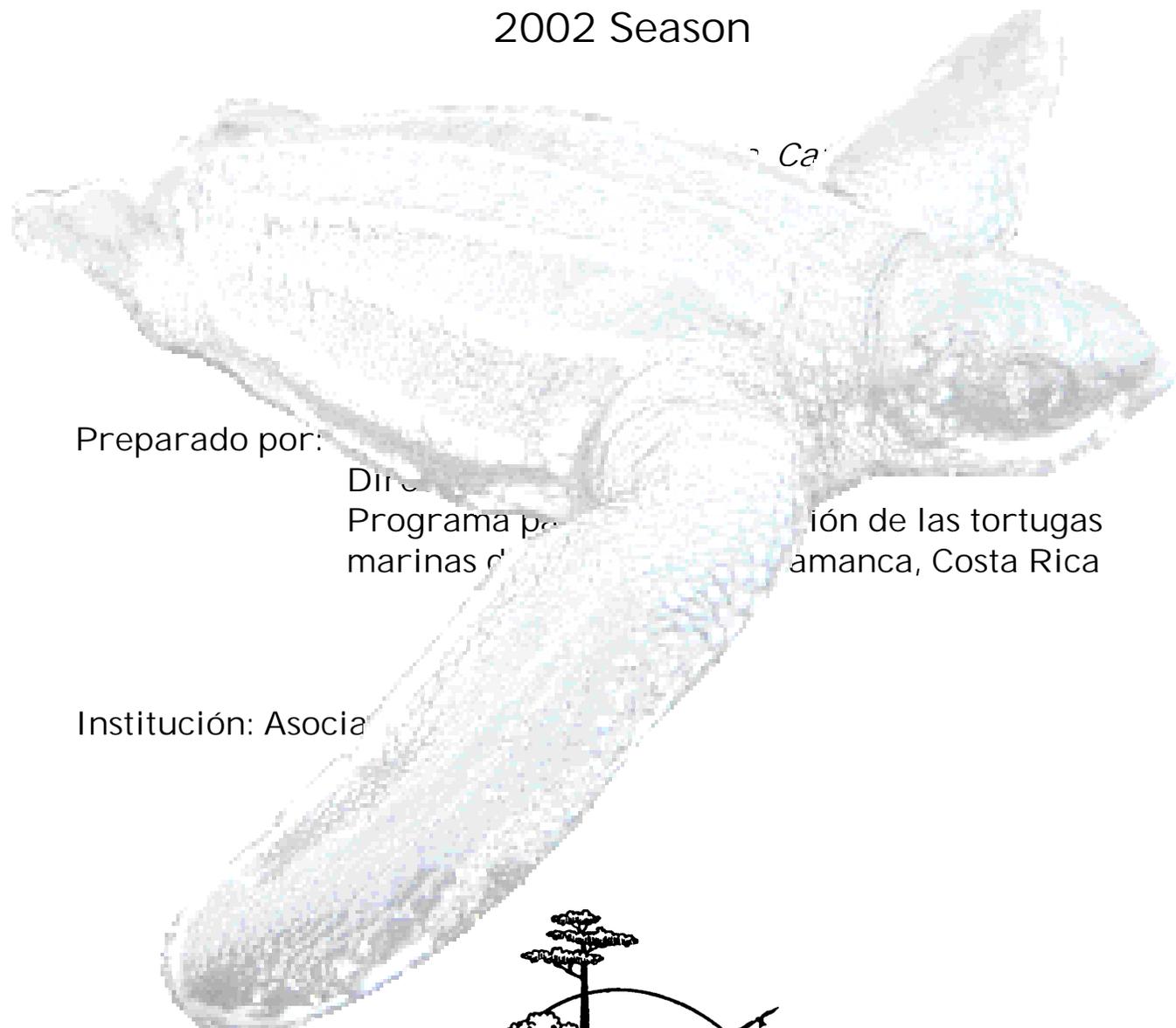


# Informe de actividades Temporada 2002

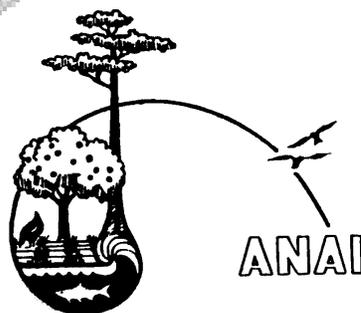
## Report of activities 2002 Season



Preparado por:

Director  
Programa de conservación de las tortugas  
marinas de la Península de Osa  
Manzanilla, Costa Rica

Institución: Asocia



## Agradecimientos

El éxito de toda labor que se desarrolló en ambas playas radicó en el buen trabajo del equipo humano destacado en esos sitios. Por eso es importante agradecer a todas aquellas personas que de una u otra forma fueron parte del equipo que colaboró con el Proyecto de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas de Asociación ANAI.

Es importante mencionar el trabajo de aquellos que, sin recibir remuneración alguna más que la satisfacción de servir y hacer un buen trabajo, colaboraron activamente en el éxito de la Temporada del 2002. A Róger Pares, Paula Sanz, Marc Baeta y Olga Ruesta (España), Andrew Tilsley y David Clark (Reino Unido), Ana Karina Carbonini (Venezuela), Ericka Espino (Panamá), Aarón Dean Dunlap, Sarah Jeffery y Joshua Alpert (U.S.A.), Maribel Mafla (Colombia). Todos ellos Asistentes de Investigación y líderes de patrulla quienes instruyeron a los voluntarios en las labores cotidianas de los proyectos.

Es meritorio agradecer a las biólogas a cargo de los proyectos; Edna López y Jormmy Machado, así como a los asistentes locales de investigación que apoyaron las labores del proyecto (Gerardo Matute, Luis Corea, Róger Briones, Danilo Castillo, Gilberto Mora, Roberto Corea y Henry Alguera).

Ambos proyectos están cimentados en el buen funcionamiento institucional de manera que es digno agradecer a las personas encargadas de la dirección, contabilidad y administración en ANAI. Además, agradecer el esfuerzo y cooperación del Sr. Wagner Quirós como asistente del programa.

En la comunidad es loable reconocer la cooperación y trabajo conjunto del Comité Zonal, la Asociación de Cabineros, el grupo de guías naturalistas y ADESGAMA.

Al Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) por su presencia y dedicación y en especial al Sr. Jorge Chollette y su personal de apoyo.

Margarita y Ralph se merecen todo nuestro agradecimiento por su permanente apoyo.

A las Organizaciones quienes confiaron en nosotros y en nuestro trabajo y nos enviaron gran número de voluntarios en esta temporada.

A los Cabineros por esforzarse día con día en dar un buen servicio y hacer sentir a los voluntarios siempre parte de sus familias.

Pero sería injusto dejar de lado aquellas instituciones que sin ser nacionales apoyan nuestros esfuerzos de conservación, ellos fueron: Frankfurt Zoological Society, MetroZoo de Cleveland, People Trust for Endangered Species, Ecoteach Foundation, WIDECAST, Tropica Verde y el Corredor Biológico Talamanca-Caribe.

*A todos... GRACIAS.*

## Executive summary

Nesting leatherback, green, and hawksbill sea turtle rookeries were protected and studied at Black Beach -BB- ( $82^{\circ} 49' W, 09^{\circ} 45' N$ ) and Gandoca Beach -GB- ( $82^{\circ} 37' W, 09^{\circ} 37' N$ ), two important nesting areas on the southeastern Caribbean coast of Costa Rica. During the 2002 season, the project recorded a total of 226 nests at Black Beach and a estimation of 628 nests at Gandoca of the leatherback sea turtle, 1 (BB) and 12 (GB) nests of the hawksbill turtle, and 1 (BB) and 17 (GB) nests of the green turtle. In addition, 55 nesting leatherbacks at Black Beach and 161 nesting leatherbacks at Gandoca Beach were found and tagged with monel tags. In both areas, a portion of the turtles were tagged with PIT tags (29 at Black Beach and 50 at Gandoca). The nesting period and the nesting peak were recorded. The poaching rate at Black Beach was reduced from 100% to 8% in the second year. In Gandoca Beach, the poaching rate was only 2%. The success rates in the hatcheries and the conservation and socio-economic results are presented in this report.

## Summary of Data

| Variable   | Value            |
|--|------------------|
| Number of leatherback nests                              | 628 <sup>1</sup> |
| Number of hawksbills nests                               | 12               |
| Number of green turtle nests                             | 5                |
| Leatherback females tagged with monel tags               | 161              |
| Leatherback females with PIT                             | 50               |
| Hawksbill females tagged                                 | 1                |
| Green turtle females tagged                              | 7                |
| Leatherback females with PIT from other years            | 14               |
| Leatherback females remigrate                            | 67               |
| Hawksbill females remigrate                              | 1                |
| Neophyte leatherback females                             | 39               |
| Females re-nesting at Black Beach                        | 55               |
| Standard curved length of carapace for leatherbacks (cm) | 152,5            |
| Standard curved width of carapace for leatherbacks (cm)  | 110,37           |
| Renesting period   | 10 days          |
| Number of nests in the hatchery                          | 135              |
| Renesting range (maximum)                                | 6 veces          |
| Renesting range (minimum)                                | 2 veces          |
| Percentage hatching success of leatherbacks              | 14,42%           |
| Percentage hatching success of hawksbills                | 94,63%           |
| Percentage hatching success of greens                    | 90,23%           |
| Total leatherback turtle hatchlings (hatchery)           | 1557             |
| Total hawksbill turtle hatchlings (hatchery)             | 142              |
| Total green turtle hatchlings (hatchery)                 | 571              |
| Number of normal eggs handled                            | 23,219           |
| Number of infertile eggs handled                         | 8,013            |
| Average number of normal eggs per nest                   | 81,80            |
| Average number of infertile eggs per nest                | 30,12            |
| Average depth of nest (cm)                               | 75,57            |
| Average width of nest (cm)                               | 41.02            |
| Length of beach (km)                                     | 11               |
| Total number of volunteers                               | 259              |
|  |                  |

\*Includes the data from 20/02/2002 until 30/08/2002. <sup>1</sup>Gandoca, <sup>2</sup>Black Beach (if not specified, data is from Gandoca).

