	1	3,8	56,8 (88,6) *	56,8 (88,6) *
5. Parcialmente lavados	1	3,8	83,9 (98,6) *	83,9 (98,6) *
6. Lavados	3	11,5	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100</b>		
(7. Cintas perdidas	4			

\*Basado en  $\times=70,4$  huevos/nido números en paréntesis se refiere al éxito de eclosión y emergencia en el raro caso de que los huevos de una eclosión no pudieran ser contados resultando en eclosiones emergidas

Un total de 30 nidos de baulas se marcaron entre el 18 de marzo y 26 de abril del 2000. En cuatro nidos marcados, las cintas de tape se perdieron. Por lo tanto, no se puede determinar con certeza el destino de esos nidos, por lo que se excluyeron de mayor análisis. Ocho nidos de baulas fueron saqueados (seis de ellos un día posterior a la anidación). En la Tabla 5 se muestra el destino, éxito de eclosión y éxito de emergencia de los nidos marcados.

Tabla 6a. Resultados de excavaciones de nidos.

Destino	Cáscaras vacías	Huevo revent.	Neonatos vivos	Neonatos muertos	No eclos. Sin embrión	No eclos. Con embrión	No eclos. Embrión completo	Depredados	Total huevos	× huevos/nido
Nidos marcados										
1	585	3	6	102	112	46	6	22	774	70,4
3	75 (135)*	0	22	1	3	2	0	1	?	?
4	40 (62)*	0	0	0	5	2	1	0	?	?
5	59 (69)*	0	0	0	0	0	0	1	?	?
<b>Todos</b>	<b>759 (851)*</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>103</b>	<b>120</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>774</b>	<b>70,4</b>

Destino 1=No perturbado, 3=Perturbado después de la eclosión, 4=Invadido por raíces, 5=Parcialmente lavados

\*Números en paréntesis se refiere al número de cáscaras en el caso improbable de que todos los huevos no contados eclosionaron y resultaron en neonatos emergidos.

Se asume que todos los nidos de baulas tenían el mismo número de huevos que los nidos no perturbados ( $\times=70,4$  huevos/nido), por un número total de huevos para todos los nidos marcados = 1.829 huevos ( $70,4 \times 26$ ). Por ello, el promedio de éxito de eclosión fue de 41,5-46,5 % para los nidos de baulas monitoreados (759-851 cáscaras vacías de 1.829 huevos). Vale la pena notar que si el saqueo hubiera sido totalmente eliminado, el promedio de éxito de eclosión hubiera sido de 59,9-67,2 % (i.e.759-851 cáscaras vacías de 1.267 huevos de 18 nidos).

El éxito de emergencia para los nidos monitoreados, asumiendo lo mismo, fue entre 34,3 % y 39,4 % (628-720 eclosiones emergidas de nidos con un total de 1.829 huevos).

La distancia desde la superficie de la arena en donde se encuentra el huevo que está más arriba al momento de la excavación en nidos no perturbados ( $n=11$ ) varió entre 53-80 cm con un promedio de 67 cm. La distancia desde la superficie de la arena hasta el fondo de la cámara para los mismos nidos varió entre 70-109 cm con un promedio de 86 cm.

El período de incubación para nidos de baulas monitoreados en los cuales se observó nacimientos ( $n=12$ ) varió entre 60-67 días con un promedio de 63 días.

Los nidos de baulas lavados y parcialmente lavados (para los cuales se notó una distancia entre el nido y la línea pleamar al momento de oviposición) fueron localizados a menos de 11 metros de la línea pleamar. Sin embargo, 8 nidos de baulas que fueron depositados dentro de los 11 metros de la línea pleamar eclosionaron sin perturbación, incluyendo un nido que fue localizado a sólo 2 metros de la línea pleamar al tiempo de la oviposición.

Huevos con gemelos y con embriones deformes totalizaron un 0,39 % de los huevos de baulas de nidos no perturbados (Tabla 6b).

Tabla 6b. Incidencia de gemelos y embriones deformados de baulas.

	<b>n</b>	<b>% de huevos</b>
Gemelos	2	0,26
Embriones deformes	1	0,13
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0,39</b>

### 3.6 Recolección de Datos Físicos

La lluvia fue más fuerte en diciembre. Marzo fue el mes con menos lluvia (Tabla 7).

Tabla 7. Lluvia, Noviembre 1999-Julio 2000.

<b>Mes</b>	<b>Total de lluvia (mm/mes)</b>	<b>× lluvia (mm/24hrs)</b>
Noviembre	733,3	24,4
Diciembre	1083,5*	36,1
Enero	545,1*	22,7
Febrero	363,3**	12,5
Marzo	128,6	4,1
Abril	435,1***	14,5
Mayo	506,3**	16,3
Junio	572,7	19,1
Julio	549,5**	17,7

\*No hay información para el 31 diciembre, 1-7 enero

\*\* Información por 48 horas para el 22-23 febrero, 25-26 febrero, 4-5 mayo, 24-25 mayo, 28-29 mayo, 10-11 julio, 14-15 julio, 23-24 julio, 28-29 julio

\*\*\* Datos de 72 horas para 25-27 abril

El promedio de la temperatura mínima y máxima de aire fue más baja en diciembre (Tabla 8).

El promedio de la temperatura mínima del aire fue la más alta en mayo y la máxima fue la más alta en abril (Tabla 8).

Tabla 8. Temperatura del Aire, Noviembre 1999-Julio 2000.

