

**PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE
TORTUGAS MARINAS
TALAMANCA, CARIBE SUR,
COSTA RICA.**



**INFORME TEMPORADA 2003
NESTING SEASON REPORT**

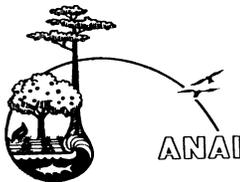
INFORME TEMPORADA 2003

ANIDACION DE *Dermochelys coriacea* EN
PLAYA GANDOCA

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS,
TALAMANCA, CARIBE SUR, COSTA RICA.

Didiher Chacón
Director del Programa de Conservación e Investigación

Jormmy Machado H
Coordinadora de Investigación



WIDECAST

Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network



TROPICA VERDE

Didiher Chacón

Director del Programa de Conservación e Investigación

Jormmy Machado H

Coordinadora de Investigación

Wagner Quirós

Asistente General

Gerardo Matute

Director Local

Lidia Chaparro

Coordinadora de Voluntarios

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

Sonia Gautreau (Canadá)
Claudio Quesada (Costa Rica)
Daniel Ponce- Taylor (España)
Marta Pesquero (España)
Susana Izquierdo (España)
Saskie Lovell (Inglaterra)
Tanzeed Alam (Reino Unido)
Chantal Brunner (Suiza)

ASISTENTES LOCALES

Gilberto Mora
Ibeth Sanarrusia
Luis Corea
Roberto Corea
Roger Briones

ASISTENTES EMERGENTES O DE APOYO

Francisca Has (Alemania)
Jörn Ladwing (Alemania)
Julien St Onge (Canadá)
Maite Icaran (España)
Danielle Addes (Estados Unidos)
Cassandre BoChet (Francia)
Sendrine Patron (Francia)
Sonia Sejournée (Francia)

VOLUNTARIOS

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE CUADROS	3
LISTA DE FIGURAS	4
AGRADECIMIENTOS	5
GLOSARIO	6
RESUMEN DE LOS REGISTROS	9
INTRODUCCION	10
1. METODOLOGIA BASICA	12
1.1 ZONA DE ESTUDIO	12
1.2 METODOLOGIA	13
1.2.1 Preparación de la playa	14
1.2.2 Patrullajes	14
1.2.2.1 Patrullajes Nocturnos	14
1.2.2.1.1 Uso de la luz	14
1.2.2.2 Patrullajes Diurnos	14
1.2.3 Marcaje	15
1.2.3.1 Marcaje Externo	15
1.2.3.2 Marcaje Interno	16
1.2.4 Muestras de tejido	16
1.2.5 Destino final de los nidos	16
1.2.5.1 Relocalización	17
1.2.5.1.1 Relocalización en playa	18
1.2.5.2 Viveros	18
1.2.5.2.1 Monitoreos en los viveros	20
1.2.5.2.2 Nacimientos	20
1.2.6 Camuflaje de rastros	20
1.2.7 Biometría	20
1.2.7.1 Hembras adultas	20
1.2.7.1.1 Longitud del caparazón	21
1.2.7.1.2 Ancho del caparazón	21
1.2.7.2 Neonatos	21
1.2.8 Capacitación y preparación del personal	21
2. RESULTADOS Y DISCUSION	22
2.1 ANIDACION	22
2.2 HEMBRAS	23
2.3 MARCAJE	25
2.4 DISTRIBUCION DE LOS NIDOS	26
2.4.1 Distribución temporal	26
2.4.2 Distribución espacial	27

2.5	POSICIÓN NATURAL DE LOS NIDOS CON RESPECTO AL MAR	29
2.6	DESTINO FINAL DE LOS NIDOS	29
2.7	BIOMETRIA	30
2.8	CONDICIÓN EXTERNA DE LAS HEMBRAS ANIDANTES	32
	PERIODO DE INCUBACIÓN DE LOS NIDOS Y DESARROLLO	
2.9	EMBRIONARIO	33
2.10	AMENAZAS	37
2.10.1	Amenazas antropogénicas	38
2.10.2	Amenazas naturales	38
3.	CONCLUSIONES	41
4.	RECOMENDACIONES	42
5.	REFERENCIAS	44

LISTA DE CUADROS

	Pág.	
Cuadro 1	Resumen de los registros y monitoreos de la anidación de <i>Dermochelys coriacea</i> durante la temporada 2003 en Gandoca	9
Cuadro 2	Lugar y número de hembras remigrantes de <i>D. coriacea</i> registradas con marcas previas durante la temporada de anidación 2003 en Gandoca.	23
Cuadro 3	Series de las Marcas Monel # 49 y los PIT's instalados a las hembras anidantes de <i>D. coriacea</i> durante la temporada de 2003 en Gandoca.	25
Cuadro 4	Registro de marcaje de las hembras de <i>D. coriacea</i> remigrantes y neófitas en Gandoca	26
Cuadro 5	Distribución espacial de los eventos de anidación de <i>D. coriacea</i> registrados en Gandoca	28
Cuadro 6	Destino final de las nidadas (n=669) de <i>D. coriacea</i>	30
Cuadro 7	Proporciones de los destinos finales de los nidos de <i>D. coriacea</i>	30
Cuadro 8	Longitudes de caparazón de hembras adultas y neonatos de <i>D. coriacea</i> , dimensiones	31
Cuadro 9	Lesiones externas observadas en hembras anidantes de <i>D. coriacea</i>	32
Cuadro 10	Registros del monitoreo de los nidos de <i>D. coriacea</i> ubicados en dos viveros	34
Cuadro 11	Resultados de las exhumaciones de nidos de <i>D. coriacea</i> relocalizados en diferentes sectores de la playa (n=49) y naturales "in situ" (n=10) durante la temporada 2003 en Gandoca.	35
Cuadro 12	Temperaturas mensuales de incubación de nidos de <i>D. coriacea</i> durante la temporada de 2003 en Gandoca..	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Ubicación de playa Gandoca en el Caribe Sur de Costa Rica	12
Figura 2	Sitio de ubicación de mojones en el borde de la vegetación.	14
Figura 3	Ubicación de las marcas en las hembras anidadoras de <i>D. coriacea</i> .	16
Figura 4	Posición de <i>D. coriacea</i> a la que se ha instalado una bolsa de plástico para coleccionar los huevos que serán posteriormente relocalizados	17
Figura 5	Estructura de los nidos de <i>D. coriacea</i> , forma de "bota" - Tipo A.	18
Figura 6	Viveros construidos durante la temporada de anidación de tortugas marinas 2003 en Gandoca.	19
Figura 7	Canastas con malla de mosquitero ubicada sobre un nido al que se le instaló termocopla para el registro diario de la temperatura de incubación.	20
Figura 8	Puntos de medición de la longitud curva del caparazón	21
Figura 9	Tendencia de anidación <i>D. coriacea</i> desde 1990 a 2003 en Gandoca.	22
Figura 10	Lugares y temporadas donde fueron marcadas previamente las hembras remigrantes	24
Figura 11	Frecuencia de reanidamiento (No. Nidos / hembra) de las hembras anidadoras de <i>D. coriacea</i> en Gandoca durante la temporada 2003.	24
Figura 12	Frecuencia de anidación mensual de <i>D. coriacea</i> de las temporadas 1990-2003 en Gandoca.	26
Figura 13	Distribución horaria de las anidaciones de <i>D. coriacea</i> en Gandoca durante la temporada 2003.	27
Figura 14	Distribución de las anidaciones realizadas por <i>D. coriacea</i> en Gandoca durante la temporada 2003.	28
Figura 15	Distribución natural de los nidos sobre la franja de playa en Gandoca durante la temporada de anidación de 2003.	29
Figura 16	Longitud curva del caparazón de las hembras anidadoras de <i>D. coriacea</i>	31
Figura 17	Proporciones de los estadios de desarrollo encontrados en los nidos de <i>D. coriacea</i> relocalizados en los viveros A - B, en diferentes sectores de playa y los <i>In situ</i> durante la temporada de 2003.	35
Figura 18	Comportamiento de la pluviosidad en Gandoca y las temperaturas de incubación en nidos de <i>D. coriacea</i> en condiciones de viveros e <i>in situ</i> en la temporada de 2003.	36
Figura 19	Imágenes de las amenazas naturales de la playa en Gandoca durante la temporada de 2003.	38
Figura 20	Configuración dinámica de la franja ancha de los sectores A y B en la playa de Gandoca causada por los procesos de erosión durante la temporada de anidación <i>D. coriacea</i> en el 2003.	39
Figura 21	Imágenes de la playa en el sector C donde se aprecia las corrientes que arrastran grandes troncos que se acumulan y dispersan a lo largo de la franja de costa.	40

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del Programa de Investigación y Conservación de las tortugas marinas durante la temporada 2003 en Gandoca, presentó el apoyo invaluable de variados entes y representantes a nivel local, nacional e internacional; es así como se expresa un reconocimiento directo al MINAE por el permiso de investigación otorgado a la Asociación ANAI, a la comunidad de Gandoca por su colaboración y compromiso, a ADESGAMA, a la asociación de Cabineros y al comité zonal. Igualmente a Frankfurt Zoological Society, People Trust for Endangered Species y Tropica Verde, por el aporte económico que sustentan estos esfuerzos de conservación.

Se da reconocimiento y gratitud a la colaboración meritoria que brindó cada uno de los voluntarios que participaron activamente en las prácticas establecidas en pro de la protección de las tortugas marinas que anidan en la playa de Gandoca; es importante destacar que el aporte de los voluntarios se extiende a brindar alternativas de desarrollo económico en la comunidad y con ello el fortalecimiento de una conciencia que propicia el mejor uso de los recursos naturales.

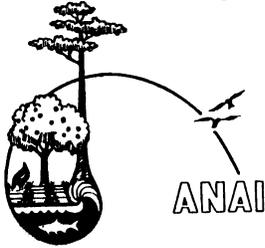
Al grupo de coordinadores, asistentes de investigación, asistentes locales y de apoyo que afablemente invirtieron su tiempo y dedicación para el alcance de los objetivos del Programa, desarrollando las prácticas de manejo y el registro de la información sobre la anidación de las tortugas marinas durante la temporada, muchas gracias; también por su compromiso facultativo a Gerardo Matute, Susana Izquierdo, Saskie Lovell, Daniel Ponce-Taylor, Claudio Quesada, Chantal Brunner, Tanzeed Alam, Sonia Gautreau, Marta Pesquero, Maite Icaran, Luis Corea, Ibeth Sanarrusia, Róger Briones, Gilberto Mora, Roberto Corea, Sendrine Patron, Francisca Haas, Danielle Addes, Cassandre Bochet, Sonia Sejournée, Julien St Onge, Jörn Ladwing, es significativo, es meritorio un fuerte agradecimiento.

El agradecimiento se amplía así mismo para las personas que trabajan en ANAI por un buen cometido en la dirección y administración de la institución, a Lidia Chaparro y a Wagner Quirós quienes fueron soportes vitales del desempeño del trabajo.

*"Quien toma los bienes de la naturaleza es un asesino de la humanidad. Quien ayuda a ésta, es un virtuoso de la justicia",
a todos aquellos quienes han caminado hombro a hombro con
nosotros para proteger las tortugas marinas nuestro más
profundo agradecimiento.*

ASOCIACIÓN ANAI

Trabajando en Conservación y Desarrollo Sostenible



Asociación ANAI es una organización no gubernamental y sin fines de lucro que ha venido trabajando por la conservación y el desarrollo sostenible de la Región de Talamanca en Costa Rica, desde 1978. Esta región, que representa cerca del 5% del territorio nacional, es una de las áreas biológicamente más ricas del mundo, con más del 2% del total de la biodiversidad del planeta. Además, con la población Indígena más grande de Costa Rica, la presencia de Negros Caribeños de habla inglesa y los campesinos se crea una diversidad cultural igualmente rica y valiosa.

Incorporada bajo la ley costarricense desde 1983, Asociación ANAI es una organización independiente, con su propia Junta Directiva. Los miembros formales de ANAI incluyen una docena de científicos, agricultores locales y otros profesionales, entre costarricenses y norteamericanos. ANAI ha puesto en práctica una estrategia que une la conservación y el desarrollo sostenible a través de actividades que benefician directamente a las personas locales y al medio ambiente.

El trabajo de ANAI ha sido guiado por dos estrategias principales:



estrategias buscando nuevas formas de vida ecológicamente amigables, que contribuyan activamente a la conservación de la biodiversidad en un medio ambiente sano, y



crear áreas de conservación apoyadas localmente que contribuyan al mismo tiempo con la economía local mientras se preservan los hábitat naturales y las especies en peligro del área.

“Creando beneficios económicos y ambientales sostenibles para la gran mayoría, estamos generando fuerzas para proteger el medio ambiente”

Los Programas actuales incluyen: soporte a la agricultura orgánica, programa de liderazgo moral, biomonitorio, monitoreo de migración de rapaces, **programa de conservación de tortugas marinas** y soporte nacional, regional y local de iniciativas en desarrollo sostenible y conservación.

Para más información pueden consultar nuestro sitio Web: www.anaicr.org



PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS CARIBE SUR TALAMANCA-COSTA RICA

Desde 1986, el **Programa Marino de Asociación ANAI** ha trabajado para proteger la población anidadora de la tortuga marina baula *Dermochelys coriacea* que llega cada año a desovar a Playa Gandoca dentro del REGAMA.

Dentro de toda la región centroamericana el uso directo de las tortugas marinas ha sido muy común e intensivo, razón por la cual muchas poblaciones han sido afectadas considerablemente y llevadas a estados de extinción (dentro de los derivados de las tortugas marina se utilizan: la carne, huevos, caparazones, concha de carey para artesanías, etc.). Actualmente **dos** de todas las especies de tortugas marinas del mundo se encuentran en **peligro crítico de extinción**, lo cual indica la **pérdida** del **80%** de la población global en los últimos 10 años o tres generaciones. Estas dos especies son las que llegan a anidar a Gandoca en mayor número, la tortuga baula y la tortuga carey *Eretmochelys imbricata*.



En un principio, cuando comenzó el programa, se realizó un trabajo mayormente de control y protección, ya que la comunidad veía como muy normal el uso directo de este recurso, si esto hubiese continuado, la futura población anidadora de Gandoca hubiese desaparecido. Antes del inicio del Programa, el porcentaje de recolección ilegal de huevos era mayor al 95% y la matanza de verdes y careyes para utilizar su carne y caparazones era incontrolada.

El Refugio de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo fue creado en 1985.

Para 1991 después de algunos años de monitoreo y el análisis de los datos se considera a la Playa de Gandoca como un sitio de gran importancia no sólo a nivel nacional, sino que también a nivel mundial. En el sitio, no sólo se cuenta con animales fieles, es decir, tortugas que anidan hasta 10 veces la misma temporada, sino también con animales que utilizan dicha playa como sitio de interanidación, es decir tortugas que año tras año desovan tanto en Gandoca como en las playas colindantes de la región (costa norte de Costa Rica, Panamá, Honduras y Colombia).



I. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN - COMUNIDAD DE GANDOCA:

Desde el principio del Programa existió un vínculo con la comunidad, ya que se pensaba en alternativas sostenibles y en un ligamen comunitario junto al Programa de Conservación.

Los primeros investigadores vivían en la rústica estación biológica cerca de la playa y compraban su comida a las familias locales que les cocinaban. Después de algunos años el programa abrió las puertas a voluntarios para apoyar el trabajo de investigación y monitoreo, los cuales al principio acampaban dentro de la misma propiedad donde se ubica la Estación hasta que en 1996, cuando el

programa de investigación se encontraba más consolidado, varias familias locales que vivían cerca de la playa abrieron sus puertas para recibir voluntarios de todo el mundo, lo cuál inició la apertura de ingresos directos a dichas familias a cambio de hospedaje, alimentación y una enriquecedora experiencia para estos colaboradores de Costa Rica y del resto del mundo, actualmente provenientes de mas de 20 países.



Es importante denotar que el punto focal de contacto entre el programa de voluntarios gestado por ANAI y las familias locales son las madres de familia o miembros mujeres, excepto en uno de los sitios de hospedaje; esta situación permite que los ingresos sean realmente invertidos en el mejoramiento de la calidad de vida de la familia. Por otro lado, las señoras amas de casa en Gandoca han demostrado ser muy buenas administradoras de los ingresos generados.

Un punto muy importante a recalcar, es el hecho de ser un Proyecto que comparte e interactúa con la comunidad y con las organizaciones locales a un mismo nivel, lo cual es una actividad no muy común dentro de proyectos de investigación.

Comunidad de Gandoca:



La comunidad de Gandoca es relativamente pequeña. Un estudio dirigido por Jane Gibson de la Universidad de Kansas (Análisis comparativo de seguridad en el sustento familiar en comunidades ecoturísticas costeras) indica que la comunidad de Gandoca cuenta con aproximadamente 210 habitantes distribuidos en su mayoría a lo largo del camino principal en unas 40-45 casas.

Dicha comunidad en realidad no tiene una distribución típica concentrada, es decir, las casas se reparten a lo largo del camino principal o en fincas al interior de las tierras. Abarca desde la Escuela de Mata Limón, hasta el límite con la Playa de Gandoca, aproximadamente 5 Km.

La población de Gandoca, a diferencia de otros pueblos costeros de la zona del Caribe costarricense, no cuenta con un gran número de población afrocaribeña, más bien alberga gente de todo Centroamérica. Un 25% de la población actual no nació en este lugar, migraron desde otros sitios de Costa Rica (32), y Centroamérica: Panamá (14), Nicaragua (4), El Salvador (1) y Honduras (1).

Toda la población de Gandoca habla español, pero existe un porcentaje muy bajo de ellos que de una u otra forma se pueden comunicar o entender en inglés básico. Este porcentaje no supera el 7% y son aquellos que se encuentran más involucrados con la alternativa eco-turística de la zona.

Esta investigación mostró que en Gandoca hay 89 personas menores de 16 años, es decir el 45% de la población. Este dato es muy importante, ya que la educación ambiental que reciben en sus escuelas todos estos jóvenes podría lograr, en las próximas generaciones, un cambio de conciencia en la población general. Aunque no todos estos adolescentes continúan sus estudios después del colegio sí se denota en muchos adultos jóvenes una visión diferente y un cambio de actitud en pro de la conservación dentro de la comunidad, esto al haber un porcentaje importante desempeñando trabajos en el tema, un total del 25% de la población de Gandoca se encuentran de una u otra forma involucrados en la nueva alternativa eco-turística.

En Gandoca, por mucho tiempo ha existido una limitada oferta de trabajo, casi exclusivamente ligada a la agricultura, actividades de subsistencia y la bananera razón por la cual existía un alto porcentaje de migración fuera de la comunidad en busca de mejores opciones y alternativas económicas.

Hace pocos años nació un nuevo comportamiento de parte de un porcentaje importante de la población de Gandoca, los adolescentes y adultos jóvenes, que actualmente no están migrando fuera de Gandoca en tan alto número como lo hacían anteriormente, sino que se están quedando en vista de que existen crecientes oportunidades de trabajo e incluso algunas personas y familias que se encontraban fuera de la zona han retornado a Gandoca para participar en las actividades eco-turísticas. Un ejemplo claro de la nueva alternativa económica es el nuevo y gradual trabajo como guías naturalistas para el turismo que dista en mucho del forzado, riesgoso y rutinario trabajo en las compañías bananeras o la complicada, difícil y sacrificada migración.

RESUMEN DE LOS REGISTROS

Cuadro 1. Resumen de los registros y monitoreos de la anidación de *Dermochelys coriacea* durante la temporada 2003 en Gandoca

Variable	Valor	
Periodo y registro de monitoreo en playa	1 de marzo - 31 de julio de 2003	
Intención de anidación (nidos + rayones)	1231	
Número de nidos efectivos	<i>Dermochelys coriacea</i>	681
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	4
	<i>Chelonia mydas</i>	1
Dermochelys coriacea		
Total ¹ de hembras marcadas con placas Monel # 49	181	
Hembras marcadas con placas Monel #49 durante la temporada 2003	81	
Hembras neófitas	56	
Hembras marcadas con PIT's durante la temporada	60	
Hembras con doble marcaje (externo e interno)	128	
Intervalo de reanidación	9 - 10 días	
Índice mínimo de reanidación	2 veces	
Índice máximo de reanidación	11 veces	
Longitud curva estándar de hembras adultas	153 cm	
Ancho curvo estándar de hembras adultas	111,95 cm	
Longitud recta estándar de neonatos	61 mm	
Ancho recto estándar de neonatos	42 mm	
Peso promedio de neonatos	48,5 g	
Promedio de huevos normales / nido	81	
Promedio de huevos vanos / nido	31	
Profundidad promedio de nido	75,6 cm	
Ancho promedio de nido	40,5 cm	
Proporción de nidos ubicados en vivero	14%	
Proporción de nidos relocalizados en diversos sectores de la playa	54%	
Proporción de nidos en condiciones naturales	21%	
Proporción de nidos camuflados	9%	
Proporción de nidos saqueados	2%	
Proporción de nidos depredados por mamíferos	1,76%	
Estimación de pérdidas por erosión	11,16%	
Numero de neonatos liberados en los viveros	5082	
Porcentaje de sobrevivencia de neonatos en viveros	64,96%	
Porcentaje de sobrevivencia de neonatos en nidos relocalizados en playa	52,84 %	
Porcentaje de sobrevivencia de neonatos en nidos naturales (<i>in situ</i>)	31,17%	
Estimado de neonatos nacidos	26286	

¹ Hembras totales, corresponden a las hembras remigrantes con marcas o indicios de marcaje previo más las hembras neófitas sin evidencia alguna de marca ($H_T = H_R + H_N$).

Data Abstract

Item		
Nesting activity (nest+crawls)		1231
Number of nests	<i>Dermochelys coriacea</i> (leatherback)	681
	<i>Eretmochelys imbricata</i> (hawksbill)	4
	<i>Chelonia mydas</i> (green)	1
Leatherback		
Total Females with external tags		181
Females with external tags of 2003		81
Neophit females (new nesters)		56
Total females with microchips		60
Females with both kind of tags		128
Renesting period		9 - 10 días
Minimum renesting rate		2 veces
Maximum renesting rate		11 veces
Females Total length		153 cm
Female Total width		111,95 cm
Hatchlings length		61 mm
Hatchlings width		42 mm
Average weight of hatchlings		48,5 g
Normal eggs by nest		81
Yolkless egg by nest		31
Average deep of nests		75,6 cm
Average width of nests		40,5 cm
Percentage of nest in hatcheries		14%
Percentage of relocated nests		54%
Percentage of natural nests		21%
Percentage of camouflaged nests		9%
Percentage of poached nests		2%
Percentage of poached nests by animals		1,76%
Percentage of eggs destroyed by ocean erosion		11,16%
Success rate in hatcheries		64,96%
Success rate of relocated nests on beach		52,84 %
Success rate of natural nests		31,17%
Hatchlings produced by hatcheries		5082
Hatchlings estimated for whole beach		26286

INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son reptiles primitivos y longevos ampliamente migratorios distribuidos en variados hábitats oceánicos, incluso en aquellos con condiciones extremas como los polos (Eckert 2001 y Frazier 2001). Se caracterizan por tener historia de vida con ciclos complejos que involucran ambientes terrestres para la incubación de los huevos y marinos para las etapas juveniles y adultas que requieren de largos tiempos de generación, tienen maduración sexual tardía (más de diez años) y periodos de reproducción discontinuos (cada dos o tres años), además la existencia de este taxón se reduce actualmente a siete especies y una subespecie *Natator depressus* (Garman 1880), *Lepidochelys kempii* (Garman 1880), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766), *Dermochelys coriacea* (Blainville 1816), *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), *Chelonia mydas agassizzi* (Bocourt 1868), cuyas poblaciones hoy día se exponen a la extinción.

Costa Rica cuenta con ambientes marinos fundamentales para el desplazamiento, alimentación y reproducción de las tortugas marinas, en relación a los procesos de reproducción, en las costas del país se documentan anidaciones de *C. caretta*, *E. imbricata*, *L. olivacea*, *C. mydas* y *D. coriacea* destacándose playas importantes de anidación para las tres últimas especies a nivel Centroamericano (Chacón y Araúz 2001, Troëng, Chacón y Dick 2001).