## Resumen ejecutivo

La anidación de las tortugas baula, verde y carey fue protegida y estudiada en Playa Negra –PN- (82° 49' W, 09° 45' N) y Playa Gandoca –PG- (82° 37' W, 09° 37' N), como los sitios más importantes de anidación en el Caribe Sur de Costa Rica. Durante la temporada del 2002, el proyecto registró un total de 226 nidos para playa Negra y un estimado máximo de 628 nidos para Playa Gandoca, todos para la tortuga baula la más abundante; 1 nidos de carey en Playa Negra y 12 nidos de la misma especie en Playa Gandoca; 2 nidos de tortuga verde en Playa Negra y 17 nidos de verde en Playa Gandoca. En suma, 55 hembras anidadoras de tortuga baula fueron marcas en Playa Negra, mientras que 161 fueron marcadas en Playa Gandoca, en ambas playas se usaron marcas externar monel 49. En ambas playas, una parte de la colonia de hembras anidadoras fue marcada con PIT (29 en Playa Negra y 50 en Playa Gandoca). El periodo de anidación y el pico de esta es presentado en este estudio. La tasa de recolecta ilegal de huevos en Playa Negra fue reducida del 100% a 8% in el segundo año de trabajo. En Playa Gandoca, la recolecta ilegal fue de tan solo 2%. Las tasas de éxito en los viveros y los resultados de conservación y los impactos socioeconómicos se presentan en este informe.

## Resumen de los datos

| Variable                               | Valor*             |
|--|--------------------|
| Número de nidos de baula               | 628 <sup>637</sup> |
| Número de nidos de carey               | 12                 |
| Número de nidos de verde               | 5                  |
| Hembras de baula marcadas              | 161                |
| Hembras de baula con PIT's             | 50                 |
| Hembras de carey marcadas              | 1                  |
| Hembras de verde marcadas              | 7                  |
| Hembras de baulas con PIT´s otros años | 14                 |
| Hembras de baula remigrantes           | 67                 |
| Hembras de carey remigrantes           | 1                  |
| Hembras neófitas de baula              | 39                 |
| Hembras que anidaron en Playa Negra    | 55                 |
| Largo curvo estándar para baulas (cm)  | 152,5              |
| Ancho curvo promedio para baulas (cm)  | 110.37             |
| Intervalo de reanidación más frecuente | 10 días            |
| Número de nidos en vivero              | 135                |
| Índice máximo de reanidación           | 6 veces            |
| Índice mínimo de reanidación           | 2 veces            |
| Porcentaje de eclosión en vivero       | 14,42%             |
| Porcentaje eclosión para carey         | 94,63%             |
| Porcentaje eclosión para verde         | 90,23%             |
| Total de neonatos de baula (vivero)    | 1557               |
| Total de neonatos de carey (vivero)    | 142                |
| Total de neonatos de verde (vivero)    | 571                |
| Biometría para baulas:                 |                    |
| Número de huevos normales manejados    | 23,219             |
| Número de huevos infértiles manejados  | 8,013              |
| Promedio huevos normales/nido          | 81,80              |
| Promedio huevos infértiles/nido        | 30,12              |
| Profundidad promedio de nido (cm)      | 75,57              |
| Ancho promedio de nido (cm)            | 41.02              |
| Kilómetros de playa en Gandoca         | 11                 |
| Total de voluntarios                   | 259                |

\*:Incluye datos del 20/02/2002 hasta el 30/08/2002, 1: Gandoca, 2: Playa Negra

<sup>637</sup>: Valor máximo estimado, 367 nidos valor mínimo estimado

# Introducción

La zona marino-costera del Caribe Sur de Costa Rica acoge dos importantes playas de anidación para las tortugas marinas y ambas se encuentran parcialmente protegidas dentro del Parque Nacional Cahuita y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo.

Chacón (1996), determinó que las especies que anidan en esta zona son en orden de abundancia la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga cabezona (*Caretta caretta*).

Para algunos sectores de la sociedad, los valores de las tortugas están asociados a su valor como sujetos, para la investigación, en la recreación y por su derecho a sobrevivir. En términos biológicos es claro su rol como parte importante de las cadenas tróficas en el mar y su nexo mar-tierra como vehículo de nutrientes.

En la cultura de la región, las tortugas marinas tienen significados muy variados, dentro de los cuales se pueden enumerar: tortuga-deidad, tortuga-mercancía, tortuga-alimento, tortuga-medicina, tortuga-afrodisíaco, tortuga-animal manejado, tortuga-atracción turística, tortuga-objeto artístico y tortuga-objeto científico; estos significados no son para nada excluyentes y varían con el dinamismo de las sociedades (Vargas 1999).

A pesar de todas estas cualidades y roles en los diferentes escenarios, las tortugas marinas han sido sacrificadas como simples "bestias" que sacian las voracidades del mercado interesado en mantener esas costumbres, creencias o consumir algún tipo de comida especial.

Esto, sumado a las alteraciones de sus ecosistemas cruciales en el ciclo de vida, ha llevado algunas poblaciones a niveles críticos con perspectivas inauditas de desaparición. Dos de las especies presentes en Talamanca han sido consideradas por la Unión Internacional para la Naturaleza (UICN), como especies críticamente en peligro de extinción, declaración que se alcanza cuando se ha adquirido una disminución en las poblaciones globales del 80% en los últimos 10 años, o las pasadas tres generaciones.

Ese es el escenario que encontramos en Talamanca, donde el uso por los huevos es intenso, el apetito por la carne de tortuga marina está aferrado en la cultura, el desarrollo de la zona costera para el turismo, ha sido visto como la vía para el acrecimiento económico de las comunidades, y las áreas protegidas se han constituido para atenuar los impactos de la sociedad moderna.

Esta condición poblacional y su problemática se complica cuando los resultados de las diferentes investigaciones, revelan que estos reptiles son altamente migratorios y que existe un ligamen entre los ecosistemas del norte y el sur de la costa caribeña en Costa Rica. Las corrientes marinas entonces se convierten, no solo en los vehículos que dispersan a los neonatos (tortuguitas), sino también esparcen los impactos.

Todos estos elementos nos colocan al frente de un reto, ¿cómo manejar y conservar un recurso que es socio-económicamente importante, con un claro papel biológico que es compartido,

altamente migratorio, con un ciclo de vida predominantemente marino, de bajas tasas de crecimiento, con alta mortalidad en sus estadios tempranos?.

## I. Marcaje de hembras

**A** una significativa parte de las hembras que llegaron a Gandoca, hasta donde fue posible, se les asignó una marca metálica externa o un microprocesador, como un mecanismo, para identificar cada individuo, poder estimar el tamaño de la colonia que anida en playa Gandoca, y conocer más sobre la dinámica reproductiva de estas especies.

El marcaje también nos permitió identificar si hubo hembras que anidaron en Gandoca, en otras playas de Costa Rica o Panamá durante la misma temporada.

Figura 1: Marca externa monel 49 colocada en la membrana entre la cola y las aletas traseras, un par de marcas por hembra.



Los registros en Gandoca mostraron que 161 hembras de tortuga baula fueron etiquetadas con marcas externas de metal, aunque la actividad de anidación sugirió la presencia de una colonia de anidación con 209 hembras. De las hembras marcadas esta temporada, 39 no mostraron tener marcas metálicas antes de visitar Gandoca, es decir no presentaron huecos o cicatrices en los sitios comunes de marcaje (membrana o aletas). Estas hembras son las que se denominan neófitas.

De la totalidad de las hembras observadas, se encontraron 114 remigrantes o hembras que ya habían estado en Gandoca o en alguna otra playa con la que compartimos registros. La información recopilada sobre las remigrantes se establece en el siguiente cuadro 1.

Cuadro 1: Número de tortugas marcadas en temporadas previas y el sitio donde fueron etiquetadas.

| Playa y año     | Número de tortugas |
|-----------------|--------------------|
| Gandoca 1994    | 1                  |
| Gandoca 1995    | 12                 |
| Gandoca 1996    | 3                  |
| Gandoca 1997    | 11                 |
| Gandoca 1999    | 18                 |
| Gandoca 2000    | 20                 |
| Tortuguero 1997 | 1                  |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Playa Bluff, Panamá, 1996 | 2   |
| Playa Bluff, Panamá, 1997 | 4   |
| Playa Bluff, Panamá, 1998 | 1   |
| Playa Bluff, Panamá, 2000 | 2   |
| Mondonguillo 1991         | 1   |
| Mondonguillo 1998         | 2   |
| Mondonguillo 1999         | 3   |
| Mondonguillo 2000         | 2   |
| Mondonguillo 2002         | 4   |
| Pacuare 1999              | 3   |
| Pacuare 2000              | 6   |
| Soropta, Panamá 2002      | 3   |
| Indeterminadas            | 15  |
| Total                     | 114 |

Este año continuamos con el trabajo en Playa Negra (fig.2). En esta playa se encontraron 55 hembras, 27 ya poseían marcas y 28 fueron consideradas neófitas, también fueron marcadas. De las remigrantes en Playa Negra ocho fueron animales que también estuvieron en Gandoca, cinco fueron hembras que estuvieron en Pacuare y una fue remigrante del 2000 de la misma Playa Negra.