<b>Mes</b>	<b>× mínima temp. (°C) *</b>	<b>× máxima temp. (°C) *</b>
Noviembre	23,7	29,2
Diciembre	22,3*	26,1*
Enero	22,6*	28,1*
Febrero	22,8*	30,0*
Marzo	23,5	32,6
Abril	24,2*	33,3*
Mayo	24,8*	32,8*
Junio	24,5	31,0
Julio	24,5	31,4

\*No hay datos para el 31 diciembre, 1-7 enero, 22 febrero, 25 febrero, 4 mayo, 24 mayo, 28 mayo, 10 julio, 14 julio, 23 julio, 28 julio, 25-26 abril

Las mareas altas lavaron los termómetros localizados en zona abierta el 15 de abril. Los termómetro fueron relocalizados el 16 de abril en la zona abierta, 5 m más cerca de la vegetación.

El incremento en la sombra causó un decrecimiento del promedio mensual de la temperatura de la arena. Termómetros superficiales a (30 cm depth) registraron una temperatura promedio

más alta en comparación de los termómetros localizados a 50 cm y 70 cm de profundidad (Tabla 9).

La temperatura de la arena a 70 cm de profundidad en zona abierta (en donde 25 de los 30 nidos de baulas marcados fueron depositados) se muestra en la Figura 3.

Después de fuertes lluvias el nivel de agua en el suelo alcanzó niveles que pudieron ser detectados por los tubos de PVC (Figura 4). Solamente en Junio los niveles de agua en el suelo alcanzaron niveles que podrían interferir con nidos de baulas profundos (Figura 4).

Tabla 9. Promedios mensuales de temperatura de arena.

Zona	Estación biológica			Estación biológica			Estación biológica		
	Abi.	Abi.	Abi.	Bord.	Bord.	Bord.	Veg.	Veg.	Veg.
<i>Profundidad (cm)</i>	30	50	70	30	50	70	30	50	70
enero, × temp (°C)	26,4	26,2	26,2		25,1	25,1	24,5	24,3	24,4
febrero, × temp (°C)	27,8	27,6	27,5		26,4	26,2	25,2	25,1	25,2
marzo, × temp (°C)	29,1	28,8	28,4	(28,5) <sup>b</sup>	27,2	26,9	26,4	26,0	25,9
<i>Recup. Profundidad (cm) 12 marzo</i>	32	55	72		50	71	29	47	65
<i>Profundidad (cm) 12 marzo</i>	30	50	70	30	50	70	30	50	70
abril, × temp (°C)	29,9 <sup>a</sup>	29,9 <sup>a</sup>	29,9 <sup>a</sup>	28,3	28,2	28,1	27,6	27,3	27,2
mayo, × temp (°C)	30,2	30,1	29,9	28,1	28,0	28,0	27,4	27,2	27,2
junio, × temp (°C)	29,0	29,0	29,1	27,3	27,4	27,5	26,7	26,6	26,8
<i>Recup. Profundidad (cm) 2 julio</i>	34	53	75	28,5	50	70	30	51	68,5
<i>Profundidad (cm) 2 julio</i>	30	50	70	30	50	70	30	50	70
Julio, × temp (°C)	28,7	28,5	28,5	27,1	27,2	27,1	26,6	26,5	26,6
<i>Recup. Profundidad (cm) 26 oct.</i>	30	49,5	70	32,5	52	69	31	49	67,5

<sup>a</sup> Las mareas altas lavaron los termómetros localizados en zona abierta el 15 de abril. Los termómetros fueron relocalizados en zona abierta (5 m más cerca de la línea de vegetación) el 16 de abril.

<sup>b</sup> Datos del 12 de marzo en adelante.

### 3.7 Recolección de Datos de Impacto Humano

El número de visitantes que pagaron para entrar al Parque Nacional Tortuguero sigue incrementándose desde 1997 (Tabla 10).

Tabla 10. Número de Visitantes que pagaron por entrar al Parque Nacional Tortuguero, 1997-1999.

Año	CR		Total
	Visitante	Extranjeros	
1997	2.274	10.757	13.031
1998	2.685	12.313	14.998
1999	5.767	32.863	38.630

Información de ACTo.

El número de visitantes al Centro de Visitantes de Historia Natural de la CCC permaneció estable en los últimos dos años. Mayo y junio son los meses con menos visitantes en Tortuguero (Tabla 11). Durante los primeros ocho meses del 2000, más turistas han visitado el Centro de Visitantes que durante los primeros ocho meses en 1998 o 1999 (Tabla 11).

Tabla 11. Visitantes al Centro de Visitantes de Historia Natural de la CCC, Enero 1998- Agosto 2000.

Mes	1998		1999		2000	
	Total	× Día	Total	× Día	Total	× Día
enero	2086	67	2282	74	1681*	67
febrero	2024	72	1967	70	2427	84
marzo	1812	58	2068	67	2582	83
abril	1953	65	1475	49	1742	58
mayo	852	27	1006	32	1365	44
junio	1432	48	1093	36	1437	48
julio	2555	82	2567	83	2899	94
agosto	2809	91	2740	88	2645	80
setiembre	1565	52	1640	55		
octubre	1006	32	1574	51		
noviembre	1437	48	1984	66		
diciembre	1398	45	1163	38		
<b>TOTAL</b>	<b>20929</b>	<b>57</b>	<b>21559</b>	<b>59</b>	<b>16778</b>	<b>70</b>

\*Centro de Visitantes cerrado del 1-6 enero del 2000 por enfermedad.

Tabla 12. Capacidad de hospedaje de hoteles y cabinas en el área de Tortuguero.