Todas las especies se incluyen en el Apéndice I¹ de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Se clasifican en “peligro”, “peligro crítico” de extinción por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)² a excepción de *N. depressus*.

Las poblaciones de las tortugas marinas están declinando en la mayor parte de la región del Gran Caribe (Guada y Sempere 2000, Eckert 2001, Chacón 2002 y Perrault *et al.* 2002), debido principalmente a la explotación intensiva de este recurso, por pobladores de las áreas costeras que desde épocas antiguas lo tomaron como alternativa de desarrollo socioeconómico y cultural (Chacón 2001, 2002 y Frazier 2001). Actualmente existen leyes y normativas en relación a la protección y conservación de las tortugas marinas, para contrarrestar las acciones que continúan aumentando la condición de peligro en la que se encuentran (Hykle 2000 y Perrault *et al.* 2002).

En la jurisdicción de Limón particularmente en Talamanca, el consumo de huevos y carne, la venta de productos derivados de la grasa y artículos de bisutería derivados del carey son valores que los pobladores de los sectores costeros de la zona le dan a las tortugas marinas, por ello las causas de la explotación indiscriminada y sin control han contribuido directamente en la disminución de las colonias anidadoras de las playas del Caribe.

Esta situación hace necesario que se diseñen y ejecuten estrategias de conservación de estos reptiles basándose en la obtención de información básica que permita establecer beneficios ligados a los ciclos de vida de estos animales y al desarrollo de las comunidades directamente relacionadas a ellos. El seguimiento de la distribución de las poblaciones o subunidades que las componen es información fundamental para la planificación efectiva de programas de conservación e investigación (Abreu 2001).

En Gandoca, desde 1986 se realizan acciones de conservación de tortugas marinas, las cuales fueron enmarcadas posteriormente dentro de los lineamientos de la Estrategia Mundial de la Conservación de las Tortugas Marinas³, los propósitos se fundamentan en proteger la supervivencia a largo plazo de las poblaciones anidantes, proteger hábitats de anidación y vincular a la comunidad planteándoles opciones de bienestar. Para lograr los objetivos del proyecto desde un inicio se creó un vínculo entre la Asociación ANAI, el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) y la comunidad.

¹ Señala las especies más amenazadas y restringe totalmente el comercio internacional de productos y subproductos de las especies. El uso se limita a propósitos no comerciales que no perjudique la supervivencia de la especie.

² *C. caretta*, *C. mydas*, *L. kempii*, *L. olivacea* “en peligro” y *E. imbricata*, *D. coriacea* “en peligro crítico”.

³ Preparado por el Grupo especial en Tortugas Marinas UICN/CSE en 1995.

Dentro de la estrategia se desarrollan metodologías de manejo, conservación e investigación para evaluar la condición actual de la colonia anidadora. La investigación se centra en *D. coriacea* debido a que la especie presenta la mayor anidación en esta playa⁴, además se clasifica en *Peligro Crítico* por la UICN, se encuentra en el anexo II del protocolo SPAW, en el Apéndice I del CITES, en los Apéndices I y II de la convención de Bonn y en el Apéndice II de la convención de Bern (Hykle 2000, y WWF 2002).

Este informe presenta los resultados obtenidos en los monitoreos y registros de anidación de *D. coriacea* durante la temporada de 2003 en el programa de Investigación de tortugas marinas del Caribe Sur de Costa Rica desarrollado por la Asociación ANAI quien recibió el aval del MINAE⁵, aportes del Comité de co-manejo de tortugas marinas en Gandoca y el apoyo económico de Frankfurt Zoological Society, People Trust for Endangered Species y Tropica Verde.

1. METODOLOGIA BASICA

1.1 ZONA DE ESTUDIO

La playa donde se realizaron los monitoreos y registros de la anidación de *D. coriacea* es parte del Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo (REGAMA)³ en el sureste de Costa Rica, geográficamente se ubica a 82°37'W, 9°37'N, en su extensión de 11 Km limita al norte con Punta Mona y al sur con la desembocadura del río Sixaola (Figura 1).

⁴ se considera la cuarta población más numerosa que anida en el Caribe de Costa Rica, donde unas 508 – 987 hembras depositan entre 2658 –5191 nidos (Chacón 2002).

⁵ El permiso otorgado por el MINAE se describe en la resolución No 146-2003-OFAU.

³ REGAMA, Fue creado en el Decreto Ejecutivo No 16614-MAG del primero de julio de 1985. Perteneció al Área de Conservación Amistad sector Caribe (ACLA-SC).

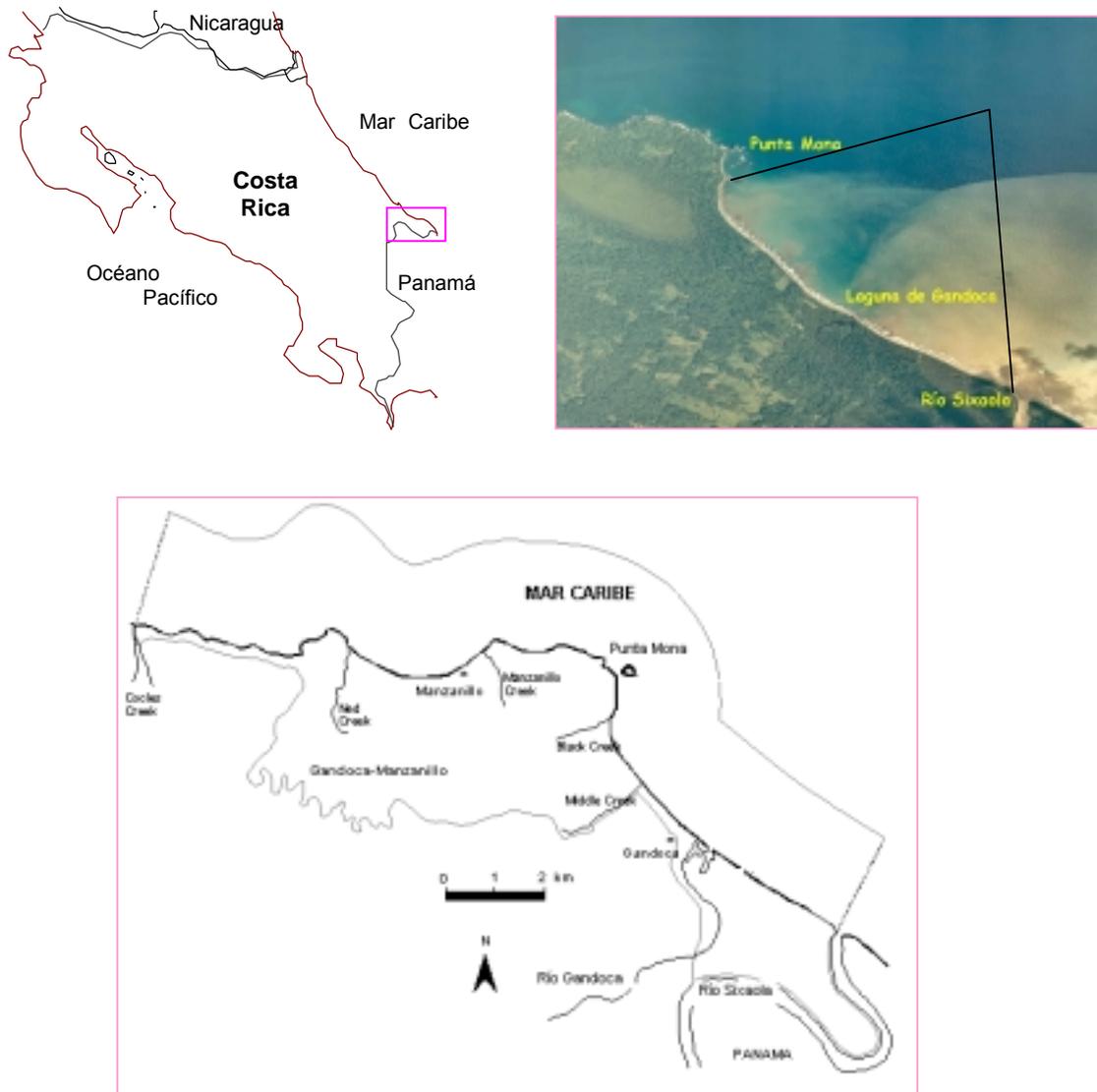


Figura 1. Ubicación de playa Gandoca en el Caribe Sur de Costa Rica
(Fuente: Foto e imágenes del Programa de Conservación de Tortugas Marinas -Asociación ANAI)

Según el sistema de zonas de vida propuesto por Holdridge (Bolaños y Watson 1993) REGAMA tiene características de Bosque Húmedo Tropical. La temperatura promedio varía a lo largo del año entre 25°C y 27°C en toda la costa, aunque en los meses más cálidos hay registros de temperaturas máximas de 31°C, entre diciembre y febrero los valores se acercan a mínimos de 20°C. Esta parte del país se considera la más húmeda conservando una humedad relativa (HR) entre 86% y 88% a lo largo de la costa, debido a la constante entrada de humedad transportada por el viento alisio desde el mar Caribe, con comportamientos de sistemas de brisas lejos de la costa durante la noche y brisas en la costa durante el día con vientos desde el norte, noreste y este, con velocidad promedio de 12 Km/hora (Cuevas *et al.* 2002).

La franja costera de Gandoca se asocia a una estrecha plataforma continental que conlleva a que sea una playa de alta energía, con pendiente marcada y aguas profundas muy próximas; la amplitud es

generalmente dinámica con tendencia inestable como consecuencia de las fuertes corrientes marinas y las mareas; la presencia de formaciones coralinas se confinan al alrededor de Punta Mona (Chacón 1999).

La arena es de textura suave, esta provista de granos finos de origen aluvión cuyos sedimentos le dan la típica coloración gris clara cuando esta seca y negra cuando se encuentra húmeda.

La acumulación de madera y desechos orgánicos de deriva es común la mayor parte del año debido al constante aprovechamiento forestal y bananero en áreas aledañas a las cuencas del río Sixaola y las quebradas de la zona cuyas aguas desembocan en la playa y con ellas los materiales que transportan (Chacón 1999).

La playa está circundada continentalmente por los humedales de Punta Mona y de la Laguna de Gandoca con especies vegetales dominantes como *Raphia taedigera* y *Connosperma panamensis*, también presenta la mayoría de las especies de manglares que se reconocen para el Caribe *Rhizophora mangle*, *Rizophora racemosa*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*, formando ecosistemas donde se integran especies de otros taxones como *Crassostrea rhizophorae*, *Megalops atlanticus*, *Bubulcus ibis*, *Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, entre otros (ProAmbi 1996).

Así mismo la llanura costera que se caracteriza por la presencia de bosques con especies forestales de importancia como *Priora copaifera*, *Pterocarpus officinale* y *Carapa guianensis* (ProAmbi 1996).

Tanto los bosques como los humedales del REGAMA son escenarios donde se encuentran especies amenazadas entre ellas *Tayassu tajacu*, *Ateles geoffroyi*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yaguarundi*, *Trichechus manatus*, *Lutra longicaudus*, *Crocodylus acutus*, *Caiman crocodilus*, *Amazona autumnalis*, *Crax rubra* (ProAmbi 1996).

Los asentamientos humanos son limitados, con construcciones de bajo perfil turístico, básicamente de uso habitacional para las familias y algunos visitantes transeúntes con intereses de participar en las actividades de conservación durante los meses de desove de las tortugas marinas en la playa; las principales actividades de la zona se basan en la producción bananera, explotación maderera de *Melina sp.*, huertas para la subsistencia básica (*Manihot esculenta*, *Cucurbita maxima*, *Coriandrum sp.*) y la pesca artesanal.

1.2 METODOLOGÍA

Las actividades del Proyecto se desarrollaron entre el 17 de febrero y el 10 de agosto del 2003.

Las metodologías en el manejo y registro de la anidación dieron continuidad al protocolo estandarizado por la Asociación ANAI desde 1990, el cual se ajusta a lo recomendado por la UICN/SSC y el Grupo especialista en Tortugas Marinas (2000) y a Chacón *et al* (2001).

1.2.1 Preparación de la playa

Se instalaron en el borde de la vegetación mojones de alturas no menores a 1.2 m, en una extensión de 7,4 Km de playa cada 50 m, con numeración creciente de norte a sur partiendo después de la zona rocosa de Punta Mona (Figura 2).

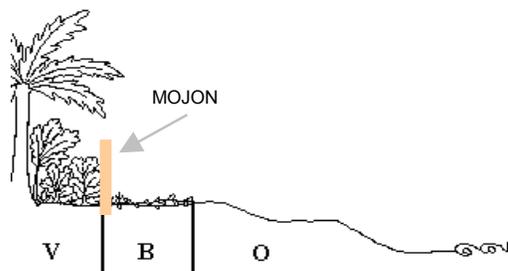


Figura 2. Sitio de ubicación de mojones en el borde de la vegetación. (Fuente: Imagen Manual de Voluntarios del Programa de Conservación de tortugas marinas del Caribe Sur).

Los mojones aún existentes de las temporadas anteriores fueron cambiados o pintados nuevamente dependiendo del estado en que se encontraban.

En el transcurso de la temporada se notificaba la ausencia de los mojones para reemplazarlo inmediatamente.

La franja marcada (8.5 Km) se dividió en tres sectores (A, B y C) para facilitar la distribución de los patrullajes y con ello el cubrimiento de la playa, los límites entre cada sector los daban las desembocaduras del Middle creek y la Laguna Gandoca.

1.2.2 Patrullajes

1.2.2.1 Patrullajes Nocturnos

Se realizaron recorridos nocturnos 153 noches continuas entre marzo y julio; cada noche por sector se organizaron patrullas de dos turnos de cuatro horas cada uno 8:00 p.m - 12:00 m.n y 12:00 m.n - 4:00 a.m.

Las patrullas se conformaron en promedio de 6 personas, indispensablemente cada grupo debía tener un asistente como líder encargado de realizar y guiar los procedimientos de manejo y registro.

1.2.2.1.1 Uso de la luz

Solamente se usaron focos con luz roja durante los patrullajes y actividades de medición, plaqueamiento de hembras adultas, manejo de huevos y neonatos en horas nocturnas.

Como acuerdo general para la región de Centroamericana se debe usar la luz roja en las playas durante la anidación de las tortugas marinas, excepto en casos de emergencia para enviar señales a las patrullas adyacentes, buscar recolectores ilegales, o cuando se amerite por razones de trabajo.

1.2.2.2 Patrullajes Diurnos

Se programaron salidas a la playa a las 5:00 a.m para realizar el inventario de huellas de la actividad de anidación de la noche anterior y camuflar o relocalizar los nidos con riesgo de ser saqueados, inundados o perdidos por erosión.

Los patrullajes diurnos se realizaron con el objetivo de verificar el estado de los nidos naturales y relocalizados durante las noches anteriores. Además, registrar la actividad de anidación en los sectores que presentaron inconvenientes para transitarlos debido al crecimiento de las desembocaduras o por la pérdida de playa debido a la alta erosión y oleaje fuerte con arrastre de troncos.

Así mismo, a partir del 15 de abril se realizaron observaciones sobre el estado de las áreas donde los nidos eran próximos a las fechas de eclosión, para tomar medidas de limpieza en caso de que estuvieran cubiertos de materiales comúnmente dispersos en la playa, disminuyendo en lo posible las barreras para que se desplazaran los neonatos hacia el mar.

1.2.3 Marcaje

Las hembras anidantes de *D. coriacea* que no presentaron marcas o que estaban a punto de perderlas, se les instaló externamente placas de acero Monel # 49 e internamente Transportadores Pasivos Integrados (PIT's).

1.2.3.1 Externo

Para realizar las prácticas de marcaje de las hembras de *D. coriacea* se tuvo en cuenta los siguientes procedimientos:



Siempre se desinfecto el área de marcaje con Vanodine.

Las hembras se marcaron en la membrana, entre la cola y las aletas traseras (Figura 3a).

Toda marca respetó la distancia entre el borde de la piel y el borde de la marca, de modo que pueda haber movimiento, sin causar fricción.

Invariablemente, todas las hembras se marcaron cuando estaban cubriendo el nido, después de anidar.

Las marcas fueron leídas y dictadas tres veces.

Las marcas con series nuevas se leyeron al reverso para anotar la inscripción.

Las marcas que estaban colgando en la piel a punto de caerse se reemplazaron, y se anotó la información pertinente.



a.



b.

FIGURA 3. UBICACIÓN DE LAS MARCAS EN LAS HEMBRAS ANIDADORAS DE *D. CORIACEA*.

A. MARCAS EXTERNAS, PLACAS DE ACERO MONEL #49

B. MARCAS INTERNAS (PIT'S), LECTURA CON ESCÁNER .

(FUENTE: FOTOS PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS DEL CARIBE SUR, CR)



Se colocó la marca con el último número de la serie par en la aleta derecha y la marca con el último número impar en la aleta izquierda.



En todos los casos se buscaron indicios de marcajes previos tanto en aletas delanteras como traseras antes de marcar la hembra, y se anotó la información en la hoja de datos.

1.2.3.2 Interno

La instalación de PIT's trato de hacerse en la mayor cantidad de hembras anidantes posible bajo las siguientes normas, con la intención de marcar el mayor número posible de hembras de la colonia anidadora:



Todos los días el material para aplicación de PIT's estuvo a cargo de los líderes del proyecto.



Cada hembra seleccionada debió ser revisada con el escáner antes de proceder al marcaje, esta revisión se realizó mientras ella estuvo construyendo el nido, pero con el mayor cuidado posible de no alterarla. La revisión se hizo por las aletas y la nuca de la tortuga, siguiendo movimientos giratorios y haciéndolo tres veces en cada sitio (Figura 3b).



De encontrar evidencia de chip se anotó el código de éste en la libreta de campo.



En los casos en que no había evidencia de microprocesador en la tortuga, se verificó la ausencia y se procedió a esperar que la hembra iniciara el desove, mientras tanto se tomó el aplicador del PIT, se anotó el número impreso en la etiqueta, se encendió el escáner y se rastreó el portador de PIT con la finalidad de verificar el número impreso con el registrado por el escáner.



Cuando cayeron aproximadamente 10 huevos se procedió a limpiar el hombro derecho con abundante desinfectante (Vanodine aplicado con un algodón).



Se inyectó el PIT en la hembra y después de que se sacó la aguja se dejó un algodón con Vanodine en la perforación, haciendo un poco de presión para detener el sangrado.



Luego de encender el escáner, se verificó el funcionamiento del chip.



Se registraron los números del chip en la hoja de campo.



Se usaron guantes de látex en todo el proceso.

1.2.4. Muestras de tejido

Durante el desove de las hembras marcadas con PIT's se procedió una vez la tortuga haya terminado la postura a preparar el equipo de disección para tomar la muestra de tejido de la siguiente manera:



Se limpió abundantemente con VANODINE y un algodón, la zona del borde seleccionado de la aleta trasera que utilizó la tortuga para cubrir el nido.



Se seleccionó una porción del tamaño de un "grano de frijol", se cortó y se ubicó en un vial con alcohol; si hubo sangrado se recogió un poco de sangre poniendo el vial con solución salina saturada bajo la herida.



Se rotuló el frasco con la muestra con el mismo número de la marca o el código del PIT de la hembra donante.



La muestra se guardó en un sitio fresco y no expuesto a la luz.



Todo lo anterior, se realizó usando guantes de látex.



Se desecharon las hojas del bisturí, no se usaron nunca hojas recicladas.

1.2.5 Destinos finales de los nidos

Los antecedentes de la playa muestran que los principales problemas son la recolección ilegal de huevos y la erosión, las medidas de conservación probadas fueron: remover los nidos de zonas de alto riesgo a sitios seguros (relocalizar), o borrar las zonas de anidación para confundir a los recolectores ilícitos de huevos (camuflar).

1.2.5.1 Relocalización

Cabe notar que la relocalización se puede hacer hacia viveros o hacia sitios seguros en la playa en ambos casos se procede únicamente cuando la presencia humana es intensiva y es difícil estar seguro de las intenciones de los transeúntes, esto es típico en Semana Santa; también el riesgo de pérdida masiva de nidos por la constante inestabilidad de la playa con altos problemas de erosión es otro factor que conlleva a realizar estas prácticas de manejo.



Figura 4. Postura de *D. coriacea* a la que se ha instalado una bolsa de plástico para coleccionar los huevos que serán posteriormente relocalizados (Fuente: Fotos Programa de Conservación de tortugas marinas del Caribe Sur).

Para recolectar los huevos desde un nido natural y ser relocalizados hacia uno artificial se procedió como sigue:



Se determinó la profundidad y ancho del nido, cuando fue imposible se usó como promedio 75 cm. de profundidad y 40 cm, de ancho (medidas documentadas para *D. coriacea*).



Se esperó a que la hembra terminara de construir el nido y cubriera con una de sus aletas la boca del hueco, para lentamente colocar la bolsa dentro del hueco.



La persona que sujetó la bolsa con una mano mientras la hembra realizaba el desove, sacó arena suficiente de la boca del nido para dar el espacio suficiente al momento de sacar los huevos sin presionarlos contra las paredes del nido o el pedúnculo supracaudal del caparazón (Figura 4).



Cuando la hembra movió su aleta trasera, para iniciar la cobertura de los huevos con arena, se procedió a sacar la bolsa.



Se cerro la bolsa para evitar la pérdida de calor y se procedió a la reubicación.



Se procedió a iniciar la excavación en forma de bota (Tipo A, baula), dando la profundidad y el ancho que se registró en la boleta que acompaña la bolsa con huevos. Todos los nidos tanto en vivero como en la playa se construyeron en dicha forma (Figura 5).



Al colocar los huevos; se tomaron y contaron por tipo (normales y vanos), se anotó el número y código de nido en la libreta y traspasaron de la bolsa al hueco; primero los normales (más grandes), y luego los vanos (más pequeños). Se evitó que la arena seca de la superficie de la playa tuviera contacto con los huevos.



Después de depositarlos se puso una columna de al menos 40 cm de arena húmeda sobre ellos y se presionó levemente la arena compactándola hasta cubrirlo totalmente.



Para todo este proceso de manipulación de huevos se usó siempre guantes de látex, y no se manipularon excesivamente los huevos.



Se anotó toda la información en la planilla respectiva.



Durante los días siguientes se revisó el estado de la zona donde fue ubicado el nido detallando si hubo saqueo o depredación por animales.

Figura 5. Estructura de los nidos de *D. coriacea*, forma de “bota” - Tipo A.
(Fuente: Chacón *et al.* 2000)



1.2.5.1.1. Relocalización en playa

La relocalización de cada nido se llevó a cabo cerca de la zona alta de la playa en el borde o en la vegetación cuando era meritorio; para la ubicación de cada nido se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:



No tenían basura de deriva (madera).



No estuvieron cerca de los causes de ríos permanentes o temporales.



No se encontraron cerca de las raíces de las plantas rastreras de la playa.



No se encontraron en los “trillos o caminos” sobre la playa.



No se encontraron cerca de las casas en la costa.

1.2.6 Viveros

Durante la temporada se instalaron dos viveros en la playa, en el sector A entre los mojones 32 y 33, y en el sector B frente al mojón 70; el primero con 138 días de actividades de incubación y el segundo con 101 días. La mitad del área de cada uno se cubrió con sombra de sarán al 50% para comparar el éxito de

incubación de los nidos a diferentes grados de exposiciones al sol y su impacto sobre la temperatura (Figura 6).

Ambos se colocaron en zonas diferentes a las del año pasado y en áreas que indicaron bajos riesgos de inundación por ríos o escorrentía, lavados por el oleaje o erosionados.

Durante la construcción la arena se limpió de madera, raíces y materiales que pudieran dañar los nidos. La arena del área total de cada vivero fue "zarandeada" por cedazo de 0.25 cm de luz de malla y hasta una profundidad de 90 cm (Figura 6).