Los registros establecieron que en playa Pacuare (Estación Serafin) se encontraron cuatro hembras con marcas de Gandoca y que estuvieron en ambas playas reanidando esta temporada, caso similar para playa Soropta (Panamá) donde se encontraron 17 hembras con marcas de Gandoca, similar caso el de playa Negra con ocho hembras marcadas. El caso inverso es que en Gandoca los investigadores encontraron tres hembras con marcas de playa Negra y que también interanidaron en ambos sitios esta temporada.

El marcaje nos permitió saber que algunas de las hembras muestran fidelidad a la playa (filopatría), y se quedan anidando hasta un máximo de 7 veces cada 10 días, mientras que otro grupo se mantiene moviéndose entre las playas enlistadas arriba.

Los marcajes realizados en Playa Negra y Soropta (Panamá) han confirmado las observaciones que dicen que la reincidencia de tortugas con marcas comunes es más alta en playas que son colindantes. Esto explica los números significativos de hembras compartidas entre sitios y la naturaleza de pivote que tienen estas playas en los procesos de interanidación de la especie.

Esta observación, nos alerta a que los impactos que sucedan en playas que comparten la colonia de anidación con Gandoca, van a debilitar todo el esfuerzo que las diferentes instituciones realizamos en pro de la conservación. Esto llama a desarrollar un manejo integral y nacional (costa Caribe), en vez de quedarnos con esfuerzos locales de poco alcance.

Se convierte de vital importancia el establecimiento de una base de datos unificada, para los proyectos de tortugas marinas en Tortuguero, Parismina, Mondonguillo, Matina, Playa Negra y Gandoca, con la finalidad de compartir información y obtener un análisis más cercano a la realidad poblacional. Esta base ya está en elaboración y operará prontamente.

Durante el 2002 en Gandoca regresaron al mar 161 hembras con marcas metálicas, de las cuales a 50 también se les instaló un PIT o microprocesador, como marca interna. Además se encontraron 13 tortugas con PIT´s de otros años (3-1999, 10 -2000) y una de Playa Negra 2002. Eso establece una totalidad de 63 animales con marcadores internos para esta temporada.

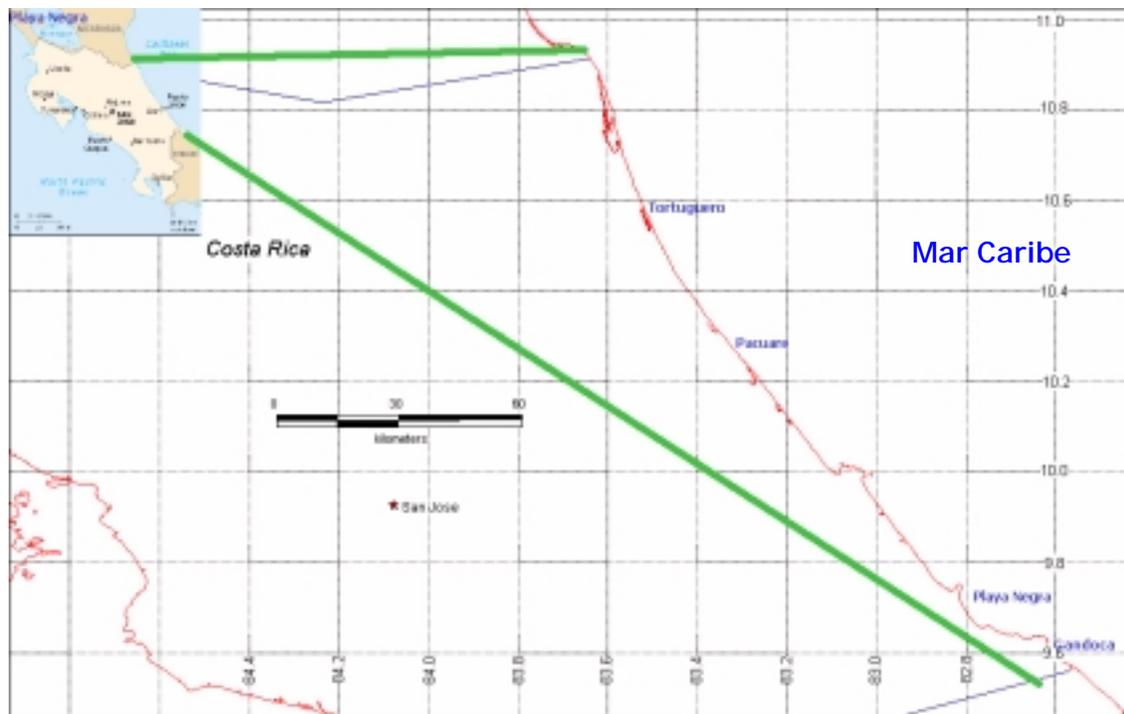
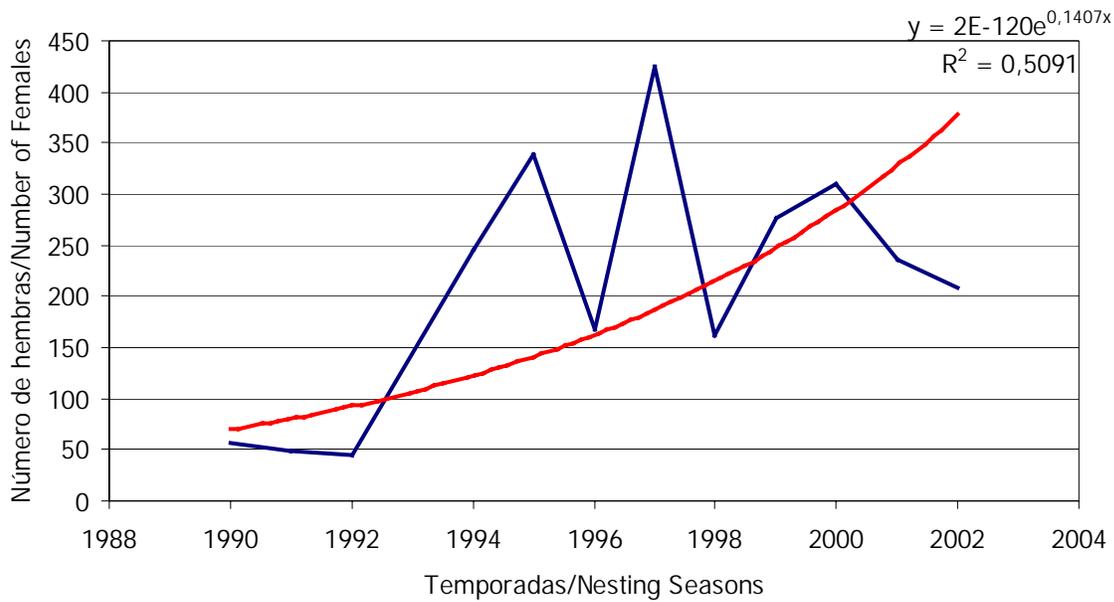


Figura 2: Mapa de la zona de estudio, muestra además los sitios más importantes de anidación en el litoral Caribe de Costa Rica.

Los datos de las marcas nos permiten conocer la tendencia en el número de hembras que visitan Gandoca, este valor es inconstante pero creciente (fig. 3). Es importante saber que si todas las hembras desovarían en Gandoca con el promedio regional de 5 nidos/temporada (Boulon, Dutton & McDonald 1996), esperaríamos al menos 805 nidos. Los conteos parciales registraron 367 nidos, sin contar la anidación del sector A y C por varias semanas, esto por los impedimentos climáticos durante varias semanas. Así el ámbito establecido es de 367 nidos como mínimo y 805 como máximo, nuestras estimaciones nos llevan a establecer 628 nidos como el valor promedio más precautorio que se puede establecer tomando en cuenta las atenuantes.



-01.

## II. Anidación

Para esta temporada se ha registrado un estimado de 628 nidos de tortuga baula en playa Gandoca (fig.4), hasta la primera semana de octubre, aunque no hay registros de anidación desde septiembre.

Para la anidación de las baulas, el valor estuvo dentro de lo esperado, por el modelo matemático que se produjo a partir del análisis de las anidaciones, desde 1990 hasta el 2001.