Hoteles/Lodges	Cuartos	Camas	Cabinas	Cuartos	Camas
Mawamba	54	137	Ms Junie	12	30
Pachira	48	103	Sabina*	32	80
Tortuga	24	55	Tortuguero	5	15
Caribbean Magic	16	38	Pancana**	-	-
Ilan-Ilan	24	54	Aracari	13	25
El Manati	11	17	Pisulin/Tropical Lodge	5	20
Laguna	51	153	Joruki	6	12
Jungla	43	129	Tu y Yo	3	6
Caribe	9	17	(CCC	7	32)
<i>Total – Hotels</i>	<i>280</i>	<i>703</i>	<i>Total – Cabinas</i>	<i>83</i>	<i>220</i>
			<b>TOTAL</b>	<b>363</b>	<b>923</b>

\*Datos de 1999

\*\*Los cuartos ahora se rentan por períodos largos a residentes de Tortuguero en vez de turistas.

Tabla 13. Luces artificiales visibles desde la playa, de la boca del río Tortuguero a Milla 5.

Milla	Fuente de luces	Playa	Laguna	Abril
6/8	Tortuga Lodge		X	X
1 1/8	Ilan-Ilan Lodge		X	X
1 2/8	Ilan-Ilan Lodge + Casa	X	X	X
1 3/8	Manati + Laguna Lodge	X	X	X
1 4/8	Laguna Lodge	X		X
2 3/8	Mawamba Lodge	X		X
2 4/8	CCC	X		X
2 5/8	CCC	X		X
2 6/8	Casas	X		X
2 7/8	Casas + Luces de la calle	X		X
3	Casas + Luces de la calle	X		X
3 1/8	Casas + Luces de la calle	X		X
3 2/8	Casas + Luces de la calle	X		X
1/8-6/8, 1 1/8-4 6/8	Luces de la calle (m2 7/8-3 2/8)	X		X

Varios de los hoteles han incrementado su capacidad en términos de habitaciones y camas en el 2000, aunque un hotel disminuyó su capacidad de acomodación debido a renovación (Tabla 12).

Las secciones de milla con luz artificial no se incrementó entre el Programa de Tortuga Verde del 1999 y el de Baula del 2000. (Tabla 13). Sin embargo, hay nuevas construcciones que han incrementado el número e intensidad de las luces en la sección de playa entre milla 2 7/8 y milla 3 2/8 (obs. pers.).

### 3.8 Tortugas Muertas

La mayoría de las tortugas muertas encontradas durante el programa de baula del 2000 eran tortugas verdes anidadoras matadas por jagurares (n=5) y por saqueadores (n=2). Una excepción es una baula encontrada muerta en la playa a finales de mayo (Tabla 14).

Tabla 14. Tortugas muertas.

Fecha	Especie	Sexo	CCLmin	Comentarios
26 marzo	CM	F		Restos de tortuga saqueada.
5 abril	CM	F		Matada por jaguar
11 abril	CM	F		Restos de tortuga saqueada.
23 abril	CM	F	113,0	Matada por jaguar
26 abril	CM	F		Rastros que indican tortuga matada por jaguar. Fuerte olor de la vegetación detrás de la playa y muchos zopilotes.
29 abril	CM	F	102,0	Matada por jaguar
13 may	CM	F		Matada por jaguar
28 may	DC	F		Arrastrada por el mar, causa de muerte desconocida. Marca#77609, originalmente marcada en Playa Bluff, Panamá (D. Chacón comm. Pers.).

CM=tortuga verde, DC=tortuga baula

### 3.9 Actividades de Educación Ambiental

Los estudiantes de la escuela y colegio de Tortuguero participaron en los patrullajes de marcaje durante el programa de tortuga baula.

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1 Preparaciones

Los postes de milla se revisaron y repararon a lo largo de las 22 millas de playa entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova. Las termitas, mareas altas y el fuerte oleaje causaron muchos de los problemas con los postes que necesitaron renovarse. Se sugiere que esta práctica continúe durante los futuros programas. La clara visibilidad de los postes de milla es de importancia crítica para el conteo de huellas y trabajo en general.

El incidente con los dos AI que fueron atacados, dió como resultado la revisión de la rutina de seguridad en los patrullajes nocturnos. Se enviaron más guardias rurales a Tortuguero, seguidos de otros incidentes (no relacionados con la CCC) en abril y mayo del 2000. Los voluntarios ahora cargan spray de pimienta y radios para una más rápida comunicación entre los guardaparques y la estación de la CCC. El incidente con los AIs ocurrió durante la



Semana Santa, cuando hay muchos visitantes a Tortuguero. Para futuros programas y durante la Semana Santa, se sugiere trabajar en equipos más grandes (cuatro personas) o el marcaje debe concentrarse en la laguna Jalova - milla 14, fuera del área donde se encuentran la mayoría de los visitantes.

#### **4.2 Censo de Rastros**

El principio y pico de anidación de la tortuga baula ocurrió relativamente temprano en el 2000 (Figura 1, Apéndice 2). Sin embargo, hubo considerable anidación a finales de mayo después de los patrullajes nocturnos. Por eso, se sugiere que los patrullajes nocturnos continúen (tal vez con menos equipos de trabajo) entre mediados de mayo hasta que se inicie el programa de tortuga verde.

La comparación entre los censos de rastros de Eddy Rankin y el de los AIs/CC, muestran que los censos semanales subestiman el número total de nidos de tortuga baula, particularmente en las secciones de playa patrulladas al final del censo. Los rastros de baula permanecen visibles por un período extenso de tiempo, y después de que la arena se ha secado es más difícil diferenciar entre una huella fresca y vieja. Por esta razón, se sugiere que los AIs continúen los censos de rastros regulares en futuros programas, contando todos los nidos desde el censo previo. Esto proveerá una comparación con los censos semanales y también será útil para estimar el número total de nidos de baulas por temporada.

El saqueo de huevos de baulas y verdes prevaleció durante todo el programa de baula (Tabla 1) aunque en niveles más bajos que en previos años. Se sugiere patrullajes regulares de guardaparques, a pie o ATV, para minimizar esta incidencia. Los patrullajes deben iniciarse a finales de febrero y continuar durante toda la temporada baula y verde.