Cada vivero presentó:

- Barrera de sacos rellenos con arena, al menos de dos sacos de altura.
- Un canal detrás de esta barrera de sacos, este canal tuvo un mínimo de 40 cm de profundidad.
- Un área de "escampar", para que los voluntarios puedan estar afuera sin ser afectados por el clima.
- Cerca o defensa alrededor de toda el área protegida.
- El emplantillado del piso se hizo con columnas y líneas de un ancho de 0.5 metros.



Figura 6. Viveros construidos durante la temporada de anidación de tortugas marinas 2003 en Gandoca. **a.** Proceso de construcción de viveros, limpieza de arena (remoción de raíces y materiales que pueden dañar los huevos); **b.** Ilustración de los tratamientos de sol directo y sombra a los que fueron expuestos los nidos en los viveros. **c.** Condiciones básicas de construcción de los viveros para el funcionamiento adecuado de los mismos. (Fuente: Fotos Programa de Conservación de tortugas marinas del Caribe Sur 2003 (a); Quesada (b-c).

El área del vivero A fue de 168 m² y del vivero B de 153 m², la densidad de los nidos fue de 2 por m².

Todos los huevos se ubicaron desde la primera fila hacia atrás, el diseño de los viveros daba el espacio completo de las taceras de la cerca para los nidos de las especies de *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata* (una para cada especie) que anidaran en el transcurso de la temporada debido a que es la posición del vivero que más se acerca a las características de los sitios de anidación de dichas especies (berma y vegetación).

Se instalaron canastas cubiertas de malla antiáfidos directamente sobre los nidos inmediatamente después de cubrir los huevos, con el fin de impedir la entrada de moscas y la infestación los nidos (Figura 7).

Se colocaron termocoplas en nidos de ambos viveros bajo condiciones de sol (4) y sombra (3) todas a la profundidad de 75 cm (Figura 7), también se instalaron seis termocoplas en nidos naturales en frente o alrededor de los viveros. Todas las termocoplas fueron desinfectadas con vanodine antes de ser puestas en los nidos.



Figura 7. Canastas con malla antiáfidos ubicada sobre un nido al que se le instalo termocopla para el registro diario de la temperatura de incubación.

(Fuente: Foto Programa de Conservación de tortugas marinas del Caribe Sur 2003)

1.2.6.1 Monitoreos en viveros

Los turnos de monitoreo de los viveros fueron de 6 horas (6 a.m -12 m.d, 12 m.d - 6 p.m, 6 p.m -12 m.n, 12 m.n - 6 a.m); al inicio de cada turno se registró la temperatura de cada termocopla, y cada 24 horas (6:00 a.m) se tomó nota del acumulado del pluviómetro.

Constantemente se exploraron los alrededores de los nidos para descartar la presencia de cangrejos, moscas y hormigas, cuando se cumplió el periodo mínimo de incubación (50 días) se observaron los nidos para percatarse de los nacimientos.

1.2.6.2 Nacimientos

La liberación de los neonatos se llevó a cabo en diferentes sectores de la playa para mermar los estímulos de depredación, las distancias mínimas en las que ubicaron para que iniciaran el recorrido hacia el mar fue de 5m de la línea de marea, nunca directamente en el agua para permitir la impronta que posiblemente les permitirá retornar en un futuro. En horas de la noche se evitó el uso del foco para prevenir la desorientación por luz y durante el día las liberaciones se realizaron únicamente bajo condiciones de clima fresco o preferiblemente cuando estaba oscureciendo, si las condiciones no eran apropiadas (temperaturas altas de la arena, presencia de aves u otros animales depredadores) se ubicaron en una caja oscura con arena húmeda para que bajaran su actividad y con ello el gasto de energía.

1.2.7 Camuflaje de rastros

El camuflaje de los rastros de las tortugas anidadoras de la playa, como estrategia para confundir a los hueveros de la zona se realizó borrando las huellas de entrada y salida, se amplió el tamaño original de la fosa, todo ello con un tronco desplazado al ras de la arena.

1.2.8 Biometría

1.2.8.1 Hembras adultas

Todas las medidas de longitud y ancho de las hembras se tomaron invariablemente cuando ella finalizó el desove. No se midieron hembras cuando:



Empezaron a explorar la playa.

Estuvieron en proceso de construcción del nido.

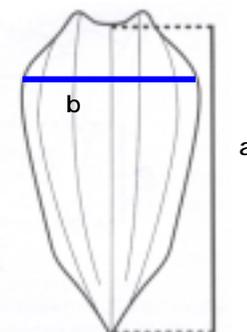
Estuvieron en proceso de desove.

Hembras que se devolvieron al mar sin desovar (rayando).

La toma de medidas de hembras en movimiento es poco confiable e introduce errores. Toda medida debió ser tomada tres veces y dictada con claridad al encargado de la hoja de datos. En casos en que a la hembra le faltó un pedazo del extremo trasero del caparazón se indicó en la libreta de datos. Estos datos no hicieron parte del análisis de la longitud promedio por que afectaban creando un sesgo.

1.2.8.1.1 Longitud del caparazón

La medida que se realizó a lo largo del proyecto fue la curva mínima (Figura 8) que se extiende desde el borde delantero del caparazón (exactamente detrás de la nuca), desplazando la cinta métrica por uno de los lados de la quilla central hasta el extremo trasero del caparazón; cuando las tortugas presentaron extremos disparejos, se tomó la longitud en la parte más larga. Siempre antes de proceder con la medición se limpio de arena la zona por donde pasó la cinta métrica.



1.2.8.1.2 Ancho del caparazón

Se midió desde la zona axilar de la tortuga en la quilla lateral derecha hacia la quilla lateral izquierda tratando siempre de tomar el máximo ancho del caparazón (Figura 8).

Figura 8. Puntos de medición de la longitud curva del caparazón (a) y longitud ancha del caparazón (b) (Fuente: Bolten 2000)

1.2.8.2 Neonatos

Se contaron los neonatos de cada nido y se tomaron mínimo 15 individuos/nido para registrarles el peso y las medidas rectas de la longitud y ancho del caparazón; en el proceso de manipulación de neonatos siempre se utilizaron guantes de látex, tratando de conservar el máximo de cuidado y en el menor tiempo posible.

1.2.9 Capacitación y preparación del personal asistente y voluntarios

Para las actividades de monitoreo y registro de la anidación de *D. coriacea* durante la temporada 2003, se contó con el apoyo de locales de Gandoca (6), nacionales y extranjeros como asistentes formales de investigación (8), la temporada se dividió en dos ciclos para el personal el primero del 17 de febrero al 10 de mayo y el segundo desde el 10 de mayo al 31 de julio.

Todas las personas que participaron directamente como líderes y asistentes recibieron durante la primera semana de iniciación la inducción sobre el protocolo de monitoreo, se les documentó sobre temas

relacionados con la biología, ecología, estado actual de las especies de tortugas marinas y planes de manejo de las colonias anidadoras que integran las poblaciones de tortugas marinas; así mismo se dió a conocer aspectos relevantes en los antecedentes, objetivos y avances del programa de conservación de tortugas marinas del Caribe Sur. También recibieron capacitación práctica de trabajo en playa con actividades de marcaje y recolección de datos.

Los voluntarios que apoyaron las diferentes actividades de medición, registro y manejo de los nidos en vivero, como requisito fundamental recibieron la inducción teórica básica y realizaron prácticas siempre guiados por un asistente. Las aplicaciones de marcas metálicas y PIT's siempre se realizaron por la coordinadora o los asistentes locales y de investigación.

2. RESULTADOS Y DISCUSION

2.1 ANIDACION

Se dio inicio oficial a las actividades de monitoreo y registro de anidación de *D. coriacea* en Gandoca el 1 de marzo y se extendió hasta el 31 de julio, periodo reconocido para esta especie como el de mayor actividad de desove en el Caribe (Eckert 2001) y a si mismo documentado como el más importante para su anidación en el sector sur del Caribe de Costa Rica (Chacón *et al.*1996, Chacón 1999, 2000, 2001, 2002).

Los intentos de anidación registrados para *D. coriacea* exponen 550 salidas de las hembras a la playa sin desovar (rayones) y un total de 681 nidos efectivos.

El número de nidos de *D. coriacea* registrados en esta temporada fue mayor al año anterior indicando un incremento en la tendencia de anidación que se hace evidente al someter los datos recopilados desde 1990 a un modelo polinomial donde el R^2 se mejora hasta 0,6 y en la proyección de la línea que forma una curva en ascenso (Figura 9).

Este comportamiento es afín con la documentación de Troëng, Chacón y Dick (2003) donde resaltan un incremento del 3,6% en la anidación en la playa de Gandoca a pesar de la disminución en las tendencias de anidación de esta especie en el Caribe de Costa Rica.

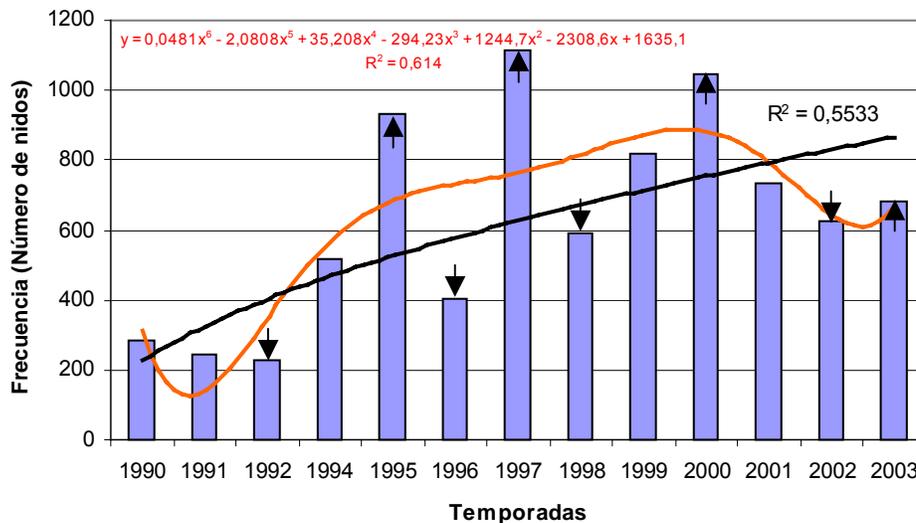


Figura 9. Tendencia de anidación (-) *D. coriacea* desde 1990 a 2003 en Gandoca, Incluyendo la línea de mayor ajuste (-) analizada con un modelo polinomial. Fluctuaciones en las anidaciones durante las temporadas con años altos (↑) y bajos (↓).

Al comparar las anidaciones de cada temporada se observan fluctuaciones con años altos y bajos, donde se aprecian grupos entre 1 - 3 años en cada ciclo (Figura 9), dicha tendencia oscilante se presenta de forma semejante en la documentación de la anidación de la población más grande del mundo en Ya:lima:po-Awa:la, Guyana Francesa durante los años 1978-1995 (Girondot y Fretey 1996).

En 430 nidos el promedio de huevos normales fue de 81 (D.E = 17,35) con cantidades que varían entre 19 y 125, valores que se encuentran dentro de los ámbitos expuestos para Gandoca y otras playas de anidación del Caribe (Campbell, Lagueux y Mortimer 1996, Miller 1997, Chacón 1999).

El porcentaje promedio de los huevos vanos fue de 27,68% (31 huevos / nido; D.E = 15, 05; n = 430), Chacón *et al.* (1996) y Chacón (1999) han notificado valores entre 30,7% y 31,5% de este tipo de huevos.

2.2 HEMBRAS

Se logró el reconocimiento de 182 hembras anidantes para *D. coriacea* durante la temporada, tal identificación se realizó comparando los registros de marcas externas e internas que portaban previamente algunos de los individuos y las que fueron aplicadas en el transcurso del monitoreo a aquellos sin evidencia de marca o con ausencia de alguna placa metálica o transmisor pasivo integrado (PIT).

De las hembras identificadas, se consideraron 56 neófitas por no presentar placas, microprocesadores o antecedente de algún tipo de marcaje como cicatrices o huecos en sus aletas y membranas; así mismo se reconocen 126 remigrantes que presentaron evidencias de marcaje (cicatrices, huecos o cortes hendidos) en el área donde se instalan las placas metálicas o portan marcas instaladas anteriormente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Lugar y número de hembras remigrantes de *D. coriacea* registradas con marcas previas durante la temporada de anidación 2003 en Gandoca.

Lugar	No. de tortugas marcadas
Tortuguero, CR	7
Colombia	2
Bocas del Toro, Panamá	6
Pacuare, CR	8
Mondonguillo, CR	5
Playa Bluff y playa Larga, Panamá	21
Gandoca, CR	55

Las series de las placas determinadas permitieron reconocer que la mayor proporción (73 %) de remigrantes fueron marcadas en Gandoca entre las temporadas de 1992 - 2001 y Playa Bluff / Playa Larga entre 1997 - 2001; igualmente se logró identificar 3 hembras marcadas hace más de 10 años en Colombia, Pacuare y Gandoca (Figura 10).

La información obtenida del registro de marcas respalda nuevamente la tendencia de ciclos de reanidación de 2 o 3 años, documentado para las hembras remigrantes de *D. coriacea* en Gandoca por Chacón (1999) y de Tongaland por Hughes (1996).

Se reconocen hembras que anidaron tanto en Gandoca como en Playa Negra este año, tres reanidantes marcadas en Gandoca, siete marcadas en Playa Negra; todas realizando entre 1 - 4 anidaciones.

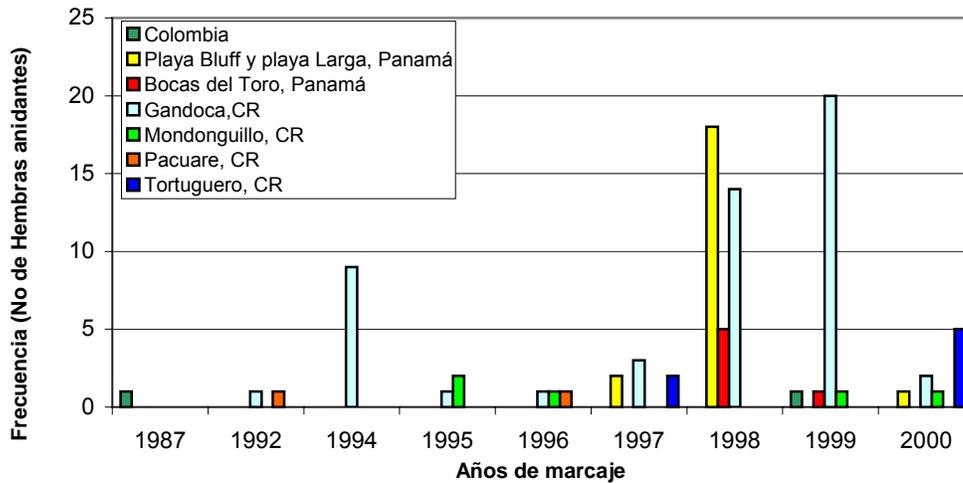


Figura 10. Lugares y temporadas donde fueron marcadas previamente las hembras remigrantes de *D. coriacea* registradas durante la temporada 2003 en Gandoca.

La distribución de las marcas confirmaron que las hembras anidantes de Gandoca presentaron un patrón de dispersión⁶ de nidos en el ámbito temporal y espacial y con ello la importancia de continuar promoviendo planes de manejo de recursos compartidos a nivel nacional e internacional.

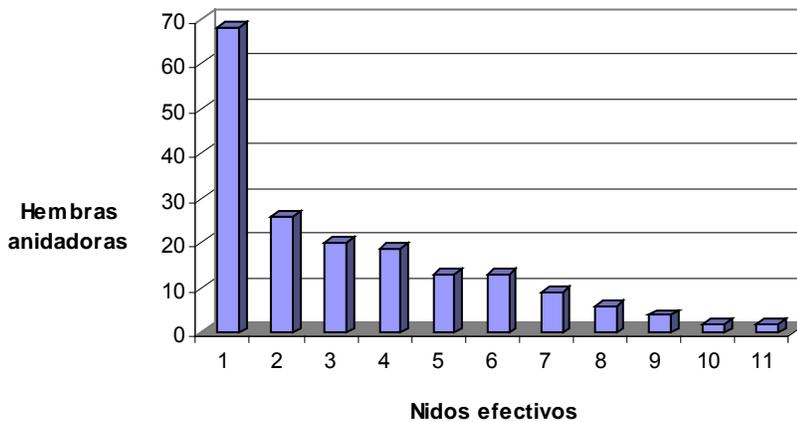


Figura 11. Frecuencia de reanidamiento (No. Nidos / hembra) de las hembras anidadoras de *D. coriacea* en Gandoca durante la temporada 2003.

Con el marcaje, se ratificó la fidelidad de anidación (filopatría) de las hembras que integran la colonia anidadora de Gandoca, donde el 64,83% de hembras desovaron en más de dos oportunidades registrándose hasta 11 posturas, coincidiendo con los registros máximos de anidación en otras playas del Caribe (Boulon *et al.* 1996), (Figura 11).

Si se tiene en cuenta que la playa de Gandoca sólo es una fracción de una franja de anidación de *D. coriacea* en el Caribe que se extiende hacia el sur en Panamá (Chacón 1999) y que los valores

⁶ Pritchard (1971) y Tucker (1990) consideran que la anidación de las poblaciones de *D. coriacea* no se limitan a una sola playa ya que siguen un patrón de dispersión de nidos por una Región durante las temporadas de desove.

obtenidos son muestras representativas de la colonia anidante, el valor de la reanidación es una estimación parcial.

Reconociendo que cada individuo con registros menores a tres ha estado mínimo dos veces en la playa antes de su registro o ha anidado en una playa colindante (12 casos entre Playa Negra y Gandoca en el presente año), se tiene que para este año el promedio de reanidación es de 4,75 nidos / hembra; pero si se estima la frecuencia de desove sin la exclusión valores mínimos y máximos de nidos por individuo se determina que el número promedio de anidación es 4,12 veces / hembra. Ambos valores cercanos entre si, se presentan en el ámbito descrito en las temporadas anteriores.

Los intervalos de las anidaciones fluctúan entre 9 -10 días (55,24%), valor obtenido por moda estadística y establecido para la especie (Boulon, Dutton y McDonald 1996, Miller 1997, Alvarado y Murphy 2000, Eckert, 2001); algunas hembras presentaron lapsos variables entre reanidaciones siendo cortos de 8 días (9,29%) o extensos entre 17 - 38 días (19,29%) debido al patrón de dispersión espacial de nidos mencionado con lo descrito por Tuckert (1990).

2.3 MARCAJE

Las series de las Placas Monel # 49 y los PIT's instalados durante la temporada 2003 se indican en el Cuadro 3.

Fueron marcados 81 individuos durante la temporada, el 25,93% corresponde a la aplicación única de marcas Monel # 49 a hembras remigrantes y el 74,07 % al marcaje doble (placas metálicas y PIT's) de la totalidad de las hembras neófitas y 4 de las remigrantes (Cuadro 4).

Cuadro 3. Series de las Marcas Monel # 49 y los PIT's instalados a las hembras anidantes de *D. coriacea* durante la temporada de 2003 en Gandoca.

PIT's	123651630 A	126 422 112 A	126339754 A	132 271 367 A	132263110 A	132359157 A
	123557673 A	126 436 243 A	126346385 A	132115110 A	132263625 A	AVID 029 121 769
	123676283 A	126 479 465 A	126348144 A	132118723 A	132264571 A	AVID 029 123 326
	123736216 A	126234216 A	126351452 A	132138485 A	132269651 A	AVID 029 125 893
	123737627 A	126239535 A	126421514 A	132139190 A	132313467 A	AVID 029 296 071
	123746145 A	126312634 A	126475544 A	132144583 A	132316180 A	AVID 029 298 887
	123746343 A	126322222 A	126515152 A	132157216 A	132326293 A	AVID 029 322 039
	123824696 A	126323677 A	126518594 A	132157383 A	132329546 A	AVID 029 333 827
	126 311480 A	126337455 A	131729191 A	132163591 A	132331185 A	AVID 029 344 557
	126 332 327 A	126339180 A	132 149 761 A	132232766 A	132355370 A	AVID 029 353 291
placas Monel # 49	VA 0106	VA 0129	VA 0143	VA 0174	VA 0297	VA 0320
	VA 0110	VA 0130	VA 0144	VA 0273	VA 0301	VA 0359
	VA 0116	VA 0131	VA 0153	VA 0274	VA 0302	VA 0360
	VA 0122	VA 0132	VA 0154	VA 0276	VA 0309	VA 0501 - VA 0750
	VA 0127	VA 0133	VA 0156	VA 0277	VA 0310	VA 0800 - VA 0816
	VA 0128	VA 0134	VA 0173	VA 0296	VA 0319	

Cuadro 4. Registro de marcaje de las hembras de *D. coriacea* remigrantes y neófitas en Gandoca durante la temporada 2003

Hembras <i>D. coriacea</i>	Total hembras	Remigrantes	Neófitas	Instalados 2003/Gandoca
Placas Monel # 49	182	126	56	81
				25
Pit's	129	69	56	60
				4
Placas Monel # 49 y PIT's	129	73	56	129

El registro y reconocimiento del origen de las marcas desde el inicio de los monitoreos en Gandoca (1990) describe tres tipos de hembras en las colonias de anidación año tras año: neófitas y remigrantes fieles a la playa y reanidantes con dispersión de nidos.

2.4 DISTRIBUCION DE NIDOS

2.4.1 Distribución Temporal

La anidación *D. coriacea* durante el 2003 continuo con la tendencia de las temporadas anteriores con un pico de actividad en abril (31,92%) y mayo (40,13%).

Desde 1990 hasta el 2003 se han contabilizado 8227 nidos en Gandoca, con el máximo registro (69,64%) para los meses de abril y mayo (Figura 12).

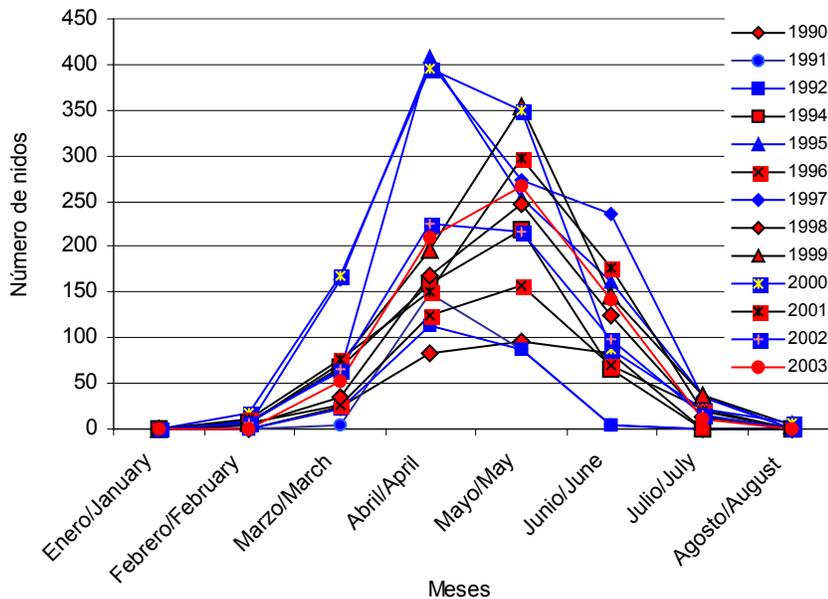


Figura 12. Frecuencia de anidación mensual de *D. coriacea* de las temporadas 1990-2003 en Gandoca.

Este patrón reproductivo ha sido documentado para diversas colonias de esta especie que anidan estacionalmente en el Caribe por Campbell, Lagueux y Mortimer (1996), Rueda, Ulloa y Medrano (1992), Eckert (2001).

Durante la temporada la distribución horaria de la actividad de anidación se concentró entre las 8:00 p.m y las 4:00 a.m, coincidiendo con los horarios establecidos para el monitoreo, aunque se presentaron 18 casos excepcionales donde el proceso de anidación se dio una hora antes o después de los patrullajes (Figura 13).

La tendencia de las temporadas de 2001 a 2003 indica una cuantiosa actividad de anidación entre las 8:00 pm y las 2:00 a.m, si se comparan los registros obtenidos este año se aprecia que los picos de actividad coinciden con estas horas comprendiendo el 87% (Figura 13).