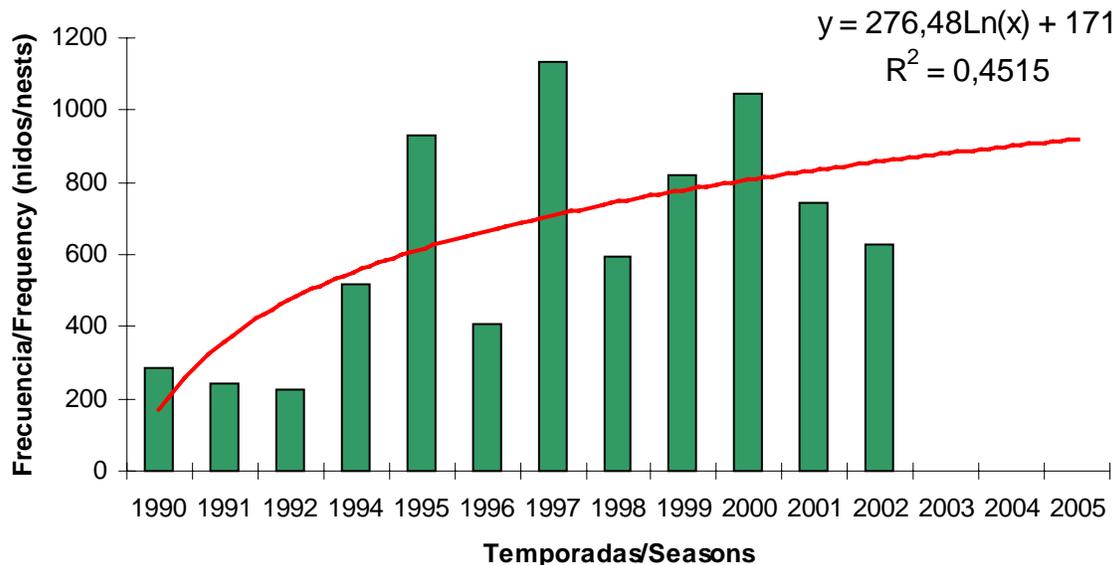


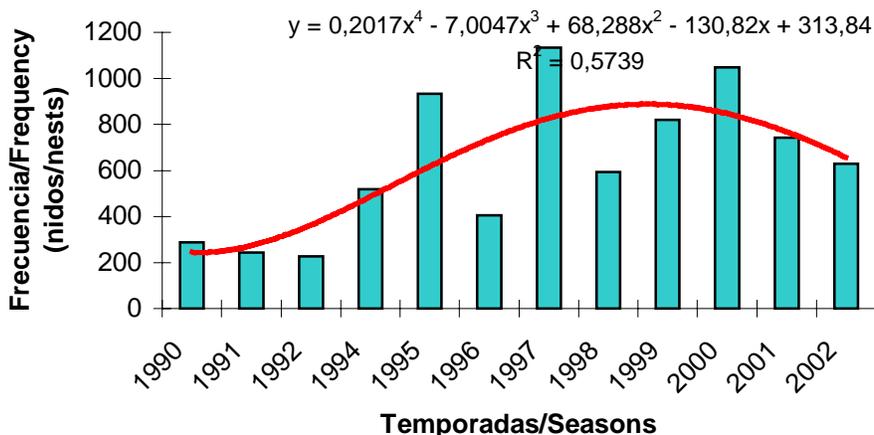
Figura 4: NIDOS totales de *D. coriacea* por temporada para el periodo 90-02, incluyendo la línea de mejor ajuste y la tendencia estimada hasta el 2005.

Una peculiaridad de las anidaciones es la presencia de ciclos de máximos y mínimos, estos ciclos son de conjuntos multi-anales diferentes (1, 2 y 3 años), pero mantienen un patrón fácilmente identificable.

Los conteos de nidos en Gandoca mostraron ser siempre superiores a los de Playa Negra con una relación de 3:1, demostrando que Playa Gandoca posee tres veces más anidación que Playa Negra a pesar de su similitud en extensión y ratificando su condición de playa índice.

Cabe recordar que Troëng, Chacón & Dick (2001), mostraron que Gandoca es la única playa del Caribe de Costa Rica que documenta crecimiento, debido a que tanto Tortuguero como Mondonguillo evidenciaron declives; tanto es así que el análisis global con las tres playas muestra una disminución de la anidación.

Figura 5:  
Tendencia de la abundancia de nidos para el periodo 90-02, analizado con un modelo polinomial.



Esta aseveración debe ser considerada con mucho cuidado debido a que si los datos de Gandoca se someten a un modelo polinomial el  $R^2$  se mejora hasta 0.57 y muestra una línea con proyección parabólica que en este momento está declinando (Fig. 5), confirmando los datos de Troëng, Chacón y Dick (2001).

A pesar de ello, los números actuales son mayores a los encontrados durante la primera parte de los años noventa y es posible que una razón se deba a que desde mediados de los años ochenta se realizan esfuerzos por mejorar la conservación en Gandoca. Zug & Parhan (1996) establecieron que esta especie puede madurar entre los 13-14 años y que para efectos de conservación, la edad mínima reproductiva puede estimarse en 9 años. Esto podría ayudarnos a justificar la idea de que las hembras que visitan hoy Gandoca pueden ser "hijas de los esfuerzos de conservación" que se realizan desde 1986. Ciertamente esto es una aseveración un poco apresurada, debido a que el grupo de especialistas de la UICN recomienda la acumulación de datos de al menos 2.5 generaciones de esta especie, eso es aproximadamente 22,5 años antes de hacer conclusiones robustas o tomar decisiones usando estos índices de abundancia.

### III. Destino final de nidos

Es vital demostrar que no solamente se monitorea la población, sino que se le brindó oportunidades para sobrevivir, ejecutando acciones que compensaron los eventos estresantes y depredadores sobre la especie.

Los datos mostraron que se ha controlado muy bien la recolecta ilegal de huevos, acción cuyo mérito pleno es de los compañeros del Ministerio del Ambiente y la Administración del Refugio de Vida Silvestre Gandoca/Manzanillo.

El destino final de los nidos nos permite entender que el 98% (aproximadamente 50,000 huevos fértiles), fueron protegidos en las diferentes categorías, ya sea relocalizados en la playa, conservados *in situ* o naturales, camuflados o movidos a viveros.

El porcentaje registrado por acciones evidentes de los recolectores ilegales, arrojó un valor del 2%, el más bajo de la década, lo que reafirma un cambio de actitud de los locales, la efectividad en el control, y la cobertura por parte de las patrullas monitoras de la anidación (fig.6).

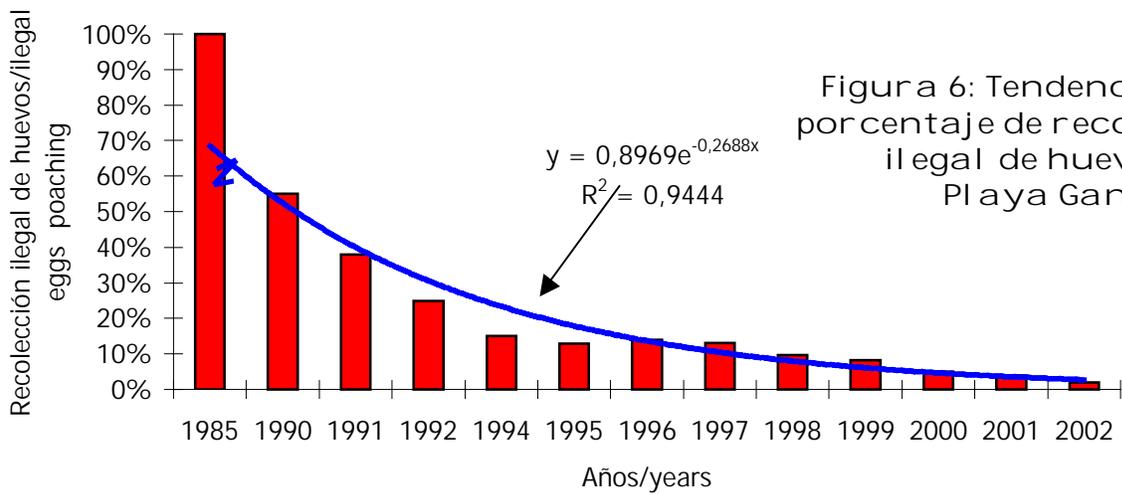


Figura 6: Tendencia del porcentaje de recolecta ilegal de huevos en Playa Gandoca.

La tendencia del uso irregular de los huevos, como se comentó arriba, ha declinado por debajo de lo que el modelo matemático estimó, lo que es meritorio, por el esfuerzo de las partes involucradas en la conservación.

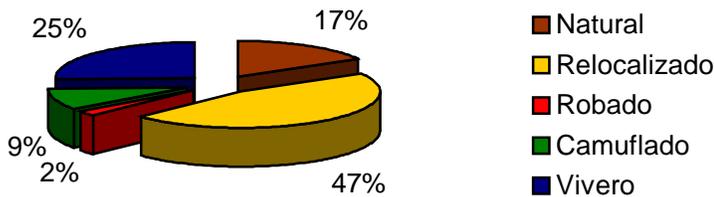


Figura 7:

Porcentaje para cada uno de los destinos finales de los nidos en Playa Gandoca.

Los valores también enuncian que para proteger el 25% de los nidos en el vivero, se movilizaron 135 nidos con una sumatoria de 11,000 huevos normales o fértiles (fig. 7).

Las ventajas de los procedimientos desarrollados en Gandoca, indican que el 75% de los nidos se quedaron en la playa, evitando concentrarlos en los viveros o dejarlos en sitios hacinados, lo que hubiera sido un riesgo por la erosión marina, el clima o los depredadores. La diseminación cercana al nido natural, fue una ventaja que nos permitió disociar la atención de los recolectores ilegales, manteniendo las condiciones naturales.

Este año realmente fue malo para la conservación de las tortugas en Gandoca cerca del 70% de los nidos se perdió por efectos de las mareas más altas y el oleaje más fuerte de los últimos 15 años. Durante varias semanas de mayo y junio las lluvias superaron los 150 mm por 24 horas lo que inundó los nidos y mató los neonatos, además la temperatura mínima registrada llegó a 14 °C. Los valores de sobrevivencia y que la mayoría de los embriones encontrados al exhumar los nidos demostraron haber detenido su desarrollo durante el estadio I.