#### **4.3 Marcaje de Tortugas Marinas**

Durante la temporada no se observó pérdida de marcas, pero el 9% de tortugas nuevas marcadas mostró evidencia de un marcaje anterior. Parece que las marcas Monel funcionan suficientemente bien para llenar los objetivos del programa de monitoreo, por ello, no se sugiere cambio de marcas o técnica de marcaje.

#### **4.4 Recolección de Datos Biométricos**

Las baulas con proyección caudal completa e incompleta, tenían una diferencia significativa en la longitud de caparazón (Tabla 2). Por eso se sugiere, continuar la práctica de caracterización de la proyección caudal como completa e incompleta.

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

El éxito de eclosión para nidos de baulas alcanzó el nivel de 75,6%. Hay muchas explicaciones potenciales para este valor tan alto. Primeramente, la falta de fuertes lluvias durante el período de incubación, ha dado como resultado una arena menos compacta o menos nidos inundados (Figura 4). En segundo lugar, el bajo número de huevos/nidos (Tabla 5) en comparación con años previos, han resultado en una demanda más baja de oxígeno por nido, resultando en un mayor éxito de eclosión (Tabla 2). En tercer lugar, la temperatura baja de la arena, ha evitado el exceso de calor en los nidos, resultando en mayor éxito de eclosión (Tabla 9 y Figura 3). Cualquiera de estos factores pueden haber contribuido al alto éxito de eclosión durante el programa de tortuga baula del 2000.

Es claro que el incremento de guardaparques en la playa resulta en menos saqueo de nidos. El incremento de guardaparques debe ser antepuesto a la construcción de un vivero. En nuestra opinión, las condiciones y localización naturales de nidos, deben ser la norma de incubación de los nidos.

Debido a que la erosión y acrecentamiento de la playa es impredecible, no existe tal cosa como de nidos de baula “perdido” en Tortuguero, como lo muestra el destino de los nidos de baulas depositados cerca de la línea pleamar.

#### **4.6 Recolección de Datos Físicos**

Un total del 83 % de los nidos de baulas marcados fueron depositados en zona abierta, donde no hay sombra de vegetación. La temperatura pivotal para las baulas anidadoras en Guyana Francesa, ha sido estimado en 29,5 °C y el rango transicional de temperatura (RTT) que produce neonatos de ambos sexos, ha sido estimado a un escaso 0,12 °C por RTT<sub>5%</sub> (Girondot 1999). No hay diferencia significativa en las frecuencias de halotipos de ADNmt entre las baulas de Tortuguero y las de Guyana Francesa. (Dutton et al. 1999). Si la temperatura pivotal y la RTT son iguales en Guyana Francesa y Tortuguero, entonces la mayoría de neonatos de Tortuguero en el 2000 han sido machos (Figura 4).

La investigación para determinar la temperatura pivotal y el RTT<sub>5%</sub> para las baulas de Tortuguero debe ser fomentado.

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

El número de visitantes que pagaron la entrada al Parque Nacional Tortuguero continúa incrementándose (Tabla 10). Aún, no todos los turistas del área pagan su entrada (obs. pers.). Sin embargo, el ACTo recientemente (agosto 2000) ha incrementado la vigilancia en lancha al respecto.

Los hoteles y cabinas en Tortuguero están incrementado su capacidad (Tabla 12). Una señal alentadora es el incremento en la capacidad de cabinas locales ya que esto contribuye a un porcentaje mayor de entradas de turismo que se hospedan en la comunidad de Tortuguero.

#### **4.8 Tortugas Muertas**

La tortuga muerta en mayo que llevaba marcas de Playa Bluff, Bocas del Toro provincia de Panamá (Tabla 14) ilustra la importancia de coordinar la información de marcas a nivel regional. Se están organizando esfuerzos para mejorar la coordinación y comparar resultados de diferentes proyectos de monitoreo de tortuga baula en la costa Caribeña de Costa Rica y Panamá.

Los conteos de tortugas muertas se hacen mejor en asociación con censos de rastros. La localización de cada tortuga muerta debe ser anotado para evitar el doble conteo.

#### **4.9 Actividades de Educación Ambiental**

La cooperación con la escuela y colegio de Tortuguero debe continuarse en futuros programas, ya que esto provee un buen canal de intercambio entre asistentes de investigación y miembros de la comunidad de Tortuguero.

Se sugiere que se lleve a cabo una capacitación a través de los guías turísticos en el 2001, para darle mayor oportunidad a la gente local de beneficiarse del turismo, y también informar a los guías turísticos sobre nuevos resultados de investigación e iniciativas de conservación.

## **5. REFERENCIAS**

Dutton, P.H., B.W. Bowen, D.W. Owens, A. Barragan, and S.K. Davis. 1999. Global phylogeny of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). *J. Zool. Lond.* **247**: 397-409.

Girondot, M. 1999. Statistical description of temperature-dependent sex determination using maximum likelihood. *Evol. Eco. Res.* **1**:479-486.

## **6. RECOMENDACIONES**

### **6.1 Preparaciones**

- ⇒ Los postes de milla en las 22 millas de playa entre Tortuguero y Parismina deben ser renovados al principio de cada temporada baula.
- ⇒ La seguridad es una preocupación mayor. Los grupos de trabajo deben estar siempre equipados de spray de pimienta y radios. Durante Semana Santa, los grupos de trabajo deben ser de por lo menos cuatro personas.

### **6.2 Censo de Rastros**

- ⇒ El monitoreo de baula debe ser realizado hasta el inicio del programa de tortuga verde.
- ⇒ Los AIs deben realizar conteos totales de rastros cada tres días como parte del programa de tortuga baula.