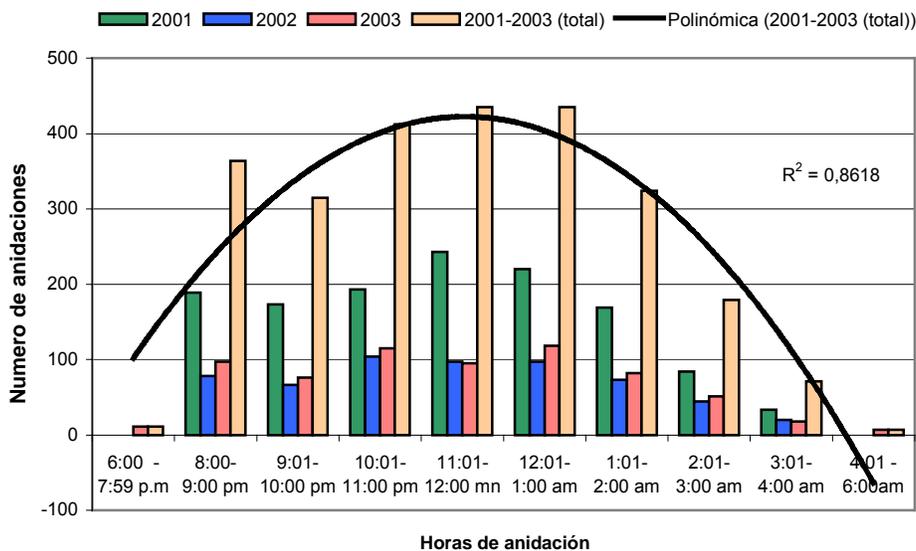


Figura 13. Distribución horaria de las anidaciones de *D. coriacea* en Gandoca durante las temporadas de 2001 -2003, incorporando la tendencia de actividad en la sumatoria de las mismas.

En el transcurso de los monitoreos en cada temporada de anidación en Gandoca, la información sobre la distribución espacial y temporal de la actividad de las hembras anidadoras de *D. coriacea* contribuyó a establecer prioridades y organizar convenientemente los monitoreos para cubrir satisfactoriamente la playa durante los periodos de mayor anidación.

2.4.2 Distribución Espacial

Durante el 2003 la intención de anidación se distribuyó por toda la franja de playa demarcada con mojones, sin embargo se apreciaron diferencias sobresalientes en el asentamiento de las posturas exitosas y rayones en cada uno de los sectores, en primera instancia el sector A con una proporción mayor a la mitad de los registros, continuando el sector B y finalmente el sector C. (Figura 14 y Cuadro 5).

Cada sector de la playa presento segmentos con incidencia predominante de nidos, es el caso de los mojones 14 - 18, 20 - 23, 29 - 35, 62 - 66, 69 - 72, 90 - 95, 121 - 114, donde los que hacen parte del sector A y B coinciden con la distribución descrita desde el año de 1994.

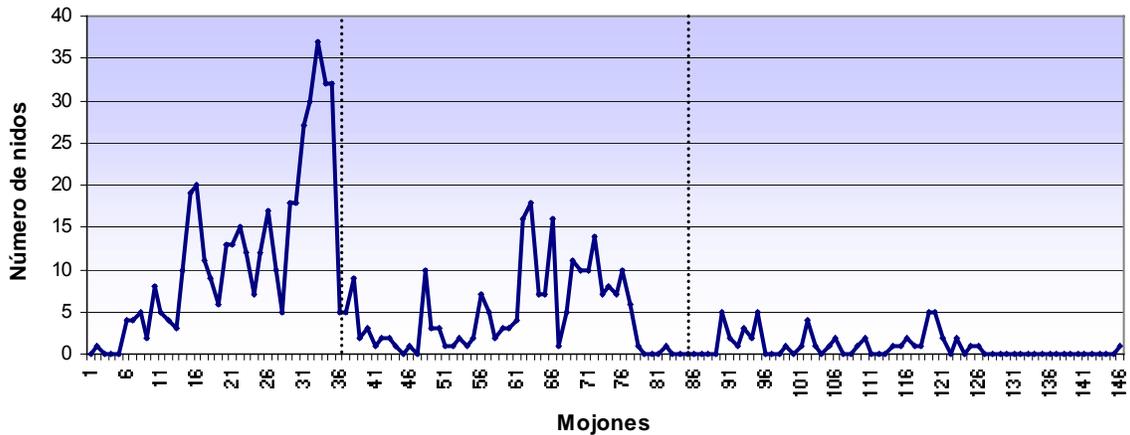


Figura 14. Distribución de las anidaciones realizadas por *D. coriacea* en Gandoca durante la temporada 2003. A, B, C, sectores marcados con mojonos c / 50m; 1. Desembocadura del Black creek, 2. desembocadura del Midle creek, 3. Estación de ANAI, 4. Caserío de la comunidad, 5. Laguna de Gandoca.

Las espacios con menor densidad de anidación concuerdan con áreas de acumulación constante de madera y desechos de bosque que se extienden a los lados de la desembocadura de los ríos o zonas afectadas fuertemente por la erosión, es el caso de los mojonos 1 - 3, 44 - 48, 50 - 55, 66 -68, 78 - 86 y gran extensión del sector C.

Cuadro 5. Distribución espacial de los eventos de anidación de *D. coriacea* registrados en Gandoca durante la temporada de 2003.

Mojones	nidos acumulados por fracciones en cada sector		Sector	Intención total de anidación (nidos + rayones)		Nidos totales		rastros sin desoves (rayones)
	Cantidad	%		Σ	%	Σ	%	
14 – 18 *	69	46,40%	A	636	51,67%	410	60,20%	226
20 – 23 *	53							
29 – 35 *	194							
62 – 66 *	64	16%	B	464	37,69%	213	31,28%	251
69 – 72 *	45							
90 - 95	18	5,28%	C	131	10,64%	58	8,52%	73
114 - 121	18							

* mojonos que coinciden con las temporadas desde 1994

Durante los meses pico de anidación se observó una densidad promedio de 3,73 tortugas / sector A/noche, 2,46 tortugas / sector B/noche, 0,77 tortugas / sector C / noche durante el mes de abril; en mayo 5,45 tortugas / sector A/noche, 2,67 tortugas / sector B/noche 0,42 tortugas / sector C / noche.

La documentación y análisis de esta variable es fundamental para la identificar los sectores o zonas de la playa de mayor densidad de anidación durante cada temporada y con ello obtener referencias para planear y decidir donde es más conveniente construir los viveros, relocalizar nidos, incluso donde debe

presentarse más disposición de personal para hacer más efectivos los monitoreos y vigías de nidos reduciendo las posibilidades de saqueo o depredación.

2.5 POSICIÓN NATURAL DE LOS NIDOS CON RESPECTO AL MAR

Las hembras de *D. coriacea* continúan con la tendencia de realizar el desove entre la zona posterior a la línea de marea baja y la anterior a la línea de vegetación / berma, justamente en el zona de marea alta (Figura 15), esta preferencia se a corroborado en Gandoca desde que se dió comienzo a la remoción de madera y material que impedía el ascenso de las hembras a la playa en 1994 (Chacón *et al.* 1996, Chacón 1999).

Recolectar datos sobre la distancia recorrida por las hembras cuando salen del mar y la selección del sitio de anidamiento, indica la condición física de la playa y el reconocimiento de áreas no aptas para la ubicación de nidos por presentar riesgos de erosión, inundación, acumulación constante de troncos y materiales que actúan como barreras para el acceso de las hembras anidantes y la salida de los neonatos al mar.

El reconocer dichas áreas y los lugares de mayor incidencia de hembras en la playa permite identificar factores que influyen en el proceso de anidación en cada temporada y da fundamentos para tomar decisiones de manejo.

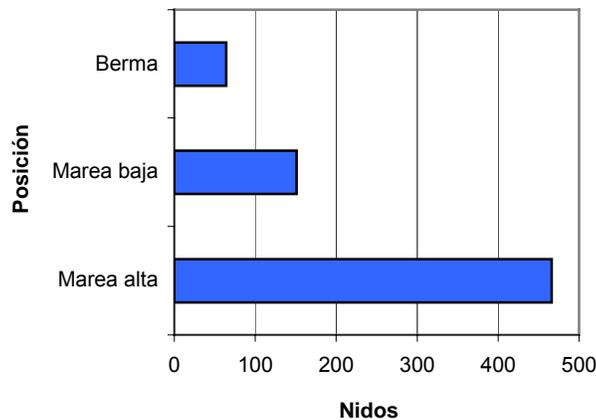


Figura 15. Distribución natural de los nidos sobre la franja de playa en Gandoca durante la temporada de anidación de 2003.

2.6 DESTINO FINAL DE NIDOS

Durante la temporada, la playa presentó condiciones que promovieron la realización de acciones con las que se presume disminuye parte de las presiones antropogénicas y naturales a las que se somete cada postura (saqueo, depredación por animales domesticados, erosión e inundaciones).

A pesar del manejo realizado en el transcurso de la temporada para proteger la totalidad de los nidos (55161 huevos normales⁷), se estima la pérdida principalmente por sucesos de erosión en toda la franja de costa, que produjeron el arrastre de aproximadamente el 12,92% de los nidos y el lavado continuo de algunos dejándolos expuestos al medio, propiciando de este modo la depredación por perros y cerdos (Cuadro 6).

⁷ [X=81 n=681; (D.E = 17,35)]

Cuadro 6. Destino final de las nidadas (n=669) de *D. coriacea* en la playa de Gandoca durante el periodo de anidación del 2003

Destino final de los nidos	Número de huevos normales	% nidos
Naturales	11584	21
Camuflados	4964	9
Relocalizados (playa)	29787	54
Vivero	7723	14
Robados	1103	2
Perdidos por erosión *	6156	11,16
Depredados *	972	1,76

* Representan registros de nidos observados bajo esa condición de pérdida, integra naturales, camuflados y reubicados en el transcurso de la temporada.

Los registros indican que el 98 % de las posturas se protegieron del saqueo en las diferentes categorías de destino, coincidiendo con los resultados obtenidos el año anterior, hecho que refleja una actitud conciente por parte de los locales que ven en la protección de las tortugas marinas una alternativa favorable para su condición socioeconómica.

Cuadro 7. Proporciones de los destinos finales de los nidos de *D. coriacea* en Gandoca entre las temporadas 2001 - 2003

Destino final de nidos	Proporciones anuales (%)		
	2001	2002	2003
Relocalizados (playa)	56	47	54
Vivero	23	25	14
Naturales	11	17	21
Camuflados	6	9	9
Robados	4	2	2

Cabe resaltar que a pesar de la baja proporción de robos este año comparada con las documentadas en el transcurso de la década de los noventa, puede reducirse aún más, incluso suprimirse si se presenta más apoyo directo por parte de las autoridades competentes en la protección y vigilancia del Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo.

Entre los años 2001 – 2003, los destinos finales de los nidos muestran disposiciones similares para los camuflados y relocalizados, al mismo tiempo cambios en proporciones de los naturales y los ubicados en vivero presentándose un aumento en la primera condición e inversamente una disminución en la segunda (Cuadro 7); esta disposición de nidos ha permitido obtener más información para planear el manejo de los nidos durante las temporadas.

2.7 BIOMETRÍA

Los valores en medidas de caparazón registradas para las hembras adultas y neonatos de *D. coriacea* se encuentran dentro de las dimensiones documentadas para la especie en esta playa por Chacón *et al.* (1996), Chacón (1997, 1999) y en el Caribe, según publicaciones de Hirth y Ogren (1987), Rueda, Ulloa y Medrano (1992), Ehrthart (1995), Campbell, Lagueux y Mortimer (1996), Boulon *et al.* (1996), Miller (1997), Pritchard y Mortimer (2000) y Eckert (2001).

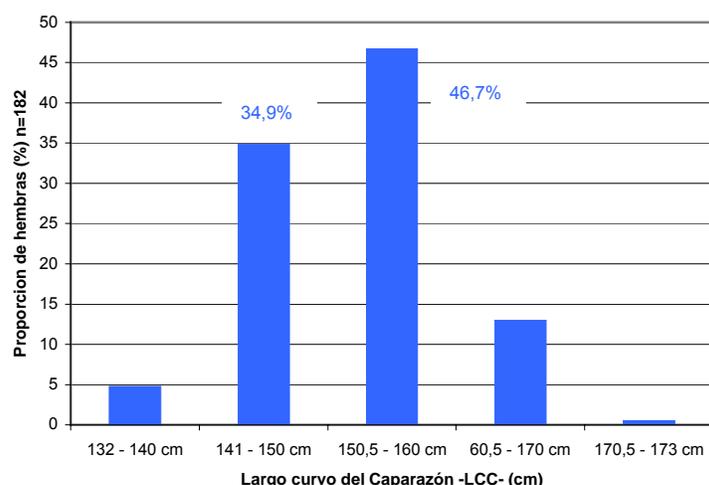


Figura 16. Longitud curva del caparazón de las hembras anidadoras de *D. coriacea* en Gandoca en el 2003.

El promedio de la longitud curva del caparazón (LCC) en los individuos adultos fue de 153 cm (D.E = 7,1) con tallas que se distribuyen entre 132 y 173 cm, las medidas de LCC que se presentaron en mayor proporción se encuentran entre 141-150 cm y 150,5-160 cm (Figura 16).

En relación con el ancho curvo del caparazón (ACC) las medidas presentaron un ámbito de 96,5 – 129 cm, con promedio de 111,95 cm (D.E = 4,77) (Cuadro 8).

Cuadro 8. Biometría de hembras adultas, neonatos y nidos de *D. coriacea*, dimensiones de los nidos excavados por las hembras anidantes en la temporada 2003.

Variable	Hembras adultas		Neonatos			Nidos	
	LCC (cm)	ACC (cm)	PESO (g) n=987	LRC (mm) n=987	LAC (mm) n=558	Profundidad (cm) n=397	Diámetro (cm) n=441
PROMEDIO	153,06	111,95	48,50	60,61	41,86	75,59	40,56
MAX	173	129	65	71	50	95	50
MIN	132	96,5	28	46	30,5	41	25
D.ESTANDAR	7,1897970	4,77586102	4,84989868	3,50411346	3,10591175	6,22	3,37

Las hembras que presentaron las medidas máximas (marca: VA 0569 / VA 0570, 173 LCC / 114 ACC cm) y mínimas (marca: VA 0623 / VA 0524, 132 LCC / 96,50 ACC cm) fueron remarcadas en Gandoca durante este año, sin embargo no fue posible identificar los lugares donde fueron marcadas previamente ya que en ambos casos las placas metálicas se habían caído dejando agujeros en el área exacta de su instalación y no portaban PIT.

En los neonatos las medidas rectas del caparazón presentaron promedios de 6,00 cm (D.E=3,5) de longitud y 4,10 cm (D.E=3,1) de ancho, el promedio de peso fue de 48,5 g (D.E = 4,8), (Cuadro 7).

Se logro la tomar las medidas al 64,75 % de los nidos efectivos construidos por la hembras anidantes donde el promedio de profundidad fue de 75,60 cm (n=397, D.E = 6,2) y del diámetro de cámara de 40,50

cm (n=441, D.E = 3,3), dimensiones que estuvieron dentro del ámbito documentado en las temporadas anteriores en Gandoca (Chacón *et al.* 1996, Chacón 1999, 2001, 2002).

2.8 CONDICIÓN EXTERNA DE LAS HEMBRAS ANIDANTES

Se realizaron descripciones del estado externo de las hembras de *D. coriacea* encontradas en la playa para tener referencias sobre la condición anatómica de la colonia anidadora, dichos datos sirvieron de parámetros para reconocer algunas de las hembras reanidantes y remigrantes que han perdido las marcas permitiendo hacer una estimación sobre el impacto de las presiones naturales y antropogénicas a las que se exponen la hembras que anidan en este sector del Caribe (Cuadro 9).

Cuadro 9. Lesiones externas observadas en hembras anidantes de *D. coriacea* en la playa de Gandoca durante la temporada 2003.

Lesiones identificadas	Número de individuos
Infección	2
Decoloración de la piel	11
Heridas o cortes	
Caparazón	23
Aleta anterior derecha	30
Aleta anterior izquierda	33
Aleta posterior derecha	27
Aleta posterior izquierda	23
Mutilación	
Pedúnculo	8
Aleta anterior derecha	9
Aleta anterior izquierda	5
Aleta posterior derecha	5
Aleta posterior izquierda	11
Malformación	
caparazón	21
Pedúnculo	10
Aleta anterior derecha	4
Aleta anterior izquierda	2
Aleta posterior derecha	1
Aleta posterior izquierda	1
Presencia de anzuelos	0
Otros	
Placas encarnadas	9
Caparazón arrugado (más del 70% de superficie)	2
Aletas posteriores invalidas	1
Ambas aletas posteriores amputadas	2
Manchas blancas	1
Corte amplio en la parte baja del cuello	1
Presencia de <i>Balanus sp.</i>	7

La mayoría de las lesiones se encontraron en etapas avanzadas de cicatrización con evidencias de no ser profundas a excepción de un caso donde la tortuga poseía un corte aún abierto en la parte baja del cuello.

Con esta información se deduce que las lesiones documentadas para las hembras que integran la colonia anidadora en Gandoca fueron causadas con anterioridad al periodo de desove del presente año, y que por sus representaciones pudieron ser originadas en cualquier área donde cumplen cada fase de su ciclo por los incidentes directos e indirectos de las prácticas antropogénicas.

Ultimando así, que en zonas aledañas a la playa de Gandoca durante el periodo de monitoreo de desove no se realizó alguna práctica antrópica que infiriera mortalmente en las hembras que llegaron a la playa.

Aunque se presentaron hembras con lesiones que en la actualidad no representan una amenaza directa de muerte para ellas, pueden ser limitantes para lograr sobrellevar presiones selectivas del medio; el caso de las mutilaciones o problemas motores en alguna de sus extremidades constituye un ejemplo que se evidencia durante el proceso de desove, ya que el tiempo invertido y el esfuerzo realizado por lograr ubicar los huevos es mayor, al igual que las posibilidades de pérdidas de cada postura que realicen, disminuyendo de este modo su éxito reproductivo.

2.9 PERIODO DE INCUBACIÓN DE LOS NIDOS Y DESARROLLO EMBRIONARIO

Fueron ubicados 96 nidos de *D. coriacea* en los viveros, el que presentó la mayor proporción fue el A (71,97%) debido a que se construyó exitosamente antes de los picos de anidación (24 de marzo), caso contrario al B donde el estado crítico de alta erosión en todo el sector no permitió dar inicio a su establecimiento y funcionamiento hasta el 1 de mayo (Cuadro 10).

Las prácticas de exhumación se realizaron a 84 nidos en los dos viveros, 49 relocalizados en diferentes sectores de la playa y 10 *in situ*, evitando dejar pasar un tiempo mayor a cinco días después de la observación y registro de los primeros avivamientos en cada nido.

El ámbito del periodo de incubación de los nidos de *D. coriacea* durante la temporada se registró entre 51 y 77 días, acorde a lo establecido para la especie (Frazier 2001) y a los antecedentes documentados para Gandoca (Chacón 1999). El periodo promedio de incubación fue de 64 días (D.E=5,37) para ambos viveros, 62 días (D.E=3,59) para los relocalizados y 60 días (D.E=7,39) para los naturales acorde al ámbito (47-72 días) documentado para Gandoca (Chacón 1999).

Con el registro de los datos obtenidos se determinó que la proporción de supervivencia de los neonatos presentó diferencias en todas las categorías de ubicación de los nidos, incluso bajo las dos condiciones de vivero, hallándose mayor éxito en los nidos con el tratamiento de sombra (73% vivero A y 71,58% vivero B), seguidamente los nidos de vivero expuestos al sol directo (59,49% y 61,97%) en comparación a los valores obtenidos en los relocalizados y los *in situ* donde la proporción promedio de sobrevivencia fue de 52,84 % y 31,17 % respectivamente (Cuadro 11). Aunque los datos de cada condición exponen diferencias entre sí, todos se ajustan con los valores obtenidos en Gandoca durante las temporadas anteriores. (Chacón *et al.* 1996 y Chacón 1999)

La mortalidad de neonatos encontrados en los nidos fue menor en los viveros (1,89%) en comparación a los naturales (5,19%), posiblemente por el manejo a que se sometió cada nido de la primera categoría, en estos se suavizaba la arena después de cumplido el periodo mínimo estimado de avivamiento (50 días) lo que redujo la compactación de la arena propiciando la aireación de la cámara del nido y con ello las posibilidades de sobrevivir durante el tiempo de salida del nido; según Rueda, Ulloa y Mendrano (1992) apoyados en Eckert y Eckert (1983), la compactación y baja aireación posiblemente son la causa de la mortalidad de los neonatos mientras emergen, según Ackerman (1997) los niveles de aireación en la cámara son fundamentales para el soporte de la actividad metabólica de las criaturas.

Cuadro 10. Registros del monitoreo de los nidos de *D. coriacea* ubicados en dos viveros en Gandoca durante la temporada 2003.

		VIVERO A			VIVERO B			VIVEROS A y B
		SOL	SOMBRA	TOTAL	SOL	SOMBRA	TOTAL	
Número de nidos ubicados		40	26	66	14	16	30	96
Nidos exhumados		36	24	60	9	15	24	84
Número de huevos normales		3476	1808	5284	952	1105	2057	7341
Número de huevos vanos		1314	759	2073	523	591	1114	3187
Proporción de huevos normales		47,35%	24,62%	71,97%	12,97%	15,05%	28,02%	100%
Periodo de incubación (días)	Promedio	62	67	60	59	66	63	64
	Máximo	77	78	64	62	71	71	78
	Mínimo	51	60	78	53	60	53	51
	D.E	5,85	3,91	51	2,4	3,37	4,59	5,37
Número de neonatos emergidos		2068	1320	3388	590	791	1381	4769
N I D O S E X H U M A D O S	I	126	31	157 (2,97%)	18	3	21 (1%)	178 (2,42%)
	II	42	21	63 (1,19%)	12	4	16 (0,77%)	79 (1%)
	III	41	37	78 (1,47%)	8	15	23 (1,11%)	101 (1,37%)
	IV	66	31	97 (1,83%)	7	5	12 (0,58%)	109 (1,48%)
Neonatos muertos en el nido		41	29	70 (1,3%)	18	51	69 (3,35%)	139 (1,89%)
Huevos sin desarrollo aparente		1054	322	1376 (26%)	298	222	529 (25,71%)	1905 (25,95%)
Nidos con larvas (*1)		9 (0,51%)	7 (0,23%)	16 (0,75%)	1 (0,01%)	2 (0,19%)	3 (0,2%)	70 (0,95%)
Porcentaje de supervivencia *2,3		59,49%	73%	64,11%	61,97%	71,58%	67,13%	64,96%
Periodo de ingreso de los nidos		25 de marzo - 30 de mayo			1 de mayo - 31 de mayo			25 de marzo - 10 de agosto
Periodo de registro y monitoreo de nidos		25 de marzo - 10 de agosto			1 de mayo - 10 de agosto			

1* Proporción de huevos-cáscaras

2* (No. de neonatos liberados sobre la playa / No. de huevos normales colocados en el nido) X 100

3* No se tiene en cuenta los nidos no exhumados en cada vivero (430 huevos en VA y 451 huevos en VB)

Se registró la presencia de larvas de dípteros (*Megaselia sp.*) en los viveros, aproximadamente en el 20% del total de nidos reubicados bajo esta categoría, sin embargo es de resaltar que la proporción de infestación de huevos es del 0,95% (entre 1 - 18 datos/ nido) del total. El 70% de los casos se da durante las primeras semanas en que se iniciaron los nacimientos en el vivero A encontrándose en nidos con más de cuatro días después de los avivamientos, lo que alude a fallas en el manejo de las canastas al reinstalarlas después de los primeros nacimientos. Este problema de procedimiento se logró determinar y contrarrestar disminuyendo los niveles de infestación, caso del vivero B donde el inicio del ciclo de nacimientos fue posterior al del A y los resultados indican el 0,2% de contaminación con larvas en los huevos normales.