Los resultados de los viveros fueron pésimos, el vivero de la sección B fue barrido por el oleaje y aunque se encontró el 60% de esos nidos, el éxito de eclosión global fue de 14,42% (0,0% a 100%, n=135) con una eclosión de 1557 neonatos de ambos viveros. El porcentaje de eclosión para los sectores sombreados de los viveros fue de 13,50%, mientras que ese porcentaje para los sectores sin sombra fue de 17,91%. Estos datos demuestran varios elementos:

1. Los huevos desovados en Gandoca son fértiles.
2. Las áreas sombreadas no funcionan en años con tormentas tropicales.<sup>1</sup>
3. Hay una erosión progresiva de la playa en Gandoca.



Figura 8: Neonato de Carey liberado desde el vivero A en playa Gandoca, temporada 2002.

Cabe destacar que el éxito de eclosión para los nidos de Carey que se manejaron fuera del periodo de influencia de las lluvias y las marejadas fue del 94,63%. Mientras que los nidos de tortuga verde que eclosionaron en agosto y setiembre mostraron un porcentaje de eclosión de 90,23%. Ambos hechos demuestran que la tecnología utilizada es la correcta porque surte efecto con las condiciones climáticas óptimas. El problema para la tortuga baula fueron las tormentas tropicales marinas de mayo y junio que provocaron la inmersión de los huevos, por mareas y lluvias, así como la caída abrupta de la temperatura.

---

<sup>1</sup> Recomendación de hacer corredizos los paños de sarán para que permita removerlos al comenzar las lluvias. Analizar el efecto de sombra-no sombra sobre el mismo sector en la misma temporada

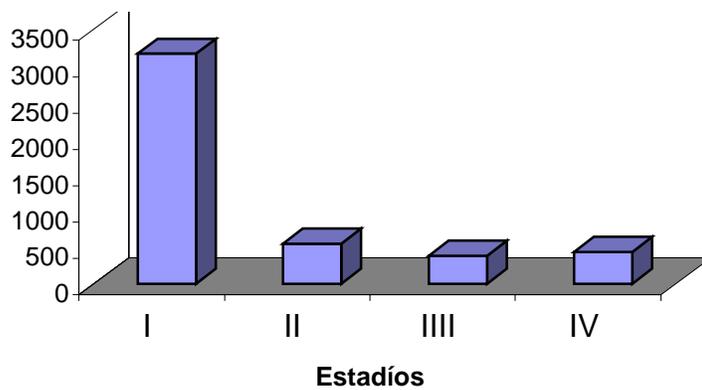
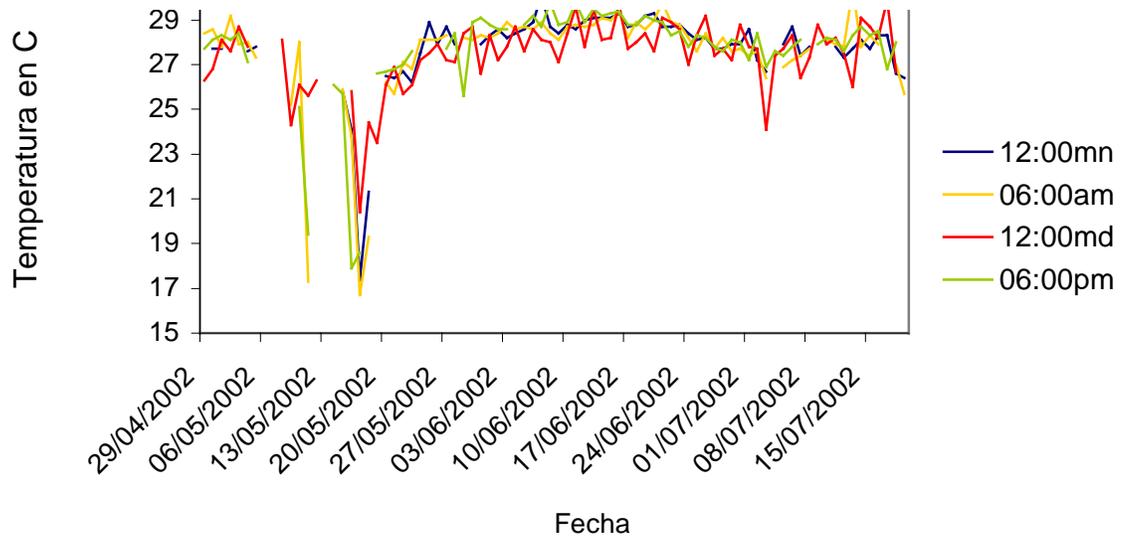
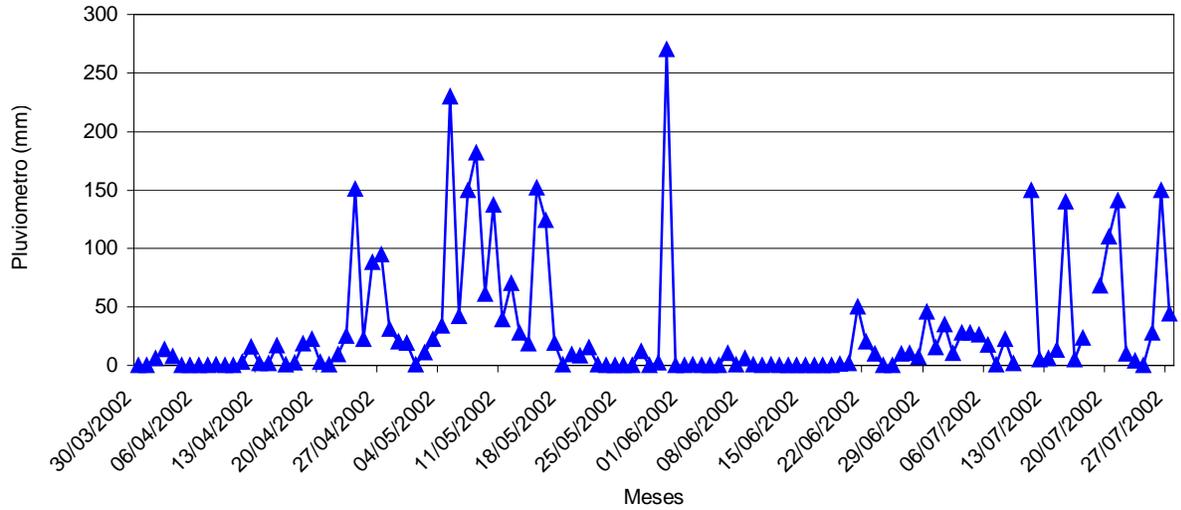


Figura 8: Vista del vivero A en playa Gandoca, temporada 2002. B. Neonatos de baula liberados sobre la berma, junio 2002. 5:30 pm.



Los valores biométricos de los neonatos fueron 46,4 gr. de peso (36,0-53,0 gr.; D.E.=3,5, n=125), 59 mm de largo recto (49,0-67,0 mm; D.E.=4,2, n= 125) y 39,2 mm de ancho recto (30,6-48,5 mm; D.E.=3,0, n=125).

Las actividades de exhumación de los nidos mostraron una clara tendencia a comprobar que los nidos en desarrollo de varios meses fueron impactados por las lluvias y las mareas. Esta situación demostró que los embriones quedaron muertos en su estadio I de desarrollo, 4596 neonatos fueron encontrados entre los estadios I al IV, pero el estadio I evidenció el 69% de la muestra proveniente de 99 nidos analizados. La misma tendencia fue encontrada en nidos de vivero, nidos relocizados y nidos naturales lo que patentiza el desenlace de que las lluvias y las altas mareas tuvieron enorme responsabilidad en este resultado (Fig. 10, 11, y 12).



Figuras 10, 11, 12: Tendencia de la precipitación (mm), tendencia de la temperatura (°C) y tendencia del hallazgo para los estadios embrionarios de los nidos exhumados correspondientes a la temporada 2002.

## IV. Distribución espacial

Esta variable es muy importante determinarla, debido a que nos dice donde se encuentran los lugares o segmentos de playa, más importantes para la anidación, además nos indica dónde deben ser instalados los viveros, para reducir el tiempo y la distancia de la relocalización de los huevos.

La línea de distribución de los nidos a lo largo de la playa (línea verde), muestra segmentos (fig. 13) con alta incidencia de nidos que son comunes, para esta temporada y para el acumulado del periodo 1994 al 2001 (total).

Estos sitios se ubican entre los mojones 15-20, 32-36 y 62-78, en el segundo y tercer segmento

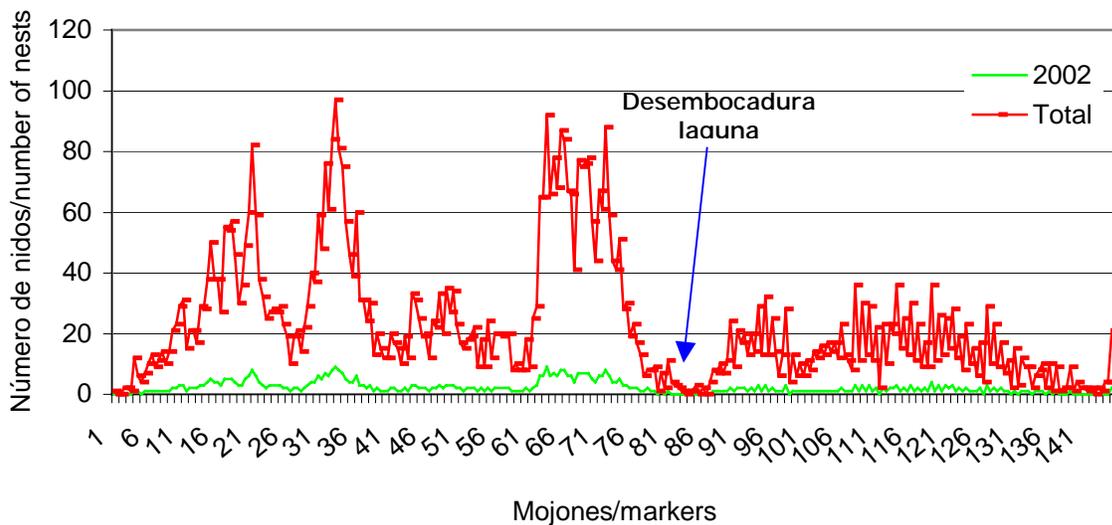


Figura 13: Distribución de la abundancia de nidos en playa Gandoca, incluye la abundancia acumulada para el periodo entre 1994 y 2001.