### **6.3 Marcaje de Tortugas Marinas**

- ⇒ Las tortugas baulas deben ser marcadas con marcas Monel.

### **6.4 Recolección de Datos Biométricos**

- ⇒ La práctica de clasificación de proyección caudal con baulas, como completa o incompleta debe continuarse.

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

- ⇒ Se sugiere incrementar el número de guardaparques (en vez de viveros) para incrementar el éxito de eclosión y emergencia.
- ⇒ Los nidos de baulas no deben ser relocalizados.

### **6.6 Recolección de Datos Físicos**

- ⇒ Se debe fomentar la investigación para determinar la temperatura pivotal y el rango transicional de temperaturas que produce ambos sexos para las baulas de Tortuguero.

### **6.7 Recolección de Datos de Impacto Humano**

- ⇒ Se debe continuar vigilancia en lancha dentro del PNT, como medio de asegurar el cumplimiento de las regulaciones dentro del parque.

### **6.8 Tortugas Muertas**

- ⇒ Se debe fomentar el incremento en la información de marcas entre los programas de baulas en la costa Caribeña de Costa Rica y Panamá.

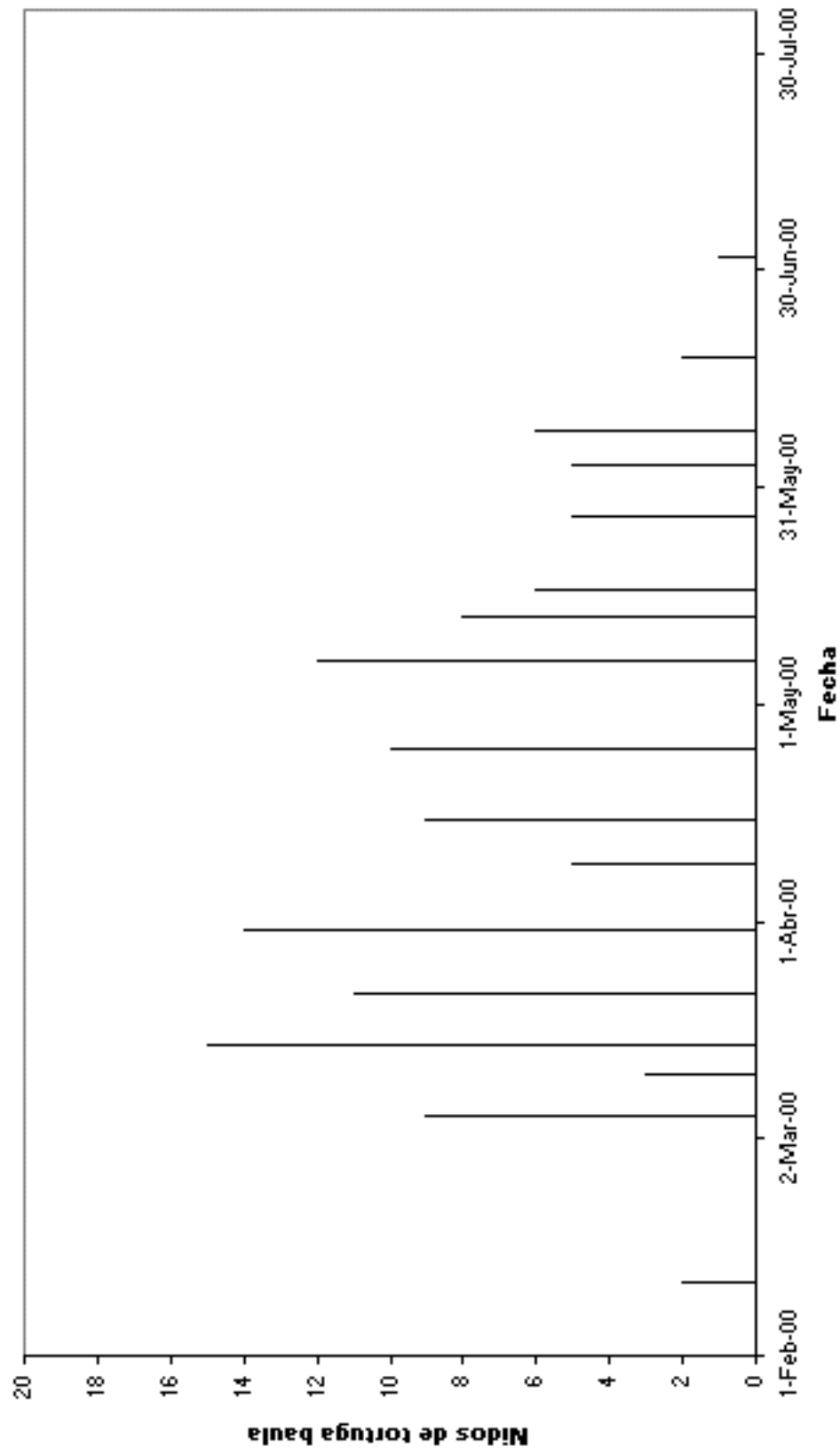
### **6.9 Actividades de Educación Ambiental**

- ⇒ Continuar la cooperación con la escuela y colegio de Tortuguero.
- ⇒ La CCC debe incrementar las actividades de capacitación con guías locales sobre nuevas investigaciones y recientes iniciativas de conservación.