Cuadro 11. Resultados de las exhumaciones de nidos de *D. coriacea* relocalizados en diferentes sectores de la playa (n=49) y naturales "in situ" (n=10) durante la temporada 2003 en Gandoca.

Categorías		Relocalizados	Naturales
Número de nidos exhumados		49	10
Cantidad de huevos Normales		4076	712
Periodo de incubación (días)	Promedio	62	60
	Máximo	70	70
	Mínimo	58	51
	D.E	3,59	7,39
Número de neonatos emergidos *		2154	222
Estadios de desarrollo de los nidos exhumados	I	129 (3,16%)	28 (3,9%)
	II	119 (2,91%)	19 (2,7%)
	III	125 (3%)	28 (3,93%)
	IV	87 (2,13%)	9 (1,26%)
Neonatos muertos en el nido		90 (2,2%)	37 (5,19%)
Huevos sin desarrollo aparente		1372 (33,67%)	369 (51,82 %)
Nidos con larvas		26 (53%)	3 (33,3%)
Porcentaje de supervivencia		52,84%	31,17%

* (neonatos observados / cáscaras contadas (tamaño mayor al 50%))

Para los nidos *in situ* y relocalizados en playa la infestación por larvas de dípteros fue más relevante, se registro proporciones de 33,3% y 53% respectivamente; con esta información se deduce que la contaminación con larvas afectó el desarrollo de los huevos de acuerdo a las condiciones de manejo de los nidos en cada categoría de ubicación.

La revisión de los huevos no eclosionados permitió reconocer que la mortalidad de los embriones antes de que alcanzaran su pleno desarrollo (estadios I, II, III, IV) fue de 7,4 % en el vivero A; 3,5 % en el B; 11,2 % en relocalizados y 11,7% en los *in situ* (Figura 17).

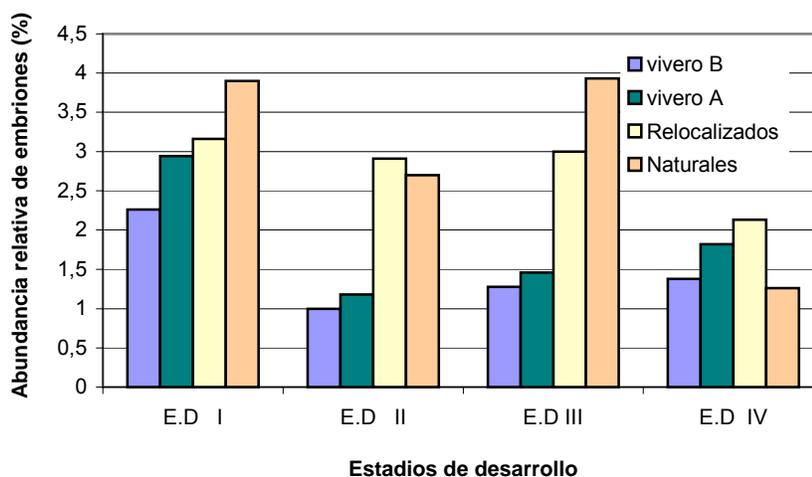


Figura 17. Proporciones de los estadios de desarrollo encontrados en los nidos de *D. coriacea* relocalizados en los viveros A - B, en diferentes sectores de playa y los *In situ* durante la temporada de 2003.

El éxito de incubación de los huevos depende de las condiciones presentes en la arena de la playa (Mortimer 1990, Ackerman 1997), entre ellas la temperatura representa una condición fundamental (Miller 1997, Frazier 2001) y se relaciona directamente a aspectos climáticos de la zona.

En Gandoca, se presentan periodos de alta precipitación que influyen directamente sobre la temperatura de incubación de los nidos (Chacón 1999), condición que también interviene en el éxito de eclosión, emergencias de los neonatos y en la proporción de sexos (Mrosovsky y Yntema 1980, Ackerman 1997, Miller 1997).

Se registró la pluviosidad de la zona durante los meses de anidación y la temperatura de incubación en nidos bajo condiciones naturales (6) y de vivero, expuestos al tratamiento de sombra (3) y sol directo (4).

La información compilada de las temperaturas prevalecientes de los nidos durante el desarrollo embrionario bajo condiciones de vivero (expuestos a sombra y sol directo) y naturales indicó un comportamiento semejante en la tendencia de las mismas; aunque algunos de los naturales presentaron picos altos y bajos en tiempos prolongados que posiblemente influyeron en los embriones que no alcanzaron un desarrollo completo en los nidos distribuidos en la playa (11,2% en relocados y 11,79% en los *in situ*), (Figura 18).

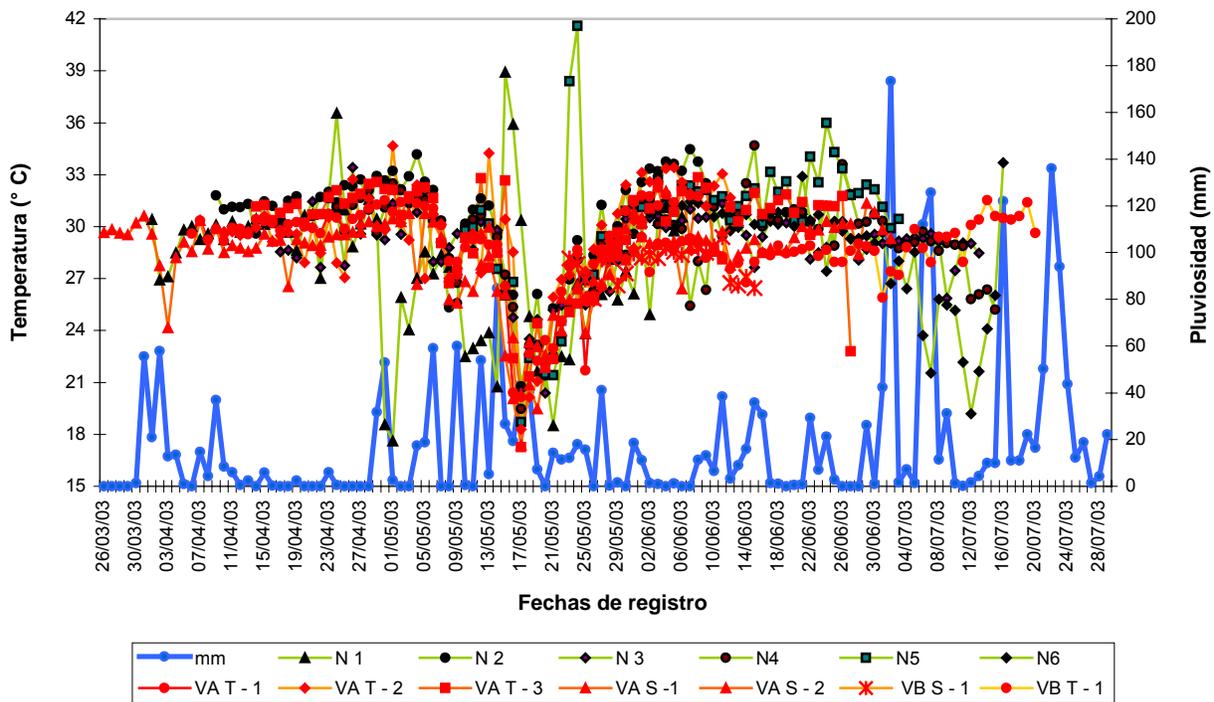


Figura 18. Comportamiento de las temperaturas de incubación en nidos de *D. coriacea* en condiciones *in situ* (n=6) y de vivero expuestos al tratamiento de Sombra (n=3) y sol directo (n=4) y de la pluviosidad (mm) durante la temporada 2003 en Gandoca. (Vivero A Temperatura – número de termocopa (VAT - #), Vivero B Temperatura – número de termocopa (VBT - #), Nidos Naturales (N#))

Algunos nidos no presentaron constancia dentro de los ámbitos de tolerancia térmica determinados¹⁰ para un desarrollo exitoso, mostrando fluctuaciones bruscas con alzas y bajas de temperatura por periodos que representan riesgos y disminuyen posibilidades de que sobrevivan los embriones (Cuadro 12 y Figura 18).

Desde finales de marzo hasta la primera semana de mayo las temperaturas de los nidos se conservaron en el ámbito de tolerancia, de allí en adelante hay un periodo de tres semanas que presentó disminuciones con valores menores a los 23 °C, esta tendencia coincide con el registro de lluvias en el transcurso de dichas tiempo donde hay un acumulado de 456,5 ml, valor cercano a la cantidad de las ocho semanas anteriores (451,5 ml), (Figura 18). Los efectos de estas condiciones en los nidos durante los periodos de incubación se pueden relacionar con la mortalidad de embriones entre los estadios de desarrollo I y III que se registró en las exhumaciones de nidos.

Cuadro 12. Temperaturas mensuales de incubación de nidos de *D. coriacea* durante la temporada de 2003 en Gandoca.

TEMPERATURAS (°C)	abril	mayo	junio	julio	Promedio
Promedio	30,08	27,41	30,3	28,06	28,96
Máxima	36,56	41,6	36	33,7	41,6
Mínima	18,55	17,27	22,8	19,2	17,27
D.E	1,70977	3,70825347	1,72718118	2,6088	3,06108232

Durante el mes de julio nuevamente se registró un aumento en la precipitación, afectando el nivel freático produciendo inundaciones en los nidos, estos hechos condujeron a descensos en las temperaturas de incubación prolongando las fechas estimadas para nacimientos.

Las tortugas marinas son individuos cuya determinación sexual esta influenciada por el ambiente durante el desarrollo embrionario entre el segundo tercio del tiempo de incubación (Ackerman 1997, Merchant 2000, Frazier 2001), para el caso de *D. coriacea* la temperatura pivotal determinada esta alrededor de 29.32°C (Ackerman 1997).

Mensualmente el valor promedio de las temperaturas estuvo próximo al pivotal pero fue fluctuante, con valores superiores para los meses de abril y junio y bajos para mayo y julio, condición que induce la producción alternada y semejante de hembras y machos; para Gandoca y otras playas de anidación del Caribe dicho comportamiento en las temperaturas de incubación se ha documentado (Chacón 1999 y Leslie *et al.* 1996)

2.10 AMENAZAS

Las amenazas directas que afectaron los procesos de anidación y el estado de los nidos durante la temporada fueron de índole antropogénica y natural, aunque ambas categorías contribuyeron en disminuir el éxito de la anidación, esta última presento mayor evidencia de impacto durante los periodos de actividad de las hembras anidantes, incubación de los nidos y emergencia de neonatos.

2.10.1 Amenazas Antropogénicas

Los problemas de origen humano en el transcurso de la anidación se representaron en acciones de saqueo de nidos donde se perdió bajo esta categoría el 2% de las posturas totales; la presencia de

¹⁰ El ámbito establecido de tolerancia térmica de los embriones para alcanzar un desarrollo exitoso, según Miller (1997) debe conservándose entre 23 °C y 33°C o según Ackerman (1997) entre 25 - 27 °C y 33 - 35 °C.

animales domésticos como cerdos y perros fue así mismo una amenaza directa ya que el 1,76% de los nidos (aproximadamente 1000 huevos normales) fueron depredados por estos animales, también el tránsito de personas a pie o a caballo por la playa generó riesgos de compactación de la arena por los sectores donde se encontraban algunos nidos especialmente en los fragmentos de playa donde no habían opciones de paso por el grave estado de erosión en que se encontraban.

2.10.2 Amenazas naturales

En Gandoca, bajo esta categoría se resalta la variación climática que influye directamente sobre la temperatura de incubación de los nidos (Chacón 1999), el cambio constante del perfil de la playa causado principalmente por la erosión severa y el depósito constante de madera o basura de deriva producto de la deforestación intensiva de la zona que interviene directamente en la condición de anidación de las tortugas marinas (Figura 19).



Figura 19. Imagen de las amenazas naturales de la playa en Gandoca. **a.** Inundaciones, acumulación y dispersión de troncos y basura de deriva a lo largo de la franja de costa (Mojones 110/116, 20-04-03); **b.** Erosión, arrastre de palmeras (Mojones 55/49).

Las áreas con menor densidad de anidación concuerdan con áreas de acumulación constante de madera y desechos de bosque que se extienden a los lados de la desembocadura de los ríos o zonas afectadas

fuertemente por la erosión, es el caso de los mojones 1 - 5, 40 - 48, 50 - 55, 66 - 68, 78 - 86 y gran extensión del sector C (Figura 20).

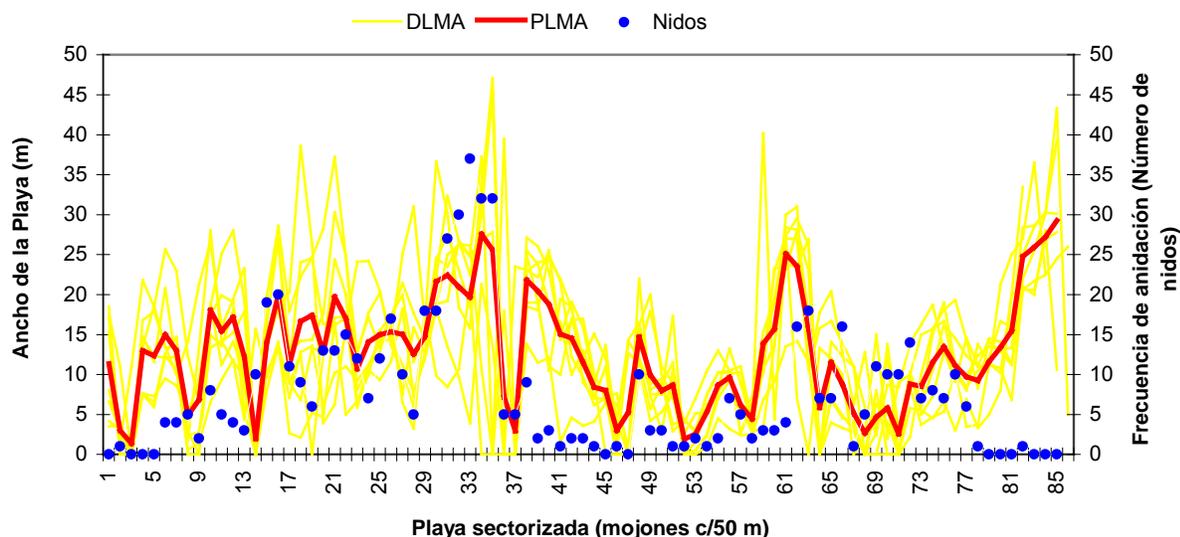


Figura 20. Gráfica de la configuración dinámica de la franja ancha de los sectores A y B en la playa de Gandoca causada por los procesos de erosión durante la temporada de anidación *D. coriacea* en el 2003. (Medidas de la Distancia entre la Línea de Marea Alta (DLMA) y los mojones registradas durante los meses de anidación, Promedio de la Línea de Marea Ancho (PLMA)).

Para una representación de las contrariedades que puede generar en el éxito de anidación de *D. coriacea* las amenazas de los procesos naturales en la playa en general, se puede puntualizar en el caso del sector C; este sector cuenta con 3 Km de playa para el desove de las tortugas marinas, esta ubicada en medio de la desembocadura de río Sixaola y la Laguna de Gandoca se caracteriza por presentar corrientes marinas fuertes que contribuyen en la pérdida de playa por erosión y a dispersar constantemente grandes troncos y basura de deriva (aunque se realicen jornadas de limpieza con frecuencia) que se acumulan en la playa (Figura 22).

Este tipo de condiciones posiblemente disminuyen los sucesos de anidaciones efectivas para *D. coriacea* ya que impide el ascenso y desplazamiento de las hembras anidantes, al igual que afectan la estabilidad de los nidos por el riesgo de ser arrastrados o inundados (Figura 22).

La ausencia de grandes extensiones de playa en este sector limitó el acceso nocturno de las patrullas por varias semanas, razones que llevaron a realizar censos de la actividad de la anidación de cada noche en horas tempranas de las mañanas todos los días para obtener la mayor información sobre la actividad reproductiva de las tortugas marinas y con ello una valoración más cercana a las condiciones de la anidación en esta zona.

a.



b.



c.



d.



Figura 22. Imágenes de la playa en el sector C donde se aprecia las corrientes que arrastran grandes troncos que se dispersan y acumulan a lo largo de la franja de costa. **a.** Frente de la Laguna Gandoca (mojon 87 15-07-03). **b.** Inicio del sector C (mojón 86 20-04-03). **c.** Sector de playa a partir del mojon 98 (27-04-03). **d.** problemas de alta erosión y arrastre de madera por toda la franja de playa (mojones 118 – 114 16-05-03).

3. CONCLUSIONES

Los resultados expuestos en el presente informe dan evidencia de que la playa de Gandoca continua caracterizándose por ser importante para la anidación de *D. coriacea* en el Caribe.

El número de nidos registrados durante la temporada indica un sostenimiento de la tendencia creciente de anidación de *D. coriacea* en el sector sur del Caribe de Costa Rica.

Aunque los registros tienden a mostrar una tendencia favorable de las anidaciones de *D. coriacea* en Gandoca, las condiciones naturales que modifican continuamente la estructura de la playa y características de la arena en el transcurso de la temporada, ejercen presiones significativas sobre la estabilidad de los nidos durante el periodo de incubación reduciendo la sobrevivencia de los neonatos y con ellos la de la especie.

Las pérdidas de nidos por erosión, los resultados en el éxito de desarrollo embrionario y eclosión de los nidos, demuestra que las prácticas de reubicación de una proporción de los nidos de la temporada en viveros y en sectores de mayor estabilidad de la playa, son las mejores opciones de manejo desarrolladas a mediano plazo para contribuir en la disminución de la vulnerabilidad de la especie durante las fases tempranas en este sector del Caribe de Costa Rica.

La disminución de los actos de saqueo de nidos y la participación directa de la comunidad en diferentes actividades del Programa de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas, son indicadores de logros alcanzados en el desarrollo y continuidad del mismo desde 1990.

4. RECOMENDACIONES

Continuar con las actividades de monitoreo y registro de la anidación de *Dermochelys coriacea* que desarrolla el Programa de Conservación de tortugas marinas en Gandoca, durante las temporadas siguientes. Prolongando la protección y seguimiento a las tortugas marinas en las diferentes fases de reproducción que desarrolla en la playa (proceso de anidación, periodo de incubación de huevos, eclosión, avivamiento, salida y desplazamiento de neonatos hacia el mar).

Mantener la participación directa de la comunidad en las diferentes actividades del Programa de conservación de tortugas marinas.

La participación de voluntarios es una herramienta importante para alcanzar los objetivos que involucran directamente a la comunidad y acciones de manejo en la conservación, se hace necesario continuar gestando el programa de voluntariado para las posteriores temporadas.

La realización de censos diurnos en horas tempranas de la mañana en dos patrullas que cubran la totalidad de la playa destinada para el monitoreo de la anidación, partiendo de la estación de ANAI como punto central. Esto presentará ventajas para:



Hacer los registros completos de la actividad de la anidación en las zonas en las que no se puede realizar el patrullaje nocturno completamente.



Corroborar el estado de los nidos cuya condición final de ubicación fue *in situ*, el camuflaje o la relocalización.



Determinar con más precisión los porcentajes de pérdida de nidos por eventos naturales.



Complementara la información sobre la distribución total de las anidaciones en la franja costera ya que se llevará en registro completo de los eventos de anidación.

Fomentar la realización de estudios relacionados con la anidación de las tortugas marinas y el entorno de anidación en Gandoca para contribuir con el conocimiento de la ecología reproductiva de la especie en esta región del Caribe, entre algunos estudios que pueden realizarse, se encuentran:



Determinar los microorganismos y las proporciones en que se presentan en las nidadas bajo las diferentes condiciones de incubación (*in situ*, relocalizados, vivero), para estimar el impacto en el desarrollo embrionario de los huevos.



Reconocer los depredadores que intervienen en la incubación de los nidos afectando el normal desarrollo de los huevos.



Identificar los enemigos naturales y estimar los niveles de depredación de los neonatos durante el desplazamiento al salir de los nidos hasta determinada extensión de franja marina.



Determinar los tiempos de cada fase del proceso de anidación de *D. coriacea* bajo diferentes condiciones de la playa en Gandoca.



Como afecta la dinámica de la playa la anidación de las tortugas marinas y la condición de los nidos durante la temporada.



Estudiar factores de selección de áreas de anidación de las tortugas marinas en Gandoca.



Analizar la condición física (tamaño y distribución de los granos de arena, capacidad de saturación de humedad, temperatura prevaleciente, presencia de organismos, tipos de residuos acumulados, entre otros) de la arena a diferentes profundidades en los sectores donde se ha documentado la menor y la mayor anidación de las tortugas marinas en los últimos trece años en la playa de Gandoca.

Debe haber una mayor participación entre la comunidad y las autoridades competentes en el desarrollo de acciones que resalten la importancia de valorar conscientemente los recursos que integran el REGAMA en los procesos ecológicos de la zona y en el beneficio integral que representa para los lugareños.

Ampliar las actividades de educación y concientización ambiental en diferentes sectores de la sociedad incluyendo escuelas, colegios, empresas de producción bananera y explotación maderera de la zona caribeña, por parte de el MINAE y ADESGAMA mediante un programa de educación ambiental donde se presenten intercambios con otras comunidades y los líderes locales sean gestores que testifiquen sobre la importancia de proteger y dar buen uso a los recursos naturales, presentando como ejemplo el modelo desarrollado con las tortugas marinas.

Crear un centro de documentación en el REGAMA que permita a los residentes y visitantes del Refugio, el constante acceso a información relacionada con la diversidad del área y a las metas de manejo, protección, conservación e investigación de los recursos que la integran.

Difundir los esfuerzos de conservación y complementar la información sobre los procesos de anidación de estos reptiles en el Caribe de Costa Rica .

Se debe dar seguimiento a los programas de conservación e investigación, en otros sitios de anidación de *D. coriacea* en el Caribe, para garantizar los esfuerzos de conservación y complementar la información sobre las conductas reproductivas de las colonias anidadoras de la especie.

Continuar con el sistema de control de luces en el área de viviendas aledañas a la playa en el transcurso de las temporadas de anidación de las tortugas marinas.

Se deben tomar medidas de control para reducir el acceso de caninos, equinos y ganado vacuno por la playa, especialmente por la franja alta de la playa durante los periodos de incubación de los nidos y nacimientos de los neonatos.

Debe incrementarse el número de puestos de control del MINAE, aumentar la cantidad de guarda parques y la participación continua de los mismos en los patrullajes (diurnos y nocturnos) de la playa, especialmente en los meses de abril y mayo cuando se presenta la mayor anidación de las tortugas marinas y alta incidencia turística en Gandoca.

Desarticular el comercio ilegal de huevos de la zona, ampliando la cobertura en la playa, las vías de acceso hacia esta y los puntos de comercialización de la bananera.

Difundir información sobre la Ley de Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas vigente desde noviembre de 2002.

II. PROGRAMA DE VOLUNTARIADO

II.1. Historia y Actualidad:

El Programa de Conservación e investigación cimentado en el voluntariado, establecido hace más de 10 años, es el programa más antiguo de su tipo para la Conservación y Protección de la Tortuga Baula en Costa Rica y es uno de los programas con más experiencia a nivel mundial en el tema de la Conservación de las Tortugas Marinas.

Con la participación de la comunidad al Programa de Conservación se consolidó la alternativa económica dentro de la misma, ya que esta recibe ingresos directos de los voluntarios reclutados cada año y de los turistas enterados por la creciente promoción del sitio, creando entonces beneficios tanto para los locales como para las tortugas que llegan a anidar a esta playa de 11 kilómetros de largo entre los meses de Marzo a Julio.

El Programa de Voluntarios a través de los años a generado altos ingresos a las familias participantes en el Programa de Conservación. Para entender mejor con números concretos, en el siguiente cuadro se muestran los ingresos dejados por los voluntarios durante las últimas 8 temporadas.

Cuadro 1. Ingresos directos para la Comunidad de Gandoca gracias al Programa de Conservación y de Voluntariado. Temporadas 1996-2003.