Los sitios con más baja anidación coinciden con las áreas de desembocaduras de ríos, zonas con alta densidad de madera de deriva y las áreas rocosas de Punta Mono.

## V. Distribución temporal

Como es peculiar en las tortugas marinas su anidación se distribuye a lo largo de varios meses, pero se acentúa en uno o más, esto es un pico de la anidación.

Figura 14: Hembra de tortuga baula.



Las baulas de Gandoca han mostrado una anidación desde febrero hasta agosto, pero con un pico entre abril y mayo (fig. 15). No es clara la razón por la cual se concentran en estos meses, y por qué los meses pico cambian irregularmente de un año a otro.

Lo cierto es, que el 70% de la anidación en Gandoca se da entre abril y mayo, aunque en el 64% de las temporadas, el pico de la anidación se desarrolla en el mes de mayo, la temporada del 2002 marcó su pico en abril.

Esta información permite a la gerencia del proyecto indicar la intensificación de las actividades, de manera que haya una cobertura del 100%, sobre de las acciones de monitoreo antes de que se ingrese al pico de anidación.

El comportamiento de la anidación en Gandoca no fue diferente a lo presentado por Boulon, Dutton & McDonald (1996) y Leslie *et al.* (1996), para otras colonias de anidación en el Mar Caribe.

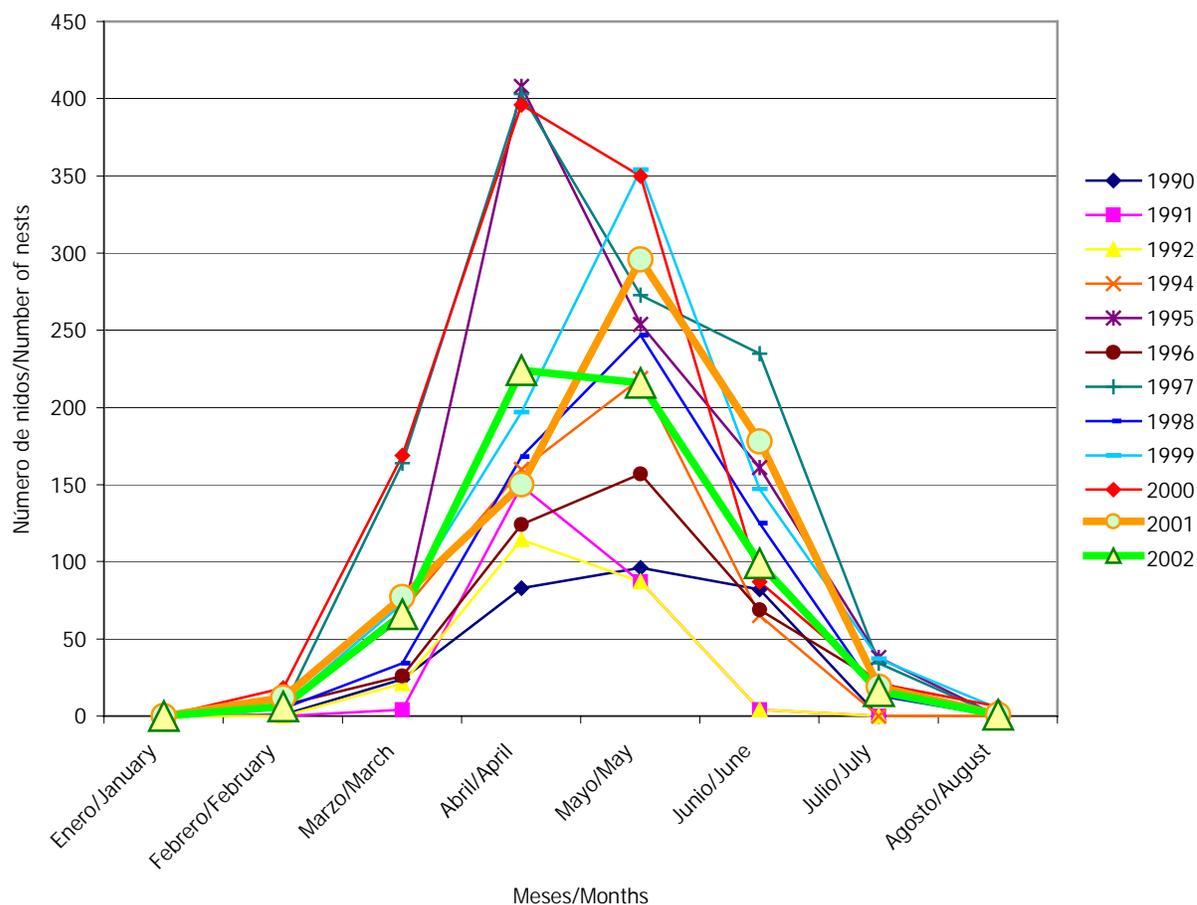


Figura 15: Distribución de la anidación en playa Gandoca, para el periodo 1990-2002.

## VI. Posición al anidar

Para el manejo de los ecosistemas de anidación de las tortugas es importante conocer las tendencias de éstas, con respecto a su comportamiento reproductivo. Estas variables nos permiten acceder al manejo de la costa, sin que las acciones humanas sean la causa del deterioro ambiental.



Figura 16: Tortuga baula anidando cabeza al bosque.

En Gandoca, durante los últimos 10 años hemos determinado que las baulas por aspectos bioenergéticos o por giros de fácil ejecución han preferido quedarse en la posición de cabeza al bosque, en otras palabras espalda al mar (fig 17).

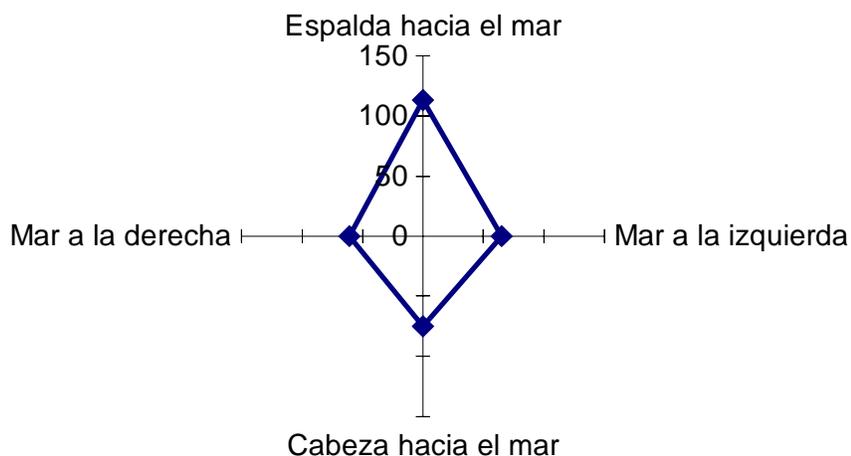


Figura 17: Tendencia de la posición al anidar.

Esta posición nos alerta a pensar que si hay iluminación hacia la playa, por parte de las casas y/o edificaciones detrás de la playa, se puede provocar un descenso en la anidación debido a la fotofobia que muestran las hembras anidadoras al arribar a la costa.

El bajo valor de la anidación en algunos sectores puede deberse al efecto acumulado y de largo plazo de la recolecta de huevos, siendo los sectores cercanos a la comunidad los de más fácil acceso e impacto. La imposibilidad de que nuevas generaciones nacieran de huevos que fueron recolectados provocó que no regresaran tortugas neófitas a su sitio de anidación, evidenciado por la manifestación de regresar a su playa natal.

## VII. Posición del nido con respecto al mar

Las hembras de baula tienen la tendencia a desovar en la parte inmediatamente después de la línea de marea alta (fin 18)

Las hembras seleccionadas

35

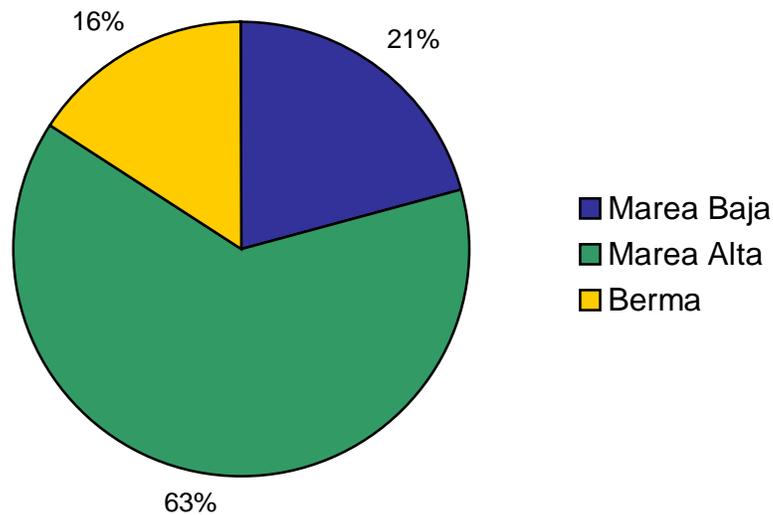


Fig. 18: Distribución de la anidación y los intentos de anidación sobre la franja de playa en Gandoca.