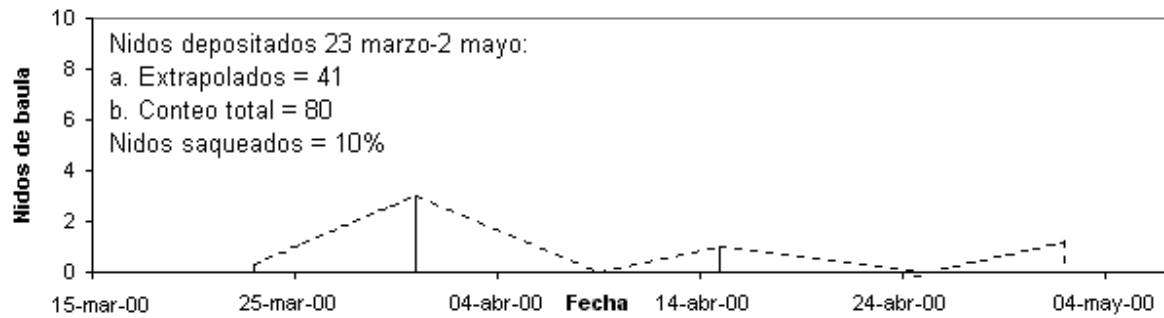
### **6.10 Otras Recomendaciones**

⇒ Los patrullajes de guardaparques deben iniciarse a finales de febrero y continuar hasta el final de la temporada de tortuga verde.

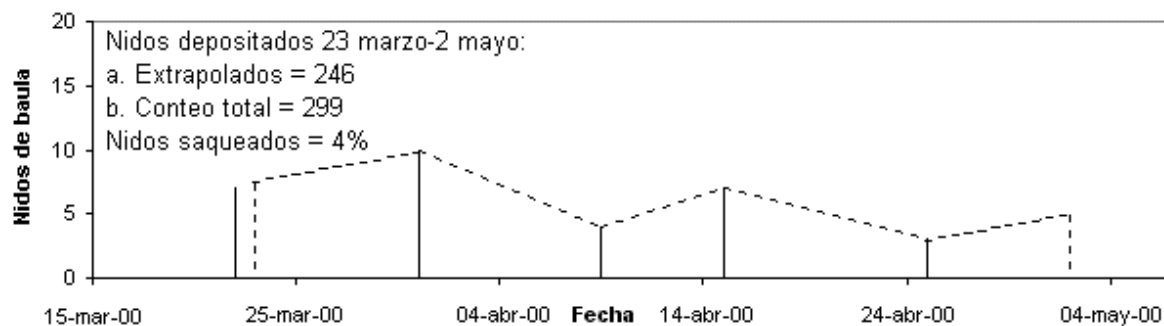
**Figura 1. Distribución de actividad de anidación de tortuga baula durante la temporada, determinado según censos de rastros, desde la boca del río Tortuguero (milla -3/8) a laguna Jalova (milla 18).**



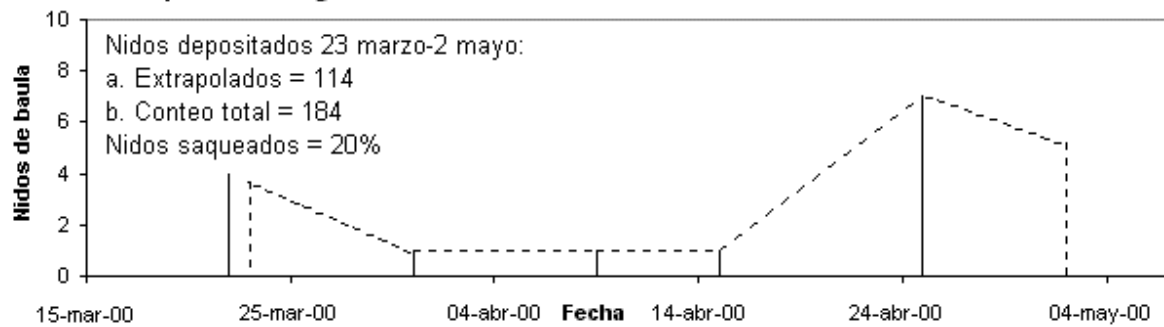
**Figura 2a. Actividad de anidación de tortuga baula desde la boca del río Tortuguero hasta el poste de milla 5.**



**Figura 2b. Actividad de anidación de tortuga baula desde el poste de milla 5 hasta el sendero de Juana López.**



**Figure 2c. Actividad de anidación de tortuga baula desde el sendero de Juana López hasta laguna Jalova.**



**Figure 2d. Actividad de anidación de tortuga baula desde laguna Jalova hasta la boca del río Parismina.**

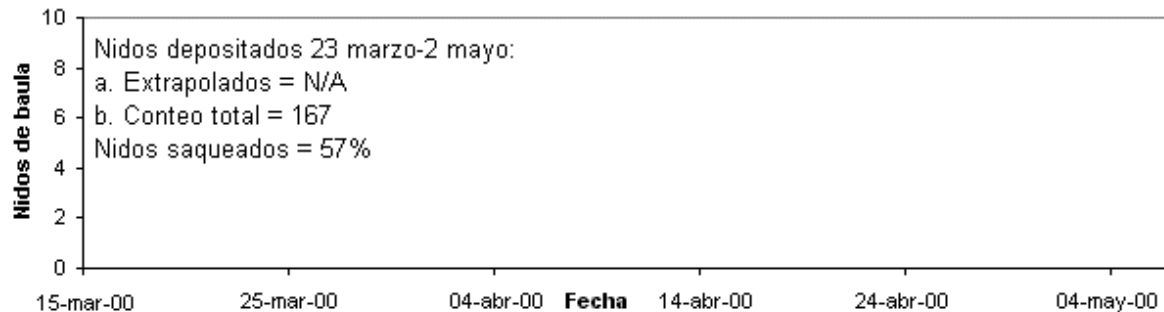


Figura 3. Temperatura (°C) a 70 cm de profundidad, zona abierta.