Temporadas	# de voluntarios	# de nacionalidades	Ingresos directos a la comunidad de Gandoca
1996	328	23	\$4 920
1997	425	29	\$14 604
1998	379	23	\$16 398
1999	385	33	\$12 906
2000	354	23	\$63 882
2001	287	17	\$60 270
2002	259	20	\$57 816
2003	460	23	\$92 300

Después de la temporada 1996 se duplicó la oferta y el costo de estadia pasó de \$5 por día a \$10 y se involucraron más familias locales. Pero a partir del 96, cada año se aumento dicho costo en un dólar, hasta que el precio se fijó entre \$14 y \$15 dependiendo de las condiciones de las cabinas, esto entre las temporadas 2000-2004.

Hasta 1999, el informe económico incluía únicamente alojamiento y comida, pero a partir del 2000 se incluye en la estimación del ingreso generado además del alojamiento y alimentación otros ingresos como el transporte local, gastos en la pulpería, bar, tours, personal local contratado por el Programa, etc. Muchos de los datos con los que trabajamos son cifras mínimas y los números de ingresos son brutos. Esta es la razón por la que el número se incrementó de 1999 al 2000 drásticam

Para comprender más de dónde provienen dichos números adjunto se encuent de la Temporada 2003 con toda la distribución y especificación económica.

Cualquier consulta con respecto a los datos es posible contactar con:

Programa para la Conservación de las Tortugas Marinas del Caribe Sur, Talamanca.

AP. 170-2070- Sabanilla, Costa Rica

TEL: (506) 224-3570

volunteers@racsa.co.cr

tortugas@racsa.co.co.cr



II.2. Programa de Voluntariado 2003

Este año se logró registrar un total de 610 visitantes (anexo 5), entre los cuales se contó con 460 voluntarios que apoyaron el trabajo de conservación y monitoreo en la playa.

Cuadro 2. Especificación de la cantidad de visitantes que recibió Gandoca durante la temporada 2003 (Asistentes de Investigación: AI).

396 Voluntarios Genéricos	460 Apoyaron el Trabajo de Conservación y Monitoreo en la Playa
31 Estudiantes de Trabajo Comunitario	
22 Invitados-Periodistas-Donantes	
11 Asistentes de Investigación (AI) y Asistentes Emergentes (AIE).	
150 Turistas (4 de los cuales están inscritos en las hojas de los cabineros)	
610 VISITANTES DURANTE TODA LA TEMPORADA	

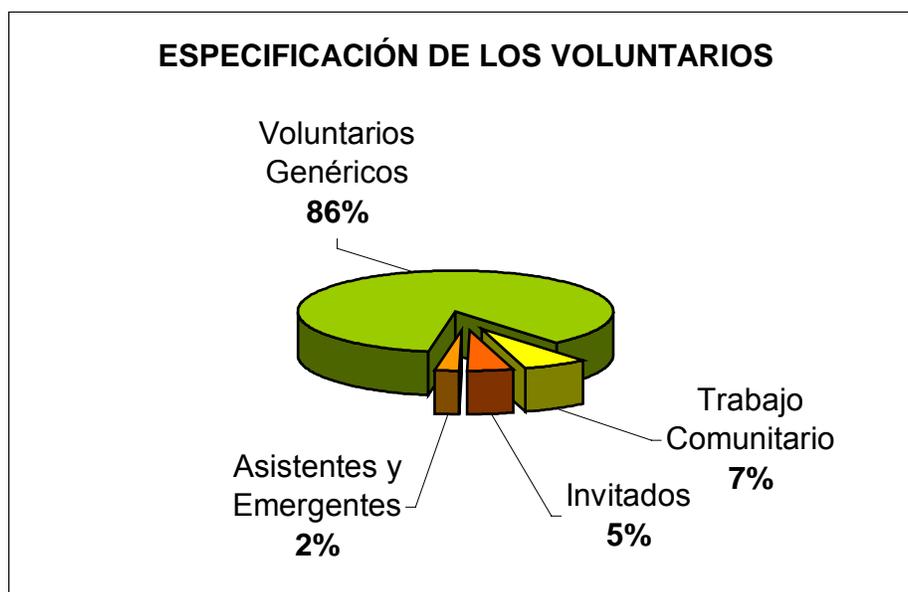


Figura 1. Especificación del porcentaje de los 460 voluntarios que apoyaron el trabajo de Conservación y Monitoreo en la playa (los turistas no están incluidos).

II.3. Categorización de visitantes:

Voluntarios genéricos (86%): Fueron aquellos voluntarios que permanecieron en Gandoca por más de 6 días apoyando el Programa de Conservación y Monitoreo y que formaron parte de las patrullas nocturnas, turnos en el vivero y limpieza de la playa entre otras actividades.

Estudiantes realizando su trabajo comunitario (7%): Fueron aquellos visitantes que apoyaron el Programa de Conservación y de Monitoreo cumpliendo con las horas obligatorias de trabajo comunitario impuestas por sus centros educativos. Estos no pagaron monto de inscripción debido a su condición, pero se debe destacar que, las universidades y las escuelas, son la tercera fuente de aporte de voluntarios, como se indica en el cuadro 5, con respeto a las fuentes de propaganda.

Invitados (5%): Fueron todas aquellas personas que visitaron Gandoca en búsqueda de ser capacitados por nuestro personal de monitoreo y para obtener una experiencia más directa de como funciona el Programa para aplicarlo en otros lugares o proyectos. Por ejemplo durante la temporada 2003 recibimos visitantes de Organizaciones colegas que fueron capacitados en Gandoca, incluyendo una delegación de Nicaragua que trabaja con Tortugas Marinas en el Parque Nacional Chacocente-La Flor en la costa Pacífica Nicaragüense y la encargada de monitoreo para Playa Caletas en la costa Pacífica Costarricense, también algunos voluntarios de Playa Negra y Cahuita. Todos estos sitios cuentan con muchas menos tortugas en sus playas y el personal de monitoreo de Gandoca se encuentra muy bien capacitado y pueden dar un muy buen entrenamiento, estas son las principales razones por las que son capacitados en Gandoca. Además, entre los invitados, se incluyen reporteros, posibles donantes, amigos, etc. Estos no pagan su estadía, ni inscripción ¹ y en su mayoría ANAI cubrió los gastos de hospedaje y alimentación.

Asistentes de Investigación y Asistentes Emergentes (2%): Los Asistentes de Investigación fueron considerados parte de nuestro personal, son aquellos que lideraron la recolecta de datos durante toda la temporada de anidación bajo las ordenes del biólogo de campo. Para la temporada 2003 se contó con seis Asistentes de Investigación (AI), por los cuales la organización cubrió todos los gastos de alimentación y estadía durante su pasantía, además de los talleres de capacitación que recibieron antes de llegar al proyecto. Este año, debido al gran número de voluntarios, fue necesario crear un nuevo puesto para dar apoyo al trabajo de los Asistentes de Investigación, este apoyo se logró gracias a la participación de cinco voluntarios con estudios en Biología y que tuvieron un mínimo de estadía de 30 días. A este puesto se le nombró AIE.

Turistas: Fueron aquellos visitantes que llegaron a Gandoca por uno o dos días para ver básicamente el desove de las tortugas y visitar el Refugio. Cabe destacar que el número total de turistas que llegaron a Gandoca fue al menos de 150 (más detalles en las próximas páginas), 4 se quedaron 2 días y están inscritos en las hojas de registro de los cabineros (anexo 5) y el resto se quedaron sólo por un día, es decir, el tiempo de un tour.



¹ Se especifica en la página 10 del informe bajo el título del Fondo de Conservación.

III. IMPACTO ECONÓMICO DEL PROGRAMA

III.1. Importancia económica del programa y su impacto en la economía local

El análisis de los roles de trabajo, boletas de inscripción y las hojas de registro de los cabineros permitieron determinar que los voluntarios genéricos se quedaron entre 10 y 11 días, con un máximo de 28 días y un mínimo de 6 días (con la excepción de 11 personas que se quedaron menos tiempo). Los ingresos totales en dólares del conjunto de las cabinas nos da una suma de \$ 62322.

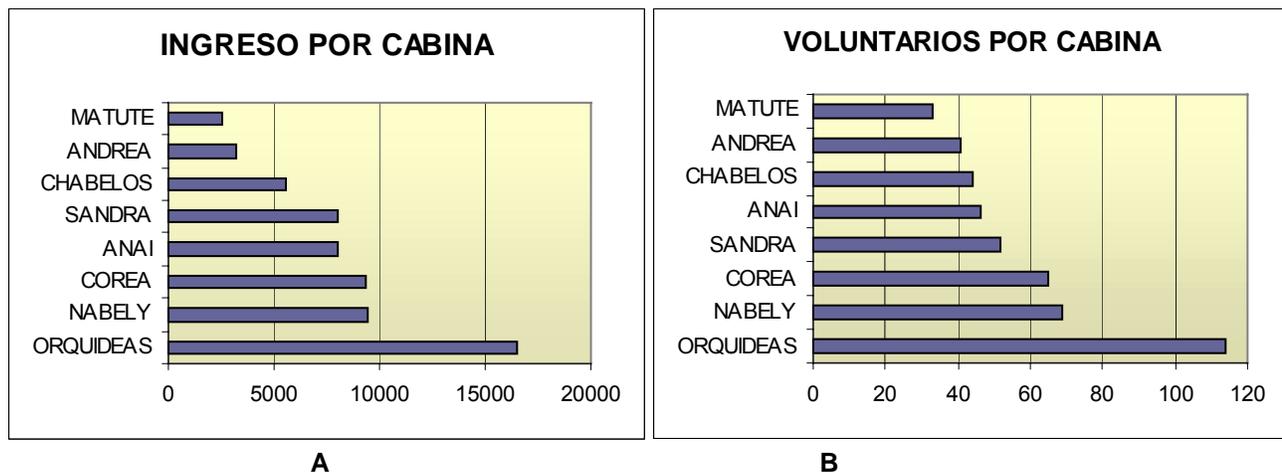


Figura 2. Distribución de los ingresos y de los voluntarios participantes en el Programa entre las diferentes cabinas².

Desde el inicio del Programa en 1996 se hizo una distribución equitativa de voluntarios entre las diferentes cabinas, de esta manera, al final de la temporada, todas las familias tenían la misma cantidad de ingresos, pues el precio era el mismo para todas. Pero dicha distribución era injusta, ya que mientras algunas cabinas se perfeccionaban año tras año mejorando sus servicios e infraestructuras, otras no realizaban ningún cambio, lo que provocaba dos puntos negativos: por una parte los voluntarios no podían elegir libremente dónde hospedarse y por otro, no todas las familias hacían un esfuerzo en mejorarse al no haber competencia entre ellas.

Estas razones crearon para el 2003 un cambio de estrategia provocando una liberación de precios, haciendo que la balanza calidad-precio fuese mucho más equilibrada, creando así mismo un libre mercado y una mejora en el servicio dado que los voluntarios podían elegir donde hospedarse y, si las condiciones no les gustaban lo suficiente, eran libres de cambiarse de alojamiento. Esto fue la causa por la cual la distribución en número de voluntarios e ingresos fue tan desigual entre las diferentes cabinas como se observa en los anteriores gráficos.

Todos estos cambios se han reflejado en las hojas de evaluación, donde las quejas con respecto a las cabinas han disminuido drásticamente en comparación a los años anteriores cuando los voluntarios no podían elegir ni cambiar de hospedaje durante su estadía. Esta dinámica de competencia permite a las familias hospederas darse cuenta de que deben cambiar para ofrecer un mejor servicio y con esta mejora, en el futuro, volver a equilibrar la distribución de los voluntarios.

Los cabineros no son los únicos en beneficiarse del Programa, los **taxistas** de la zona que cubren el trayecto Sixaola o Finca 96 – Gandoca, han tenido unas ganancias mínimas de **US\$6631**. El costo en taxi desde Sixaola hasta Gandoca es de 5000 colones y en ocasiones 4000. Este cálculo se basa en las hojas de evaluación, dónde se les preguntó específicamente a los voluntarios cuánto gastaron en taxi, hay que

² Los voluntarios que se fueron sin pagar el alojamiento no están incluidos.

tener en cuenta que más del 40% de los voluntarios viajaron a Bocas del Toro, Changuinola-Panamá o Puerto Viejo durante su estadía y regresaron a Gandoca utilizando nuevamente taxis, por lo que no contamos con un dato conciso. Tampoco se incluyeron los gastos de transporte del equipo de trabajo del Programa en San José que viajó frecuentemente a Gandoca, o a la inversa.

En las hojas de evaluación también se les preguntó a los voluntarios con respecto a los gastos efectuados en **la pulpería y el bar** durante su estadía en Gandoca y el análisis indicó que cada persona gastó en promedio US\$16,4, lo que dio un monto de **US\$7609,6**.

Otro dato muy importante para recalcar son los ingresos percibidos por la comunidad con los turistas llevados a la playa para ver el desove, a la laguna o al bosque. Cada año Gandoca se vuelve más conocido y más turistas llegan al lugar, estos contratan a los **guías locales** para hacer los tours y se puede asegurar que:

Un mínimo de 150 turistas presenciaron el desove, lo que representó unos US\$1500 (repartidos entre los guías de Punta Mona, Manzanillo y Gandoca). El costo del tour para ver el desove es de US\$10 por persona.

Un mínimo de 112 voluntarios fueron a la laguna con los guías locales, $112 * US\$7$, lo que representó unos US\$784.

Un mínimo de 80 voluntarios fueron a Manzanillo, Cativeira, o a otros posibles tours dentro del Refugio, también con los guías locales, $80 * US\$7$, lo que representó unos US\$560.

Todos estos datos sumaron **US\$2844**, monto representativo dentro de los ingresos percibidos por la comunidad (cuadro 3).

Un dato que no se toma en cuenta, ya que no contribuye al crecimiento de la economía local, es el **transporte en bus** entre San José – Sixaola que cubre la compañía los Caribeños, con un costo de C. 3115 colones por trayecto (US\$8). Todos los voluntarios (excepto un grupo que llegó en bus) y la gran mayoría de los visitantes, hicieron como mínimo una ida y vuelta, lo que significa un mínimo de **US\$6870 dólares**³ (en este monto no están incluidos los viajes entre Gandoca - Puerto Viejo - Manzanillo - Cahuita y Limón que realizan los voluntarios durante su día libre, ni los del equipo de trabajo que se desplaza con frecuencia entre Gandoca y las oficinas de San José).

Otro dato que tampoco se incluyó por no beneficiar económicamente a la comunidad pero que incrementa el valor económico de las tortugas en términos turísticos es el **transporte aéreo**. Muchos de los voluntarios llegaron a Costa Rica para ir exclusivamente al programa y dedicar toda su estancia apoyando el trabajo de monitoreo y de conservación sin conocer otros lugares del país de gran interés turístico. Por otro lado, algunos otros voluntarios si viajaron por el país después de su estadía en Gandoca aprovechando el viaje realizado, por lo que es importante denotar también una distribución de divisas en diferentes sitios de Costa Rica con un turismo de gran interés comunitario, eco-amigable y conciente. El monto del gasto de viaje no se puede calcular, ya que los precios son muy variables dependiendo de la compañía aérea y del país de procedencia; así que la cantidad de voluntarios a involucrar en dicho monto no se conoce con exactitud, aunque se calcula que al menos un 20% de los visitantes hicieron el trayecto aeropuerto - Gandoca y Gandoca – aeropuerto. No se realizó un estudio económico específico, pero consideraciones como estas incrementarían el valor económico de cada Tortuga Marina.

³ Es importante aclarar que cuando en el informe se habla de transporte local se incluye únicamente los gastos de taxi entre Sixaola y Gandoca, o viceversa.

III.2. Fondo de Conservación

De los 464 visitantes documentados⁴, **397** pagaron inscripción para trabajar con el Programa de Conservación.

El monto de inscripción pagado por los voluntarios genéricos es de US\$25, seis dólares de cada una se dirige al Fondo de Conservación, lo que suma un total para la temporada de **US\$2382**, cifra que a superado en un 60% la temporada pasada. Los restantes US\$19 son utilizados para cubrir los gastos de logística de la oficina en San José, Ej.: contabilidad, teléfono, internet, correo, documentos de promoción, etc.

El Fondo de Conservación fue creado con plena finalidad de ser utilizado en favor de la Conservación de las Tortugas Marinas de Gandoca y es manejado por el Comité de Manejo de Tortugas Marinas (CMTM), que es el comité de asunto específico del Comité Asesor del REGAMA. El CMTM está integrado por: MINAE-ANAI-Asociación de Cabineros, Asociación de Guías y Comité de Salud (anexo 1).

Este año, debido a la urgencia y a la necesidad de la Escuela de Gandoca, en consenso del Comité de Comanejo de las Tortugas Marinas, se utilizó parte del monto del Fondo de Conservación de la temporada pasada en la compra de mesas, sillas y un mueble para el comedor. Además se contrató una local pagada con dinero de dicho fondo. Esta había sido entrenada anteriormente y se desempeñó como Asistente de Investigación Local.

III.3. Asistentes de Investigación Locales y Equipo Local

Cada año el Programa de Conservación contrata locales para que apoyen el trabajo durante la temporada. Todos tienen sueldo y garantías sociales mientras se desempeñan como parte de personal de trabajo, situación no usual en otros Proyectos de Conservación de Tortugas Marinas. Uno de ellos laboró desde enero hasta septiembre, pero la gran mayoría lo hicieron desde febrero hasta finales de julio.

Todos los Asistentes Locales son entrenados cada año antes de la temporada, algunos hasta tienen más de 10 años de experiencia trabajando con la organización.

Los Asistentes de Investigación locales y extranjeros fueron los líderes de monitoreo bajo las instrucciones del Biólogo de Campo encargado.

Para la Temporada 2003 el Programa contrató a 6 locales pagando un total de **US\$10.510,55** en salarios⁵.

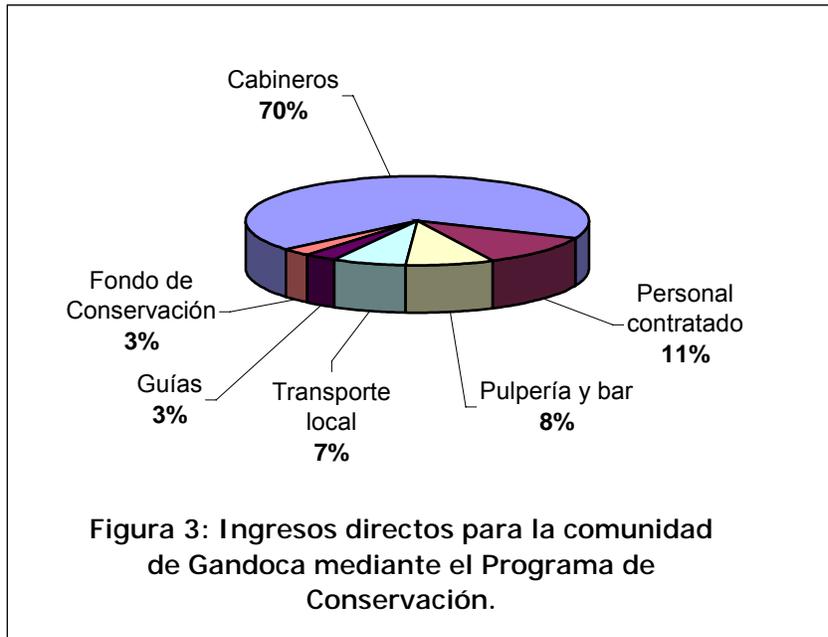
Entre los contratados encontramos al Director Local del Proyecto, Cocinera, Administradora de la Estación y 3 Asistentes de Investigación Locales.

⁴ La razón por la que no todos los 464 visitantes mencionados pagaron inscripción para participar en el programa fue debido a que en este número también se incluyen los invitados, los estudiantes realizando trabajo comunitario y los asistentes de investigación. Además hay que agregar que por la dificultades de control debido al alto número de voluntarios, algunos se fueron de Gandoca sin pagar inscripción.

⁵ En este monto están incluidos los 45.5% del salario de cada empleado que paga ANAI a la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y que corresponden a los derechos laborales obligatorios de cada patrono hacia sus empleados como las vacaciones, el aguinaldo y la cesantía.

Cuadro 3. Ingresos totales mínimos estimados de la comunidad.

INGRESOS	MONTO EN DOLARES
Ingresos directos a los Cabineros	62322
Personal contratado	10511
Pulpería y bar	7610
Transporte local	6631
Guías	2844
Fondo de Conservación	2382
TOTAL	92300



III.4. Valor Económico

Este monto de US\$92300 percibidos por la comunidad supera en mucho los totales logrados los años anteriores. Más aún si se comparan estas ganancias con las obtenidas desde el punto de vista de la conservación, los datos son impresionantes. No se debe olvidar que sin las tortugas, ni el Proyecto de Conservación ni el Programa de Voluntariado existirían, pues la totalidad de los voluntarios llegan al Refugio exclusivamente a colaborar, observar y admirar el desove de estas criaturas.

La gran cantidad de tortugas que recibe Gandoca hace posible que el Programa de Voluntariado continúe y crezca año tras año, he aquí la gran importancia de su conservación. Para la Temporada 2003 se lograron distribuir un total de **US\$92300** como lo especifica el cuadro anterior.

El número hembras esta temporada fue de 182, lo que da un valor económico estimado de US\$92300 dólares/182 tortugas = 507.1 dólares por tortuga, es decir, cada tortuga vista en la playa durante una patrulla ha hecho ganar a la comunidad **US\$507**.

Pero el trabajo de conservación no se limita exclusivamente al monitoreo de la población anidadora, sino que a su vez se protegen los nidos depositados por estas tortugas contra la erosión, depredación y saqueo. Ya sea relocando, transportándolos al vivero o simplemente camuflándolos si estos se encuentran bien localizados y sin riesgo aparente.

Esta temporada, la cantidad de nidos fue de 681 para (*D. coriacea*), lo que da un valor económico estimado de **US\$135,5** por nido protegido y si se calcula a partir de los 82 huevos fértiles que contiene cada nido en promedio, la cifra estimada es de **US\$1.7/huevo protegido** cuando en el mercado negro el precio promedio de un huevo es de **US\$0.25**.

Como se anotó anteriormente en el informe para 1986 el saqueo en Playa Gandoca era del 95% de los huevos depositados. Si esta actividad se hubiera mantenido posiblemente en estos momentos el número de hembras anadoras sería muy baja (Se calcula que la tortuga baula alcanza su madurez reproductiva entre los 10-15 años).

Si en esta temporada la comunidad de Gandoca hubiera saqueado el mismo 95% de los huevos depositados, esta hubiera obtenido un total de US\$13 960,5 vendiendo los huevos en el mercado negro (681 nidos x 82 promedio huevos/nido x 0.25 valor p/huevo), mientras que con el Programa de Conservación se generaron un total de \$92 300, lo que indica que es más del 650% más efectiva la conservación de la especie que la comercialización del huevo la cual es al mismo tiempo ilegal. En otras palabras, el ecoturismo basado en la comunidad y cimentado en voluntarios para la conservación superó en \$78 339.5 más en relación con una hipotética e ilegal venta de huevos, hecho que también es un factor de extinción mientras que el uso no extractivo practicado ahora perpetúa la especie. Durante la temporada 2003 se documentó tan solo un 2% de nidos saqueados.

III.5. Otros valores económicos no incluidos anteriormente pero importantes de mencionar para efectos de informativos

III.5.a Valor Económico del Trabajo de los voluntarios

Los voluntarios que participan en el Programa realizan una labor que a pesar de no ser remunerada económicamente es de gran importancia ya que colaboran con el trabajo en el vivero las 24 horas del día durante la temporada del 1 de Marzo al 31 de Julio, además de apoyar la limpieza y el monitoreo de la extensa playa actividad que sin su colaboración sería imposible. Sin la existencia de los voluntarios no se podría realizar la calidad de trabajo que se realiza en estos momentos debido a que la inversión para cubrir la labor anteriormente mencionada con personal sería muy alta y se especifica a continuación.