Estos valores son importantes, no sólo para entender que parte del ecosistema de playa es trascendental para cada una de las especies de tortuga marina en Gandoca, sino también para prevenir impactos como las barreras de troncos, las construcciones o cualquier otra barrera física que impacte la anidación induciendo su disminución. Al mismo tiempo permite confirmar la preferencia de esta especie por usar el área de interfase entre la marea alta y la berma situación que provoca problemas de sobrevivencia para sus nidos en razón a su exposición al efecto de las mareas y las corrientes erosivas.

## VIII. Otros aspectos valorados

La biometría de hembras mostraron una distribución de la longitud y el ancho del caparazón, dentro de los ámbitos típicos en Gandoca y en el Caribe.

Cuadro 2: Valores para la Longitud curva del caparazón (LCC) y el ancho curvo del caparazón (ACC).

|                      | LCC           | ACC           |
|----------------------|---------------|---------------|
| <b>Promedio (cm)</b> | <b>152,49</b> | <b>110,36</b> |
| <b>Maximo (cm)</b>   | <b>173</b>    | <b>123</b>    |
| <b>Mínimo (cm)</b>   | <b>127</b>    | <b>96,5</b>   |
| <b>D.Estandar</b>    | <b>7,0188</b> | <b>4,4909</b> |

La distribución horaria de las anidaciones mostró un patrón similar al visto en otras temporadas para Gandoca, que indica un pico de anidación desde las 10:00 PM hasta las 2:00 AM (fig.19).

Esta tendencia nos ayuda a estructurar los patrullajes y a cimentar decisiones sobre los roles de trabajo basados en la tendencia descrita

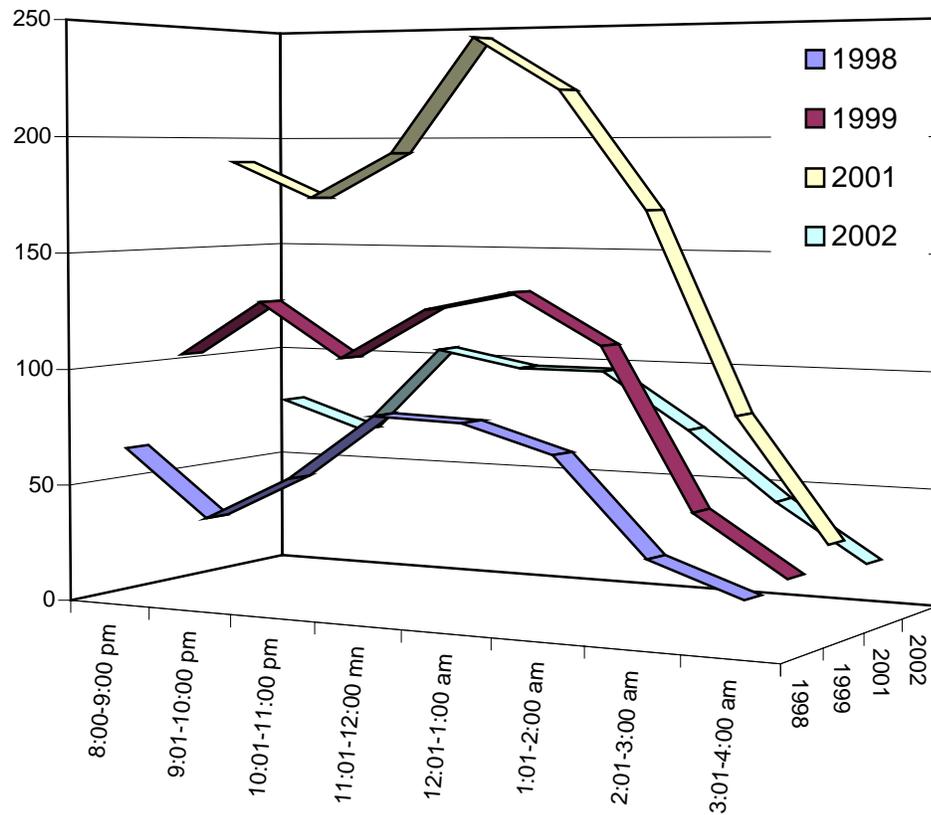


Figura 19: Distribución horaria de la anidación en playa Gandoca, comparación entre las temporadas de 1998, 1999 y 2001.

Otro de los elementos valorados fueron los daños que las hembras mostraron en el cuerpo (Cuadro 3). Esta observación nos ayuda a entender sus relaciones con otra vida marina, los impactos de la operación pesquera y las relaciones tróficas con otras especies.

Cuadro 3: Lesiones corporales en las tortugas marinas que llegaron a playa Gandoca.

|                              | Baula | Carey | Verde |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| Infección                    | 3     |       |       |
| Decoloración de piel         | 1     |       |       |
| Manchas blancas              | 5     |       |       |
| <b>Heridas o cortes:</b>     |       |       |       |
| Caparazón                    | 1     |       | 1     |
| Aleta anterior derecha       | 134   |       |       |
| Aleta anterior izquierda     | 132   |       |       |
| Aleta posterior derecha      | 156   |       |       |
| Aleta posterior izquierda    | 135   |       |       |
| <b>Mutilación:</b>           |       |       |       |
| Caparazón                    | 7     |       |       |
| Pedúnculo                    | 3     |       |       |
| Aleta anterior derecha       | 10    |       |       |
| Aleta anterior izquierda     | 11    |       |       |
| Aleta posterior derecha      | 4     |       |       |
| Aleta posterior izquierda    | 4     |       |       |
| <b>Malformación:</b>         |       |       |       |
| Caparazón                    | 12    |       |       |
| Pedúnculo                    | 9     |       |       |
| Aleta anterior derecha       | 4     |       |       |
| Aleta anterior izquierda     | 10    |       |       |
| Aleta posterior derecha      | 1     |       |       |
| Aleta posterior izquierda    | 2     |       |       |
| <b>Presencia de anzuelos</b> | 1     |       |       |
| <b>Sin daños</b>             | 341   | 2     | 7     |

## IX. Educación Ambiental

Durante la temporada se desarrolló conjuntamente con ADESGAMA, personal de MINAE y la Asociación de Cabineros la semana de la tortuga marina donde se recibieron durante una semana las escuelas (7) de la comunidad (Gandoca y Mata de Limón) y los estudiantes de las escuelas de comunidades aledañas. En total se atendieron más de 200 personas y se desarrollaron charlas, visitas al vivero, liberación de tortuguitas, limpieza de playa y competencia de dibujo.



Figura 20: A. Liberación de neonatos en playa Gandoca, junio 2002 (7:00 am), escuela de Sixaola. B. Charla educativa a una de las escuelas visitantes.



En enero se realizó el taller de capacitación para el personal y vecinos de los proyectos de tortugas marinas en el Refugio Nacional de San San Pond Sak con una participación de 25 personas.

En la segunda y tercera semanas de febrero se desarrollaron dos talleres de capacitación para los asistentes locales y los asistentes de investigación de tanto Playa Negra como Playa Gandoca con una duración de 40 horas de entrenamiento teórico práctico, donde incluso participó personal de Ministerio del Ambiente y Energía destacado en Cahuita.

Por otro lado, se realizaron tres biocursos de capacitación con una participación promedio de 35 personas por curso, esta para participantes del ámbito nacional. Cada biocurso tuvo una duración de 16 horas teórico prácticas y gestado por la Organización de Estudios Tropicales.

Se han realizado durante el 2003 dos talleres (enero-octubre) cortos para funcionarios del MINAE y seguridad pública sobre comercio ilegal de productos de tortuga marina y un taller nacional con la participación de 63 personas de la mayoría de las instituciones involucradas con el comercio de productos de tortuga marina entre ellas; fiscalías ambientales, aduanas nacionales, guarda costas, seguridad pública, MINAE, Ministerio de Salud, Incopesca, Instituto

Costarricense de Turismo, Defensoría de los Habitantes, Defensoría del Consumidor, Artesanos certificados y miembros de la Red Nacional.

Otra de las actividades desarrollada fue la capacitación a los miembros de ASVO (60 personas) sobre tópicos del comercio ilegal de productos de tortugas marinas.

## X. Actividades nacionales e internacionales ligadas a la conservación de las tortugas marinas del Caribe Sur.

En esta sección se agrupan las actividades más relevantes asociadas al desarrollo del proyecto y sus ligámenes nacionales e internacionales con la finalidad de promover la conservación integral de las tortugas marinas desde el nivel local hasta el nivel internacional.

Se participó en esos eventos como un mecanismo más de promover el manejo compartido de las tortugas marinas, para diseminar los resultados del trabajo que se realiza en Costa Rica, para capacitar a compañeros de la región y para recibir capacitación como una vía del mejoramiento de la calidad del personal del proyecto.