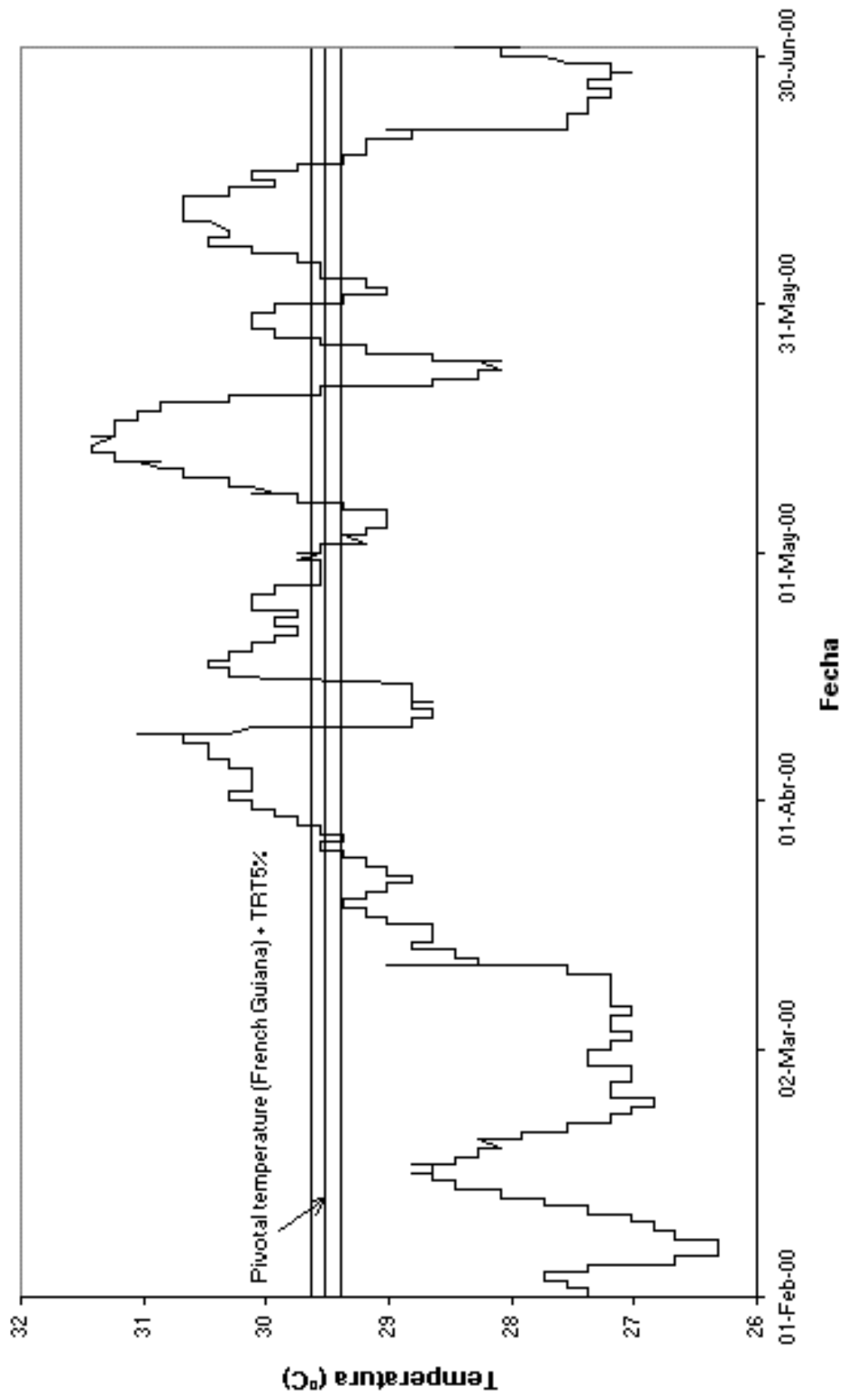
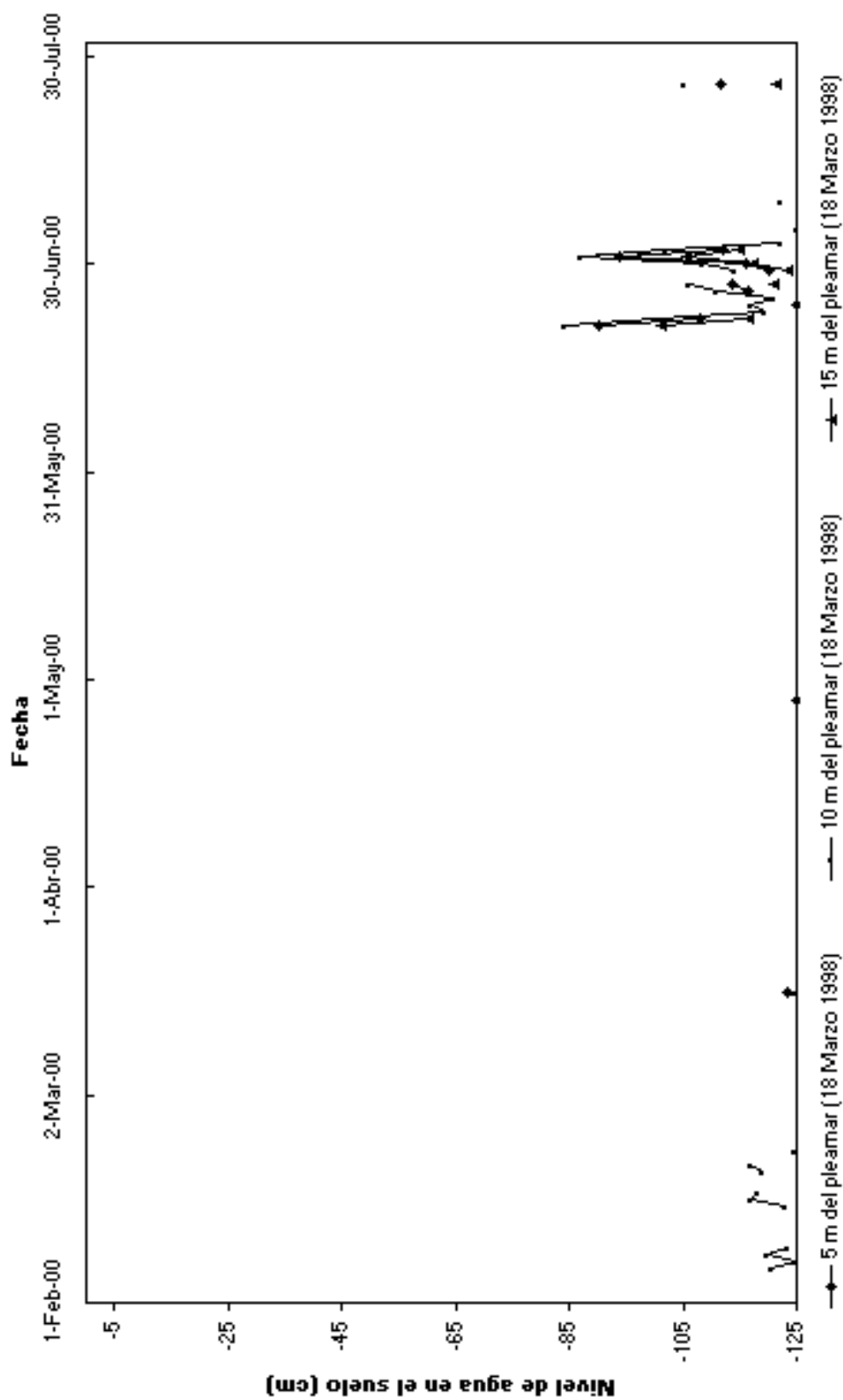