Número de voluntarios	460
Estadía promedio	11 días
Horas mínimas de trabajo diario	5
Costo por hora	US\$1
Valor total	US\$25 300

III.5.b Valor de Conservación apoyado por organismos internacionales

Además de los voluntarios y el personal que trabaja para el Programa de Conservación existen otros colaboradores que tienen igualmente mucha importancia y se preocupan por la protección de los recursos naturales del mundo siendo aquellos que mantienen gracias a su colaboración económica el programa funcionando. Para lograr los resultados anteriormente mencionados se necesita también de inversión para cubrir los costos del salario de personal capacitado, compra de equipo, gastos para viáticos, actividades de entrenamiento y educación ambiental, etc. Estos montos son considerados como un valor extra en conservación para las tortugas marinas de Gandoca.

PTES	US\$5000
Martin Stanley	US\$25000
FZS	US\$12000
TV	US\$4500
Total	US\$46500

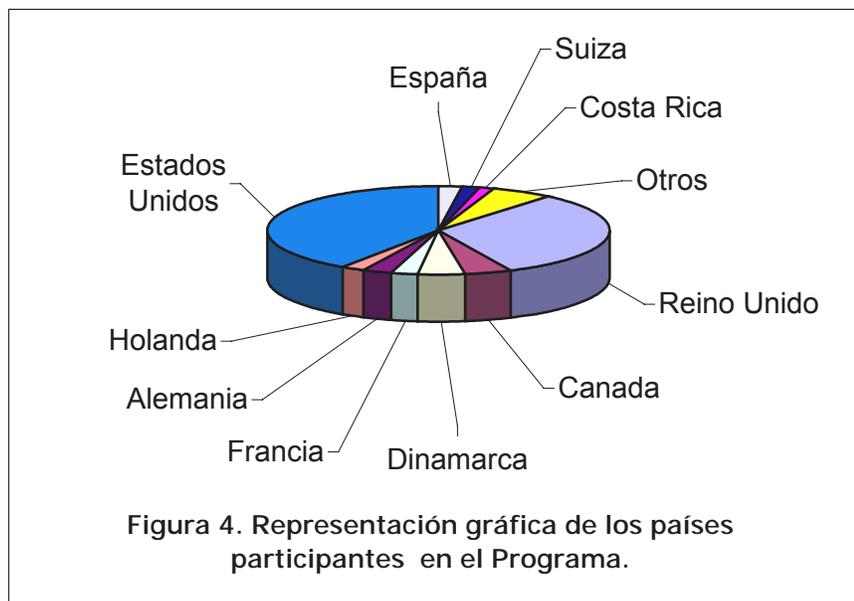
IV. IMPACTO INTERNACIONAL

IV.1. Voluntarios internacionales y nacionales

La temporada 2003 logró registrar un total de 460 voluntarios. En el cuadro 5 se representa las nacionalidades de 457 voluntarios de los cuales se pudo saber su país de procedencia.

Cuadro 4. Número de voluntarios por nacionalidad:

Estados Unidos	184
Reino Unido	144
Canadá	20
Dinamarca	20
Alemania	13
Francia	12
España	10
Holanda	9
Costa Rica	7
Suiza	7
OTROS:	
Japón	6
Nicaragua	5
Italia	4
Israel	3
Australia	3
Bélgica	3
Colombia	2
México	2
Noruega	1
Austria	1
Rusia	1



Como se puede observar en el cuadro anterior se documentaron visitantes provenientes de 23 nacionalidades diferentes, los países que aportaron mayor número de voluntarios fueron Estados Unidos (41%) y Reino Unido (32%), ambos aportando un 73% de la totalidad de los voluntarios.

Algo muy importante a recalcar es que el Programa al mismo tiempo es un centro de educación ambiental y cultural muy importante mediante el cual se crea conciencia sobre la importancia de la protección de los recursos naturales y el desarrollo sostenible, un aprendizaje y mensaje que recorre cientos de fronteras alrededor de todo el mundo.

Lamentablemente la participación de voluntarios nacionales en el programa fue bastante baja como se ha visto en otros años, tan solo 6 (1,3%) eran nacionales.

Las razones por la falta de voluntarios nacionales en el programa fueron:

La temporada se ubica exactamente en medio del periodo lectivo.

Sólo se aceptan voluntarios por periodos mínimos de una semana debido a la capacitación necesaria y obligatoria que reciben antes de poder trabajar en la playa, lo que hace muy difícil la participación del sector estudiantil.

Otro valor interesante de remarcar es la distribución de sexos de los voluntarios que nos visitaron, con un 74% de mujeres y un 26% de hombres. Esta no es una sorpresa, debido a que en años anteriores se mostró una tendencia muy similar.

IV.2. Organizaciones que llevaron voluntarios a Gandoca

Muchas instituciones y organismos colaboraron para que durante esta temporada se lograra alcanzar los 460 participantes que apoyaron el trabajo de Conservación y Monitoreo en la playa. En el siguiente cuadro se especifican los números.

Cuadro 5. Listas de fuentes de propaganda o divulgación que ayudaron a reclutar voluntarios para la temporada 2003.

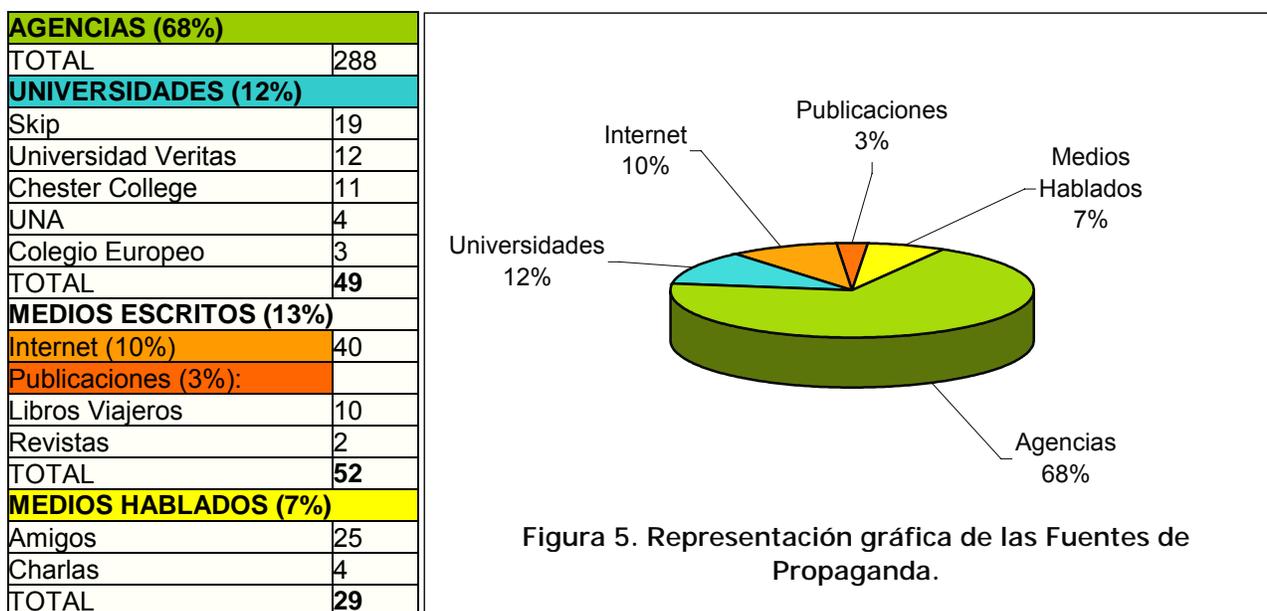


Figura 5. Representación gráfica de las Fuentes de Propaganda.

Las **agencias** proporcionaron 288 voluntarios, lo que representa un total del 68%, la segunda fuente de propaganda son los **medios escritos** con un 13%, de este último, el más importante fue **Internet**, con un 10% de voluntarios que llegaron a Gandoca gracias a la visita del sitio Web de ANAI u otras páginas de Internet que contienen información sobre el programa, seguido de Internet, con un 3%, están las **publicaciones** en los diferentes libros de viajeros y los artículos en diferentes periódicos y revistas, entre los cuales cabe destacar el apoyo de los periodistas de la Caribbean Way.

La tercera fuente de propaganda, fueron las **universidades**, con un 12%, de las cuales la mayoría de los estudiantes participaron cumpliendo sus horas de trabajo comunitario y en cuarta posición se encontraron los **medios hablados** con un 7%, que incluyeron las charlas que se dieron a las universidades, escuelas de idiomas, reportajes radiofónicos y televisivos, y el más importante de los medios hablados fue la recomendación de un amigo o de un conocido, gracias a lo cual, 25 voluntarios llegaron al programa, pero

esta cifra está en aumento, debido a que cada año llegan más y nuevos visitantes que comparten sus vivencias con su gente y otras personas.

PUBLICACIONES

Es importante recordar también que durante la temporada 2002 se publicaron ocho artículos relacionados al Programa de Conservación de Tortugas Marinas y al Refugio de Vida Silvestre Gandoca/Manzanillo y cinco en el 2003. El año pasado no se incluyeron en el informe debido a que los resultados que podían tener dichos artículos no se verían hasta esta presente temporada.

Dichos artículos fueron publicados en los siguientes medios y se encuentran en el anexo 2.

Caribbean Way (Marzo 2002)
Costa Rica Informer (Abril-Mayo 2002)
La Nación (2 de Mayo 2002)
Tico Times (30 de Mayo 2002)
Caribbean Way (Junio 2002)
Al Día (2 de Junio 2002)
Costa Rica Outdoors (Julio-Agosto 2002)
Bermuda Sun (9 Agosto 2002)
Caribbean Way (Enero 2003)
Caribbean Way (Mayo 2003)
La Prensa Libre (29 de Agosto 2003)
Caribbean Way (Agosto 2003)
La Nación (14 de Setiembre 2003)

5. REFERENCIAS

- Ackerman, R. 1997. The Nest Environment and the Embryonic Development of Sea Turtles. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp 83-106.
- Abreu, A. 2001. Foro Abierto: Obtención de las Metas de Manejo. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAS, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. pp 143 -144.
- Alvarado, J. y Murphy T. 2000. Periodicidad en la anidación y comportamiento entre anidaciones. Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/SSC Grupo Especialista en Tortugas Marinas, Publicación No 4. pp 132-136.
- Bolaños, J. Y Watson, V. 1993. Mapa ecologico de Costa Rica. Centro Científico Tropical.
- Boulon, R., Dutton, P. and D. McDonald. 1996. Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*) on St. Croix, U.S. Virgin Islands: Fifteen years of conservation. *Chelonian Conservation and Biology*. 2(2): 141-147.
- Campbell, C., C. Lagueux y J. Mortimer. 1996. Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, Nesting at Tortuguero, Costa Rica, in 1995. *Chelonian Conservation and Biology*. 2(2): 209-222.
- Chacón, D., McLarney, Ampie, C. And B. Vanegas. 1996. Reproduction and conservation of the leatherback sea (Testudines: *Dermochelyidae*) on Gandoca, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 44 (2): 853-860.
- Chacón, D. 1999. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* (Testudines: *Dermochelyidae*) en playa Gandoca, Costa Rica (1990 a 1999). *Revista de Biología Tropical* 47(1-2): 225-236.
- Chacón, D. 1999. Informe de actividades del Proyecto de conservación de tortugas marinas en playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica. Asociación ANAI. Mimeografiado.
- Chacón, D. 1999. El papel cultural y económico de las tortugas marinas. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAS, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. pp19-24.
- Chacón, D. 2000. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* en playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica Temporada 2000. Informe de Actividades Asociación ANAI. Mimeografiado.
- Chacón, D. 2001. Informe de actividades del Proyecto de conservación de tortugas marinas en playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica. Asociación ANAI. Mimeografiado.
- Chacón, D. 2002. Diagnostico sobre el comercio de las tortugas marinas y sus derivados en el istmo Centroamericano. Red Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica (RCA). San José, Costa Rica. 247pp.
- Chacón, D. 2002. Informe de actividades del Proyecto de conservación de tortugas marinas en playa Gandoca, Talamanca, Costa Rica. Asociación ANAI. Mimeografiado.
- Chacón, D., y Arauz. 2001. Diagnostico Regional y Planificación Estratégica para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica. San José, Costa Rica. 134pp.
- Chacón, D., N. Valerín, V. Cajiao, H. Gamboa y G. Marín. 2001. Manual para mejores prácticas de la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. PROARCA-CAPAS. 139pp.
- Cuevas, O. 2002. Actividad Alternativa De Desarrollo Turístico Para La Comunidad De Pescadores De Limón, Costa Rica. Estudio De Factibilidad Y Plan Maestro Del Proyecto.

- Eckert, K., 2001. Estado de conservación y Distribución de la Tortuga Laúd, *Dermochelys coriacea*, en la Región del Gran Caribe. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAS, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. pp 25-33.
- Ehrhart, I. 1995. A review of sea turtle reproducción. En: Bjorndal, K. 1995. Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press. Washinton and london. pp 29 – 38
- Frazier, J. 2001. Generalidades de la Historia de Vida de las tortugas Marinas. En: K. L. Eckert y F. A. Abreu Grobois. (eds.), Memorias de la Reunión Regional: "Conservación De Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo", Santo Domingo. 16-18 noviembre de 1999. WIDECAS, UICN, MTSG, WWF y UNEP-CEP. pp 3-18.
- Girondot, M. And J. Fretey. 1996. Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, Nesting in French Guiana, 1978 - 1995. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2): 204 – 208
- Hirth, H. Y L. Ogren. 1987. Some Aspects of the Ecology of the Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea* at Laguna Jaloa, Costa Rica. NOAA Technical Repot NMFS 56. 44 pp.
- Hughes, G. 1996. Nesting of the leatherback trtle (*Dermochelys coriacea*) in Tongaland, kwaZulu – Natal, South Africa, 1963 – 1995. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2): 153- 158.
- Hykle, D. 2000. Tratados Internacionales de Conservación. En: Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu Grobois y M. Donnelly (eds.), Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/SSC Grupo Especialista en Tortugas Marinas, Publicación No 4. pp 161 - 165.
- Leslie, A., D. Penick, J. Spotila y F. Paladino. 1996. Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, Nesting and nest Success at Tortuguero, Costa Rica, in 1990-1991. *Chelonian Conservation and Biology*. Vol 2. No.2. pp 159-168.
- Merchant, H. 2000. Determinación del sexo en crías. En: K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu Grobois y M. Donnelly (eds.), Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/SSC Grupo Especialista en Tortugas Marinas, Publicación No 4. pp 150 - 155.
- Miller, J. 1997. Reproduction In Sea Turtles. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, New York; New york. pp 51-81.
- Mrosovsky, N., y C. L. Yntema. 1980. Temperature Dependence of Sexual Differentiation in Sea Turtles: Implications for Conservation Practices. *Biological Conservation*. Vol . 18. pp 271 - 280.
- Perrault, A., Ch. Fontaubert, D. Hunter, S. Namnum y T. Bagley. 2002. Una Guía de Referencia: Como Lograr la Efectividad en la Convención Interamericana para la Conservación de las Tortugas Marinas. WWF, Programa para América Latina y el Caribe, julio 2002.
- Pritchard, P. y J. Mortimer. 2000. Taxonomía, Morfología Externa e Identificación de las Especies. En: K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu Grobois y M. Donnelly (eds.), Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/SSC Grupo Especialista en Tortugas Marinas, Publicación No 4. pp 23-41.
- Pritchard, P. 1971. The Leatherback or leathery turtle *Dermochelys coriacea*. UICN. Monograph. No 1. pp 39
- ProAmbi. 1996. Plan de manejo para el refugio nacional de Vida Silvestre Gandoca - Manzanillo (RNVS - GM). Vol I. UCR/ProAmbi/MINAE. pp 159.
- Rueda, V., G. Ulloa y S. Medrano, 1992. Estudio sobre la Biología Reproductiva, la Ecología y el Manejo de la Tortuga Canal (*Dermochelys coriacea*) en el Golfo de

- Urabá. Contribución al Conocimiento de las Tortugas Marinas de Colombia. Biblioteca Andrés Posada Arango, Serie de Publicaciones Especiales del INDERENA, Santafe de Bogota, Colombia. pp 1-13.
- Troëng, S. Chacón, D y B. Dick. 2001. Leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting along the Caribbean coast of Costa Rica. Proceedings of the 21th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- Troëng, S. Chacón, D y B. Dick. Decline of critically endangered Leatherback turtles in Caribbean Central America. Submitted to Orix.
- Tuckert, A. 1990. A test of the Scatter-nesting hypothesis at a seasonally stable leatherback rookery. En: T.H. Richardson, H.I Richardson y M. Donnelly (eds.), Proc. Of the Tenth Annual Workshop on sea Turtle biology and Conservation. NOAA. Technical Memorandum NMFS-SEFC. pp 278-286.

GLOSARIO

ACC: Ancho Curvo de Caparazón.

ADESGAMA: Asociación de Desarrollo y Conservación de Gandoca y Manzanillo

Anidación: Proceso de construcción del nido para depositar los huevos.

Avivar: Nacer, eclosionar.

Berma: Zona de la playa entre la línea de la marea alta y la vegetación, conocida como la zona abierta de la playa.

Cama: Cavidad construida por la hembra anidante previa a la excavación de la cámara donde ubica los huevos.

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de flora y Fauna Silvestre.

Convención de Berna: Convención sobre la Conservación de la Vida Silvestre Europea y sus Hábitats Naturales.

CSE: Comisión de Supervivencia de Especies.

Doble marcaje: Colocación de dos marcas funcionales en partes diferentes del cuerpo.

Evidencia de marca previa: Señal que demuestra que la tortuga portó marcas algunas vez (deformaciones, cortes, cicatrices, otras similares).

Exhumación: Acción de abrir el nido con el fin de observar el contenido del nido (huevos, embriones y neonatos muertos). Esto se realiza en un plazo no mayor a una semana después de registrar los primeros nacimientos.

Frecuencia de reanidación: El número de veces que una tortuga desova huevos durante una misma temporada.

Filopatría: Comportamiento de búsqueda y retorno al lugar de origen presentado por algunas especies. Fidelidad a un terreno.

Huevos normales: poseen membrana vitelina que sustenta el disco embrionario, son esféricos con cascarón blanco y flexible.

Huevos vanos: huevos sin vitelo, generalmente son de tamaños menores a los huevos normales, contienen principalmente albúmina.

Huevos sin desarrollo aparente (HSDA): Huevos no eclosionados sin embrión evidente.

Impronta: Proceso de aprendizaje instintivo de las especies juveniles animales, por el que reciben una impresión vitalicia que les permite reconocer, de alguna manera, las características del lugar de nacimiento cuando están adultas. Esto es causa de la filopatría.

In situ: En el sitio o lugar.

Intervalo de anidación: Periodo en días, entre una puesta exitosa y el primer intento de anidación subsecuente realizado por la hembra durante una sola temporada de anidación.

Intervalo de reanidación: Periodo en años, entre temporadas de anidación consecutivas para una hembra en particular.

LCC: Longitud Curva de Caparazón.

Marcas: Dispositivos aplicados en el cuerpo de las tortugas marinas, externamente (placas metálicas) o internamente (microchips) con el fin de lograr el reconocimiento de los individuos de una población en estudio

Marcas metálicas: Usadas comúnmente en el marcaje de las tortugas marinas están hechas de titanio o aleaciones de metales que mejoran sus características físicas. Requieren de una pinza especial para su aplicación, el sistema es de perforación y cierre. El diseño es rectangular u oval sin partes que puedan quedar atrapadas en una red.

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

Mojón: Señal o marca ubicada en la playa para reconocer las diferentes secciones de ésta, presentan numeración y se instalan a distancias constantes.

Nidada: Número de huevos depositados dentro del nido, excluyendo los huevos vanos (o sin yema).

Nidada depredada: Grupo de huevos que han sido tomados por depredadores naturales, aunque sean estos animales domésticos (perros, cerdos, gatos).

Nidada *in situ* o natural: La nidada que permanece en el lugar en que la puso la tortuga, sin ser movida o cambiada de lugar.

Nidada saqueada: Grupo de huevos que han sido tomados (robados), por humanos.

Nidada reubicada: Nidada transportada a un lugar diferente al nido en que la puso la tortuga, con fines de protección. No importa si es un vivero o simplemente a otro sitio más seguro.

Nido camuflado: Nido natural encubierto para disimularlo.

Nido artificial: Nido construido por seres humanos, ya sea en el vivero o en una caja de incubación.

PIT: Por sus siglas en inglés (Passive Integrated Transponder), pequeños microprocesadores inertes, sellados en un contenedor de vidrio que pueden transmitir un número de identificación única a un lector

de mano al momento que éste activa brevemente la marca con una señal de radio de baja frecuencia a corta distancia (10 - 28 cm).

Porcentaje de eclosión: Es el total de huevos eclosionados entre el total de huevos por 100.

Porcentaje de emergencia: Total de crías que emergen del nido por sí solas entre el total de huevos sembrados por 100.

Puesta exitosa: Nido con huevos.

Rastro: Huellas, marcas o señales que dejan las tortugas cuando se desplazan por la playa.

Rastro sin postura: Huellas que indican un proceso de anidación incompleto por no haber evidencia de huevos. Conocido también como media luna o rayón.

REGAMA: Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo.

Reubicación: Técnica o acción de transportar los nidos a otros sitios en teoría más seguros.

Remigrante: Regresa a anidar en diferentes temporadas.

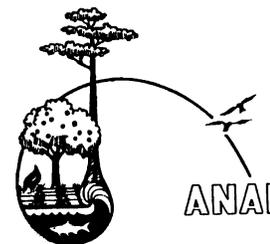
Temperatura pivotal: valor de temperatura que define la frontera en la incubación de huevos que producirán machos o hembras.

Temporada de anidación: corresponde a un año reproductivo.

UICN: Unión Mundial para la Naturaleza

Vivero: Área de la playa, cercada y protegida para reubicar las nidadas que son recolectadas en la playa y se salvaguardan hasta su eclosión y liberación.

Anexos:



PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS Y EL PREMIO ECUATORIAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE 2002, JOHANNESBURGO, SUR-ÁFRICA

Programa Ambiental de las Naciones Unidas

Visión de la UNEP:

"Con la llegada del nuevo siglo tenemos a disposición los recursos humanos y materiales para alcanzar el desarrollo sostenible, no como un concepto abstracto pero como una realidad concreta. Creando conciencia a nuestras nuevas generaciones con un sentido de optimismo, solidaridad, valores y la ardua lucha para el descenso de la pobreza sin degradar el medio ambiente".

En Septiembre del 2002 la Asamblea General de las Naciones Unidas formalizaron la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible, continuación de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, en esta, representantes de los países en vías de desarrollo del mundo entero acordaron que si los ecosistemas debían de ser sostenibles para las futuras generaciones, las comunidades rurales pobres debían ser, al mismo tiempo, objeto del desarrollo económico.

El progreso e implementación en el tema del desarrollo sostenible no fue muy remarcable desde dicha cumbre en 1992, con una pobreza mas profunda y mayor presión sobre el medio ambiente desde entonces. Esta vez, según la Asamblea General, lo que el mundo quería, no era un nuevo debate filosófico o político, mas bien una cumbre con acciones y resultados.

La cumbre de Johannesburgo 2002 tuvo como punto focal "La unión de líderes del mundo para que se comprometiesen al desarrollo sostenible, para proteger el planeta, para mantener un balance esencial y poder regresar a casa y tomar acción. **Johannesburgo es el comienzo no el final**".

La cumbre no creó un plan de trabajo, mas bien identificó los autores que iban a realizar el cambio, expresó *Desai*, Secretario General de la Cumbre; mencionando al mismo tiempo que uno de los mayores desafíos es que lo que a funcionado en una docena de lugares, pueda funcionar en cien.

Al identificar estos autores, la Cumbre se tomó la libertad de premiar aquellos buenos resultados y ejemplos mundiales que podrían ser la docena multiplicativa en cien o más.

" Esta Cumbre nos guiará por el camino donde la pobreza puede ser reducida mientras que se protege el medio ambiente, un camino que funciona para todas las personas, ricos y pobres, hoy y mañana"

Iniciativa Ecuatorial - Premio Ecuatorial para los sitios de Patrimonio Mundial:

La Iniciativa Ecuatorial, creada por el PNUD, la UICN, El Gobierno de Canadá y otras organizaciones de importancia mundial, dio seis premios a iniciativas de éxito emprendidas por organizaciones y comunidades a lo largo de la franja ecuatorial que promueven el alivio de la pobreza mediante la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

Para dicha premiación se nominaron 420 comunidades-organizaciones de todo el mundo, de las cuales a tan solo seis se los nominó con el **Premio Ecuatorial 2002** debido a su arduo trabajo y buenos resultados.