Cuadro 4: Actividades anuales relevantes donde se involucró el personal del proyecto

| Mes            | Actividad                         | N | R |
|----------------|-----------------------------------|---|---|
| <b>Enero</b>   | Reunión coordinación IAC          |   |   |
|                | Curso de OET                      |   |   |
|                | Decomisos                         |   |   |
|                | Curso en Bocas del Toro para CBAP |   |   |
| <b>Febrero</b> | Taller Asistentes locales I       |   |   |
|                | Reunión coordinación IAC          |   |   |
|                | Taller Asistentes locales II      |   |   |
|                | Taller Protocolos de CITES        |   |   |
|                | Reunión Red Nacional              |   |   |
| <b>Marzo</b>   | Reunión Protocolos de CITES       |   |   |
|                | Reunión Red Nacional              |   |   |
| <b>Abril</b>   | Simposio Internacional            |   |   |
|                | Reunión de expertos LA.           |   |   |
|                | Reunión Anual de WIDECAS          |   |   |
|                | Reunión MTSG-UICN                 |   |   |
|                | Visita de Mr. M. Stanley          |   |   |

|                  |                                       |  |  |
|------------------|---------------------------------------|--|--|
|                  | Audiencia Pública Petrolera           |  |  |
|                  | Simposio Monterrey-Baulas             |  |  |
| <b>Mayo</b>      | Dialogo de la Carey-CITES             |  |  |
| <b>Junio</b>     | Curso de OET                          |  |  |
|                  | Reunión Red Nacional                  |  |  |
|                  | Reunión Coordinación IAC              |  |  |
|                  | Taller Preparatorio COP-IAC           |  |  |
| <b>Julio</b>     | Reunión Coordinación IAC              |  |  |
|                  | Reunión Red Nacional                  |  |  |
|                  | Actividades de decomisos              |  |  |
|                  | Taller Nacional sobre comercio ilegal |  |  |
| <b>Agosto</b>    | COP I de la IAC                       |  |  |
|                  | Reunión de la Red Nacional            |  |  |
|                  | Actividades de decomisos              |  |  |
| <b>Setiembre</b> | Visita de personal del NAB            |  |  |
| <b>Octubre</b>   | Asesoramiento en Nicaragua            |  |  |
| <b>Noviembre</b> | COP 12-CITES                          |  |  |
| <b>Diciembre</b> | Asesoramiento en Nicaragua            |  |  |

**N: Nacional**

**R: Regional**

**IAC: Convención Interamericana para la Protección de la Tortuga Marina**

**CITES: Convención Internacional para el Trafico de especies de Flora y Fauna Amenazadas.**

**COP: Conferencia de las partes**

**NAB: National Aquarium Baltimore**



Figura 26 y 27: Grupo de asistentes de investigación capacitados en febrero 2002, pl aya negra.

Figura 25 y 26: Grupo de asistentes locales capacitados en febrero 2002.





El proyecto se involucró en tres líneas de trabajo muy relacionadas a convenios internacionales; la primera de ellas fue la organización logística del Taller Preparatorio para la Primera Conferencia de las Partes (I COP) de la Convención para la Protección de la Tortuga Marina que se llevó a cabo durante junio en San José, Costa Rica con una representación de cerca de 30 personas de Interamérica.

Este evento tuvo como objetivo preparar y discutir los documentos de trabajo para la COP I que se llevó a cabo también en San José, Costa Rica; en agosto del presente año; donde representantes del programa participaron. Además, esos mismos representantes formaron parte de la comisión organizadora y asesora del gobierno en este acuerdo internacional.

Por último, un representante del Programa fue nombrado como asesor del MINAE en aspectos relacionados a tortugas marinas y participó en la II reunión regional para el diálogo de la tortuga carey en Islas Caimán, como parte de ese proceso se analizaron dos documentos; la propuesta de Cuba para el comercio de las reservas de concha de carey propuesta 12.30 (que fue retirada) y la propuesta de registro de la finca de crianza de tortuga verde en Islas Caimán.

## XI. Otros productos

Se publicó el manual de voluntarios en inglés y español con un tiraje de 600 copias, además que se comenzó la versión francesa de este documento.

Figura 28: Display preparado por el programa, IAC, agosto 2002.

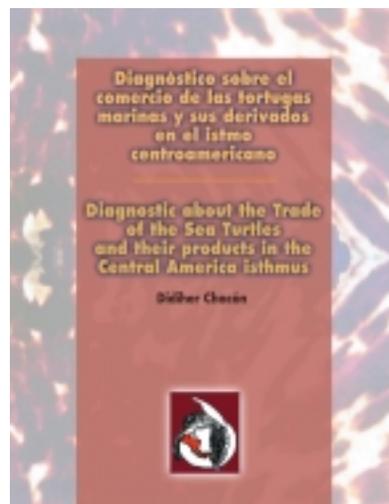


Como preparativo a la I Conferencia de las Partes se preparó un display informativo que ya ha sido utilizado en al menos dos eventos más asociados a información pública y educación ambiental (Feria del Mar, Museo del Niño y Feria Nacional de Artesanía, Fercori).

Se publicaron 2000 copias del Diagnóstico Regional sobre el comercio de tortugas marinas y sus productos en Centroamérica, este trabajo llevó dos años de labores, la participación de varias decenas de personas, tres traductores y una ardua labor de trabajo filológico que brindó frutos durante noviembre cuando el libro fue presentado en la COP 12 de CITES.

Figura 29: Portada del Libro sobre comercio ilegal.

Durante este último evento dos centenares de copias fueron distribuidas a los representantes de las delegaciones oficiales y a los participantes de ONG's importantes.



Se diseñó y produjo una caja de luz para todos los puertos de embarque del país, con la finalidad de detener el tráfico de productos de tortugas marinas.

Esta temporada se logró la publicación de varios artículos en diferentes medios como fueron:

Costa Rica Informer, Tico Times, Caribbean Ways, Revista Viva de La Nación, Revista Atlántica, el periódico Al Día entre otros.

Figura 30: Diseño de caja de luz.



## Comentarios:

Los resultados encontrados durante esta temporada establecen una alerta sobre lo propenso a que está el estado de las colonias que anidan en Talamanca, esto por el impacto de la naturaleza sobre los nidos y su afectación a la sobrevivencia de las especies.

Una lluvia tan marcada e intensa, provocó descensos en la temperatura hasta límites mortales, además causó la inmersión de nidos en agua tanto dulce como marina, deteniendo el desarrollo de los embriones en casi la mayoría de los nidos de estas playas. Reconociendo que las lluvias intensas se dieron en mayo y junio, ambos fenómenos afectaron los nidos exactamente después de los picos más intensos de la anidación, acentuando su impacto negativo sobre números mayores de nidos.

Otro aspecto que es relevante denotar es que los análisis de las tendencias de la anidación aún no reflejan claridad estadística, aunque todos los modelos de tendencia muestran  $R^2$  (coeficientes de correlación) mediocres, los mejores valores son encontrados en aquellos modelos que reconocen un descenso en la anidación como lo concluyeron Troëng, Chacón y Dick (2001).

Peligroso sería aseverar absolutamente que la población está decreciendo, en especial porque apenas hace una temporada esos era inverso. El punto está en que tanto Gandoca como Playa Negra son sitios donde "pivotan" las hembras y depositan una fracción del total de nidos que desovan cada temporada, el resto de nidos están en un complejo de playas al norte y al sur en Panamá.

De manera que para concluir es meritorio monitorear todas las playas donde existe anidación y luego de un análisis concienzudo avanzar a conclusiones de peso, que no solamente incluyan todas las áreas de anidación sino también la ventana de tiempo en generaciones de la especie estudiada (al menos 2.5), para alcanzar los criterios mínimos de surtan de robustez a las conclusiones emitidas.

En otras palabras, y basados en los estudios de Spotila *et al.* (1996), las colonias que anidan en Playa Negra y Gandoca no soportan ningún tipo de uso extractivo y cualquier recomendación a favor de esa línea de utilización está falta de cimiento técnico y no prevé el impacto a largo plazo.

La pérdida natural de nidos en estas playas es intensa, asociado a la pérdida de sitios aptos para la anidación por la obstrucción que hace la madera de deriva en la playa y el impacto del hombre dibujan un escenario al que debemos mantener monitoreado y en la medida de lo posible controlado.

Todas las actividades se desarrollaron como lo previsto y estuvieron alineadas para surtir el efecto previsto, tanto en el nivel local, como nacional e internacional.

Sería un tanto alentador que las fracciones comunales que aún no están inmiscuidas en el proceso lo hagan y por su puesto un involucramiento más intenso de parte de las autoridades del Área de Conservación La Amistad –Caribe.

## Referencias:

- Boulon R., Dutton P. & D. McDonald. 1996. Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) on St. Croix, U.S. Virgin Islands: Fifteen Years of Conservation. *Chelonian Conservation & Research*. 2(2): 141-147.
- Chacón D., McLarney W., Ampie C. & B. Venegas. 1996. Reproduction and Conservation of leatherback turtle (*Dermochelys coriacea* Testudines: Dermochelyidae) in Gandoca, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (2): 853-860.
- Leslie A., Penick D., Spotila J. & F. Paladino. 1996. Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, Nesting and Nest Success at Tortuguero, Costa Rica, in 1990-1991. *Chelonian Conservation and Biology*. 2(2): 159-168.
- Spotila, J.R., A.E. Dunham, A.J. Leslie, A.C. Steyermark, P.T. Plotkin, F.V. Paladino, 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*; are leatherback turtles going extinct? *Chelonian Conservation and Biology*. Vol 2. No. 2.
- Troëng, S. Chacón, D. & B. Dick. 2001. Leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting along the Caribbean coast of Costa Rica. *Proceedings of the 21<sup>st</sup> Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Philadelphia, USA.
- Vargas E. 1999. Significados culturales de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el Caribe costarricense. PRMVS. Proyecto 024327 Fauna y Sociedad en Centroamérica. Universidad Nacional. 12 pp.
- Zug, G. & J. Parham. 1996. Age and Growth in Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae): A Skeletochronological Analysis. *Chelonian Conservation and Biology*. 2(2): 244-249.