Figura 4. Nivel de agua en el suelo.



## APENDICE 1. ENCUENTROS DE TORTUGAS MARINAS

Fecha	Baulas				Verdes		
	Tortugas nuevas	Tortugas previamente marcadas	Reanidadoras	Total	Tortuga nuevas	Reanidadoras	Total
16-Mar-00	1	2		3			0
17-Mar-00	3			6	1		1
18-Mar-00	1			7			1
19-Mar-00	2			9			1
20-Mar-00	1		1	11	1		2
21-Mar-00				11			2
22-Mar-00	1			12			2
23-Mar-00	2			14			2
24-Mar-00				14			2
25-Mar-00				14			2
26-Mar-00				14			2
27-Mar-00	1			15			2
28-Mar-00	1	1	2	19			2
29-Mar-00	2	1		22			2
30-Mar-00	1	2		25		1	3
31-Mar-00	1	1		27			3
01-Abr-00				27			3
02-Abr-00	1	1		29	1		4
03-Abr-00				29			4
04-Abr-00				29			4
05-Abr-00	1		1	31			4
06-Abr-00	1			32			4
07-Abr-00				32			4
08-Abr-00		1		33			4
09-Abr-00				33			4
10-Abr-00	1		1	35			4
11-Abr-00	2	2		39			4
12-Abr-00		1	2	42			4
13-Abr-00	2			44			4
14-Abr-00		1		45		1	5
15-Abr-00			1	46			5
16-Abr-00				46			5
17-Abr-00	1		1	48			5
18-Abr-00		1		49			5
19-Abr-00	1	1	1	52			5
20-Abr-00	2		1	55			5
21-Abr-00	1			56	1		6
22-Abr-00				56			6
23-Abr-00				56			6
24-Abr-00	2			58			6
25-Abr-00				58			6
26-Abr-00	1	2	1	62			6
27-Abr-00				62			6
28-Abr-00				62			6
29-Abr-00		1		63			6
30-Abr-00				63			6
01-May-00				63			6

02-May-00		1		64		1	7
03-May-00				64			7
04-May-00		1	2	67			7
05-May-00				67			7
06-May-00				67			7
07-May-00				67			7
08-May-00	1			68			7
09-May-00				68			7
10-May-00				68			7
11-May-00				68			7
12-May-00				68			7
13-May-00				68			7
14-May-00				68			7
15-May-00				68			7
16-May-00				68			7
17-May-00				68			7
18-May-00				68			7
19-May-00				68			7
20-May-00				68			7
21-May-00				68			7
22-May-00				68			7
23-May-00				68			7
24-May-00				68			7
25-May-00				68			7
26-May-00				68			7
27-May-00				68			7
28-May-00				68			7
29-May-00				68			7
30-May-00				68			7
31-May-00				68			7
01-Jun-00		1		69			7
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>69</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

## **APENDICE 2: Observaciones e Información Anecdótica sobre Caza Ilegal.**

La mayoría de los huevos de baula saqueados en el Parque Nacional Tortuguero, son actos de personas que provienen del área de Limón. En el 2000, los saqueadores llegaron de manera no frecuente a la playa de anidación. Los nidos de baulas depositados entre la laguna de Jalova y la boca del río Parismina, fueron recolectados predominantemente por saqueadores de Parismina (obs. pers.).

El Puerto de Limón es el mayor mercado para los huevos de las baulas de Tortuguero, sin embargo, los huevos también son vendidos en otros lados de la provincia de Limón. Algunos saqueadores venden los huevos a un intermediario, quien prepara los huevos y organiza la venta de los mismos. Los huevos son principalmente vendidos en el mercado y por personas caminando por las calles quienes los ofrecen en bares. El precio de un huevo de baula cocinado (huevos sin yema no se consumen) varía entre 100-150 colones/huevo.