Dentro de estas 6 nominaciones se encuentra la **Iniciativa Talamanca** la cual incluye la participación conjunta de tres organizaciones: **Asociación ANAI, Asociación de Pequeños Productores de Talamanca (APPTA) y el Corredor Biológico de Talamanca-Caribe (CBTC).**

La Iniciativa Talamanca iniciada en 1983 se dedica a soportar la integración de la conservación de la biodiversidad y ecosistemas en general, apoyando el desarrollo socio-económico sostenible, y desarrollo comunitario en la Región de Talamanca localizada en el Caribe Sur de Costa Rica.

Desarrollo Sostenible:

Desarrollo Sostenible ha sido definido como "el desarrollo que reconoce las necesidades del presente sin comprometer a las futuras generaciones a enfrentar sus propias necesidades". (Reporte de la Comisión del Medio Ambiente y Desarrollo, 1987).

Desarrollo Sostenible es la interacción entre la sociedad humana y el medio ambiente; lo que implica el enfrentamiento entre el manejo de los recursos naturales y los adversos efectos de la globalización ante las soluciones de una gran variedad de problemas. Estos incluyen las pérdidas de biodiversidad, contaminación y destrucción de los recursos naturales.

Este impacto no se limita únicamente al mundo en vías de desarrollo, ya que en muchas partes del mundo industrializado también se sufre las consecuencias del mal manejo del medio ambiente en la Tierra y los recursos humanos, y al parecer, las amenazas siguen creciendo, mientras que en el mundo los sistemas económicos y sociales cada vez se interconectan más.

Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo

Modelo de Desarrollo Sostenible, el ser humano en armonía con la Naturaleza.

Características Legales del Refugio: Ley de Conservación de Vida Silvestre No 7317, 7 de Diciembre de 1992.

Artículo. 82

Son Refugios nacionales de Fauna y Vida Silvestre, los que el Poder Ejecutivo declare o haya declarado como tales para la protección e investigación de la flora y fauna silvestres, en especial en las que se encuentren en vías de extinción. Para efecto de clasificarlos, existen tres clases de refugios nacionales de vida silvestre:

- a) Refugios de Propiedad Estatal: Aquellos en que las áreas declaradas como tales pertenecen en su totalidad al Estado.
- b) Refugios de Propiedad Mixta: Son aquellos en los cuales las áreas declaradas como tales pertenecen en partes al estado y otras de propiedad particular
- c) Refugio de Propiedad Privada: Son aquellos en los cuales las áreas declaradas como tales pertenecen en su totalidad a particulares.

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo pertenece a la clase de Refugios de Propiedad Mixta.

Organigrama Administrativo del REGAMA



La administración en los Refugios de Propiedad Mixta será compartida entre los propietarios y la institución donde la administración responderá a la respectiva planificación o Plan de Manejo.

CMTM: Comité Manejo Tortugas Marinas

Constitución del REGAMA

COMITÉ ASESOR

MINAE-ACLAC
Municipalidad de Talamanca
Asociación de Desarrollo Integral de Manzanillo
Asociación de Desarrollo Integral de Gandoca
Asociación de Desarrollo Ecológico
Cocles-Manzanillo-Gandoca
Asociación Corredor Biológico Talamanca-Caribe
ANAI

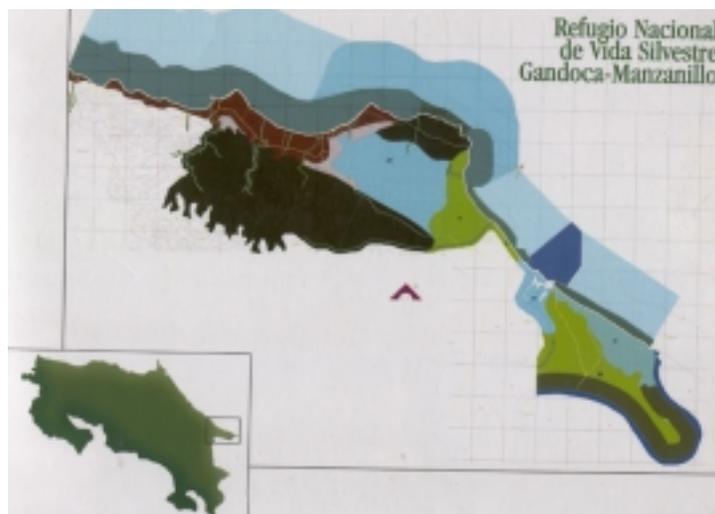
COMITÉ ZONAL GANDOCA

MINAE-ACLAC
Asociación de Desarrollo Integral de Gandoca
APROGAN

COMITÉ ZONAL MANZANILLO

MINAE-ACLAC
Asociación de Desarrollo Integral Manzanillo
Asociación de Desarrollo Ecológico
Cocles-Manzanillo-Gandoca

CMTM
ADESGAMA
Comité de Agua
MINAE- Gandoca
Asociación de Guías Gandoca
Asociación de Cabineros de Gandoca
ANAI



Anexo 3. Algunas fotos de actividades realizadas durante la temporada 2003.



Foto 1. Capacitación de los Asistentes de Investigación en febrero 2003, Puerto Vargas



Foto 2. Creación del vivero B, abril 2003, Playa Gandoca

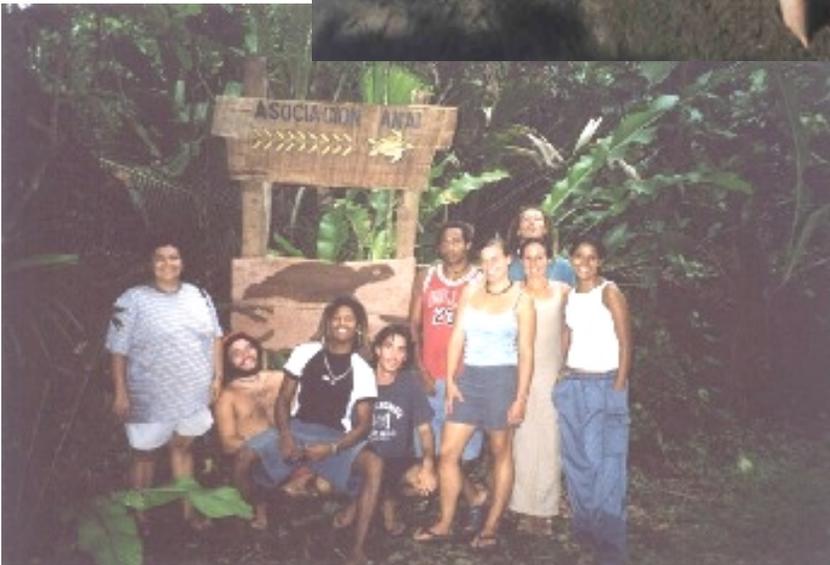


Foto 3. Inauguración del primer panel indicando la entrada de la estación ANAI

Foto 4. Participación en el segundo Simposio Estudiantil en la Earth



Foto 5. Capacitación teórica de los voluntarios en la estación ANAI

Fotos 6: Capacitación práctica de los voluntarios en Playa Gandoca





Fotos 7: Capacitación práctica de los voluntarios en Playa Gandoca





Foto 10. Estación ANAI

Foto 11. Amanecer desde el vivero



Fotos 12: Neonatos de Baula



Foto 12. Playa Gandoca



ANEXO 5. Lista con la Especificación de los visitantes que recibió el programa durante la temporada 2003 con Nombre, Fuente de Propaganda y País de procedencia.

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
1	Vicki Handforth	Reino Unido
2	Mathew Jones	Reino Unido
3	Jo Goldsmith	Reino Unido
4	Brocke Leverone	Estados Unidos
5	Natasha Almuli	Reino Unido
6	Rickin Patel	Reino Unido
7	Joanna Home	Reino Unido
8	Elisabeth Stoddard	Estados Unidos
9	Rachel Mellor	Reino Unido
10	Ani Ajemian	Estados Unidos
11	Brienne Smith	Estados Unidos
12	Laura Vinden	Reino Unido
13	Catherine Keir	Reino Unido
14	Camilla Chipchase	Reino Unido
15	Clare Fallon	Reino Unido
16	Oliver Mullan	Reino Unido
17	Sian Price	Reino Unido
18	Sam Rossindell	Reino Unido
19	Bradley Weeks	Reino Unido
20	Barnaby Hiron	Reino Unido
21	Anabelle Gourlay	Reino Unido
22	Franzisca Haas	Alemania
23	Helen Stuart	Reino Unido
24	Jennifer Griffin	Reino Unido
25	Martin Morris	Reino Unido
26	Jessica Thompson	Estados Unidos
27	Jane Mc Graw	Estados Unidos
28	Jane Ellegast	Alemania
29	Maria Lomholt Karlsen	Dinamarca
30	Martin Colerick	Dinamarca
31	Scarlett Penn	Reino Unido
32	Yuki Munetaka	Japón
33	Yu Sekimoto	Japón
34	Zoe Cantle	Reino Unido

35	Alex Valentine	Reino Unido
36	Cecilia Shakerley	Reino Unido
37	Rachel Wickhman	Reino Unido

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
38	Joanne Smallwood	Reino Unido
39	Helen Mercer	Reino Unido
40	Aideen Mc Carthy	Reino Unido
41	Louise Barber	Reino Unido
42	C Patrick McDonald	Reino Unido
43	Henrietta R Temple	Reino Unido
44	Gabriel Arnold	Reino Unido
45	Daniel Balane	Reino Unido
46	Michael Childs	Reino Unido
47	Eve Northmore	Canadá
48	Akiko Mitsunaga	Japón
49	Maki Nakano	Japón
50	Chantal Brunner	Suiza
51	Katie Miller	Inglaterra
52	Mana Haneda	Japón
53	Daniel Pacho	España
54	Patricia Miranda	España
55	Guillem Cortés	España
56	Jill Guerra	Estados Unidos
57	Simon Purchase	Reino Unido
58	Charlotte Pain	Reino Unido
59	Natalia Hunt	Reino Unido
60	Amy Shirlaw	Reino Unido
61	Lotty Packman	Reino Unido
62	Leslie Rhodes	Estados Unidos
63	Skip Bivens	Estados Unidos
64	May Barlett	Estados Unidos
65	Patricia Swafford	Estados Unidos
66	Mc Canley Williams	Estados Unidos
67	Tyler Wheeler	Estados Unidos
68	Lindsay Hevron	Estados Unidos
69	Krystin Krause	Estados Unidos
70	Caitlin Elam	Estados Unidos

71	Lindsey Edwards	Estados Unidos
72	Kate Skinner	Estados Unidos
73	Skye Fost	Estados Unidos
74	Lucy Parham	Estados Unidos
75	Lydia Wheaton	Estados Unidos

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
76	Jacob Cail	Estados Unidos
77	Heather Danson	Estados Unidos
78	Chris Carter	Estados Unidos
79	Elisabeth Clark	Estados Unidos
80	Marlena del Hierro	Estados Unidos
81	Jessie Passa	Canadá
82	Tessa Ramsay	Reino Unido
83	Mauro Ciluzo	Suiza
84	Katie Leiebig	Estados Unidos
85	Leah O'neill	Estados Unidos
86	Lotte Sindahl	Dinamarca
87	Anina Ritterboard	Dinamarca
88	Delphine Galvez	Francia
89	Ditte Christiane	Dinamarca
90	Kristine Drumm	Dinamarca
91	Kate Walter	Reino Unido
92	Chloé Lemoult	Reino Unido
93	Michelle Naylor	España
94	Nina Andrea Whem	Dinamarca
95	Esther Barney	Reino Unido
96	Teresa Benedix	Alemania
97	Stefan Kistler	Suiza
98	Samantha Keat	Estados Unidos
99	Craig Ferrence	Estados Unidos
100	Darius Writer	Reino Unido
101	Tom Eaglestone	Reino Unido
102	Sarah Esme Steward	Reino Unido
103	Jos Kielgast	Dinamarca
104	Rebecca Neely	Estados Unidos
105	Kathryn E. Hamlin	Estados Unidos

106	Michael Wallis	Estados Unidos
107	Laura Chiarlone	Italia
108	Anna Munk Laybourn	Dinamarca
109	Heidi Soerensen	Dinamarca
110	Arturo Cedeño Díaz	México
111	Alison Houston	Canadá
112	Urzula May	Canadá
113	Magaly Oñate	Canadá
114	Mylene de S. Marie	Francia

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
115	Amy Mc Keller	Estados Unidos
116	Elizabeth Zaleski	Estados Unidos
117	Simone Dimand	Suiza
118	Pascal Lussman	Suiza
119	Angela Hôhne	Alemania
120	Julia Thomson	Reino Unido
121	Benjamin Hemington	Reino Unido
122	katherine Owens	Reino Unido
123	William Butler	Reino Unido
124	Bernard Birkel	Francia
125	Annie Durand	Francia
126	Kathamia Thies	Alemania
127	Christina Brenm	Alemania
128	Ivan Martinez	España
129	Molly Sugrue	Reino Unido
130	Joshua Milburn	Reino Unido
131	Sarah Tendall	Estados Unidos
132	Matthew White	Estados Unidos
133	Carrie Carter	Estados Unidos
134	Rachel Fluckey	Estados Unidos
135	Anna Goldman	Estados Unidos
136	Meredith Less	Estados Unidos
137	Thomas Marrin	Estados Unidos
138	katherine Mc Greth	Estados Unidos
139	Told Neider	Estados Unidos
140	Ashley Sears	Estados Unidos

141	Geoff Steen	Estados Unidos
142	Emily Webb	Estados Unidos
143	Michael Oleiric	Francia
144	Imogen K Harvey	Reino Unido
145	Nicola Mc Dowell	Reino Unido
146	A. Gilbert-Green	Australia
147	Danielle Gulgoz	Suiza
148	Mireille Hoylaerts	Holanda
149	Hendrik Boan	Holanda
150	Signe Hadsen	Dinamarca
151	Sarah Allum	Reino Unido
152	Rebecca Ladhams	Reino Unido
153	Becky Wiffen	Reino Unido

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
154	Bram de Jorge	Holanda
155	Deana Vladikovic	Canadá
156	Robb Shih	Canadá
157	Eleanne Van Viet	Estados Unidos
158	David Themphill	Estados Unidos
159	Katie Evans	Estados Unidos
160	Li mei Hoang	Reino Unido
161	Yvette Elisa Chin	Reino Unido
162	Alison Bird	Reino Unido
163	Mike Usher-Jones	Canadá
164	Riley Thomson	Canadá
165	Gabriel Thomson	Canadá
166	Eliza Gil	Reino Unido
167	Rosalind Leigh H	Australia
168	Neder Shiegg	Suiza
169	Betina Svaerke	Dinamarca
170	Werner Fink	Alemania
171	Sabina FinK	Alemania
172	Clemens Fink	Alemania
173	Maria Petersen	Dinamarca
174	Robert Cristie	Reino Unido
175	Harry Jones	Reino Unido
176	Paul Carroll	Reino Unido

177	Matthew Bean	Reino Unido
178	Sarah Seabrook	Reino Unido
179	Catherine Boscott	Reino Unido
180	Tara O'Neill	Reino Unido
181	Sarah Jinks	Reino Unido
182	Pauline Cook	Reino Unido
183	Sarah Nutton	Reino Unido
184	Daniel Buxton	Reino Unido
185	Elisabeth Gage	Estados Unidos
186	Bronwyn Naylor	Canadá
187	Anisa Durand	Estados Unidos
188	Hiltje Osinga	Holanda
189	Laila Ighani	Costa Rica
190	Paul Ighani	Costa Rica
191	Aria Ardal	Noruega
192	Chris Martin	Estados Unidos
VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
193	Klaartje Londers	Bélgica
194	Steven Thoen	Bélgica
195	Jenny Randall	United Kingdom
196	Jeanne Lumpkin	Estados Unidos
197	Thea Skelton	United Kingdom
198	Marie Soleil Boucher	Canadá
199	Jonathan Patel	Reino Unido
200	Rebecca Marks	Reino Unido
201	Edward Beale	Reino Unido
202	Jacky Breathnack	Reino Unido
203	Julia Hayball	Reino Unido
204	Rachael Carney	Reino Unido
205	Rachael Ostritge	Reino Unido
206	Louise Chisholm	Reino Unido
207	Rosie Maule	Reino Unido
208	Kirsty Hughes	Reino Unido
209	Naomi Rowles	Reino Unido
210	Alex Blythe	Reino Unido
211	Daniel Kelly	Reino Unido
212	Edwin Castel	Reino Unido
213	Abigail O'neil Parks	Estados Unidos

214	Sheera Brisman	Estados Unidos
215	Leigh Drusilla Lyle	Reino Unido
216	Orval Lyle	Reino Unido
217	Darlene Kneen	Australia
218	Antonio Pellegrino	Estados Unidos
219	Mohan Cooray	Canadá
220	Priscila Parodi	Canadá
221	Jonathan Reed	Reino Unido
222	Chessie Sterling	Reino Unido
223	Stacy Woods	Estados Unidos
224	Jamie Hinton	Reino Unido
225	Hannah Hope	Reino Unido
226	Laura Sprackman	Reino Unido
227	Gwenllian Falk	Reino Unido
228	Catriona Lyon	Reino Unido
229	Katie Young	Reino Unido
230	Charlotte Justice	Reino Unido
231	Dieuwke Nieboer	Holanda

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
232	Olfert Lem	Holanda
233	Evangeline Lyman-Munt	Estados Unidos
234	Megan Rusell	Estados Unidos
235	Aaron Dunn	Estados Unidos
236	Kelly Rider	Estados Unidos
237	Douglas Hayes	Estados Unidos
238	James Plyler	Estados Unidos
239	Alison Hillas	Estados Unidos
240	Carmen Llanes	Estados Unidos
241	Aaron Meister	Estados Unidos
242	Christa Kirby	Estados Unidos
243	Whitney Waller	Estados Unidos
244	Ellen Waller	Estados Unidos
245	Dimitri Thomas	Rusia
246	Meredith Raynor	Estados Unidos
247	Gloria Chan	Estados Unidos
248	Don Roberts	Estados Unidos
249	Barbara Roberts	Estados Unidos

250	Thomas Roberts	Estados Unidos
251	Jordan Stolper	Estados Unidos
252	Asheley Schenlecin	Estados Unidos
253	Ailish Kilmartin	Canadá
254	Agnes Orback	Reino Unido
255	Natalia Ososrio	Canadá
256	Andobes Lonborg	Dinamarca
257	Sanne Ross Sorensen	Dinamarca
258	Helen Pruce-Jones	Reino Unido
259	Axa Riaz	Reino Unido
260	Paul Eastwood	Reino Unido
261	Michelle Taylor-Jones	Reino Unido
262	James Derrik	Reino Unido
263	Jayde Hallett	Reino Unido
264	Jenni Beale	Reino Unido
265	Claire Fryer	Reino Unido
266	Jonathan Row	Reino Unido
267	William Scott	Reino Unido
268	Wayne Kirby	Reino Unido
269	Cecile Capilla	Francia
270	Elisabeth Hall	Reino Unido

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
271	Christobal Diouron	Francia
272	Jaclyn Shanghnessy	Estados Unidos
273	Amanda Vlasveld	Estados Unidos
274	Aurora Alert	Estados Unidos
275	Dustin Wendling	Estados Unidos
276	Hailie Barnes	Estados Unidos
277	Brian kallus	Estados Unidos
278	Jackie Nonn	Estados Unidos
279	Vanessa Perez	Estados Unidos
280	Karen Xaverius	Estados Unidos
281	Christopher Keane	Estados Unidos
282	Kara Felzien	Estados Unidos
283	Bridget Schneider	Estados Unidos
284	Elisabeth Blomenberg	Estados Unidos
285	Samantha Heckart	Estados Unidos

286	Whitney Shipman	Estados Unidos
287	Ben Nyberg	Estados Unidos
288	Michelle Cronin	Estados Unidos
289	Julie Marciniak	Estados Unidos
290	Katie Mullin	Estados Unidos
291	David Bonne	Estados Unidos
292	Ben Gardner	Estados Unidos
293	Emily Carlson	Estados Unidos
294	Kate Gardner	Estados Unidos
295	Gil Wizen	Israel
296	Jeff Chapman	Estados Unidos
297	Jennie Morris	Estados Unidos
298	M. Chad Hoepfner	Estados Unidos
299	Jorn Ladwing	Alemania
300	Marie Mansachs	Dinamarca
301	Fiona Miller	Reino Unido
302	Hannah Pettifor	Reino Unido
303	Ben Perrin	Canadá
304	Sonal Amin	Reino Unido
305	Ryan Ball	Canadá
306	Karl Jarvis	Reino Unido
307	Emily Leonard	Reino Unido
308	Andrew Hutchinson	Reino Unido
309	Christine Ellis	Reino Unido

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
310	Nicola Musgrave	Reino Unido
311	Tom Parker	Reino Unido
312	Rebecca Buell	Estados Unidos
313	Susan Pearman	Reino Unido
314	Nathan Jenkins	Reino Unido
315	Ema Walmsley	Reino Unido
316	Elizabeth Scott	Reino Unido
317	Eithne Sexton	Reino Unido
318	Grainne Moran	Reino Unido
319	Danyel Addes	Estados Unidos
320	Luis Alejandro Calabia	Reino Unido
321	Rodrigo Beltrán	México

322	Anna J Mulvey	Estados Unidos
323	Anne M Pringle	Estados Unidos
324	Eleonor Watkin Jones	Reino Unido
325	Heather Plumbridge	Estados Unidos
326	Brent Jones	Estados Unidos
327	Cara Pecina	Estados Unidos
328	Dominique Comeaux	Estados Unidos
329	Ryan Holcomb	Estados Unidos
330	Marilla Gedge	Estados Unidos
331	Leia Feinberg	Estados Unidos
332	Rachel Archer	Estados Unidos
333	Clinton Warren	Estados Unidos
334	Jessica Vandeleest	Estados Unidos
335	Katherine Reynolds	Estados Unidos
336	Iris Padgett	Estados Unidos
337	Shannon Freitag	Estados Unidos
338	Brooke Cornwell	Estados Unidos
339	Kim Bakker	Dinamarca
340	Jenny Smith	Reino Unido
341	Linda Van den Berg	Holanda
342	Rutger Van Deelen	Holanda
343	Andine Filipe	Francia
344	Helen Marchant	Reino Unido
345	Ingrid Pontarwer	Francia
346	Brita Jean Rekve	Estados Unidos
347	Jerry Hembd	Estados Unidos
348	Kate Hosey	Reino Unido

VOLUNTARIOS GENERICOS		
#	NOMBRE	PAIS
349	Robyn Owen	Reino Unido
350	Amanda Love	Reino Unido
351	Damian Darragh	Reino Unido
352	Jorbit Mijhuis	Holanda
353	Akiko Hasegawa	Japón
354	Sara Greig	Reino Unido
355	James Mc Elr	Estados Unidos
356	Jemila Caplan	Estados Unidos

357	Sharon Meyer	Estados Unidos
358	Lauren Quinn	Estados Unidos
359	Mandy Purvis	Estados Unidos
360	Michelle Seymour	Estados Unidos
361	Jennifer Simpson	Estados Unidos
362	Jody Taylor	Estados Unidos
363	Jasmine Tse	Estados Unidos
364	Keugan Finberg	Estados Unidos
365	William Stuart	Estados Unidos
366	Nicole Fudge	Estados Unidos
367	Amanda Hutchison	Estados Unidos
368	Chelsey Collins	Estados Unidos
369	Justin Weller	Estados Unidos
370	Richard Hasset	Estados Unidos
371	Rachel Nichols	Estados Unidos
372	Jess Niven	Estados Unidos
373	Adam Rucker	Estados Unidos
374	Nicole Collier	Estados Unidos
375	Rebecca Petzel	Estados Unidos
376	Sarah Elliot	Estados Unidos
377	Danas Pugh	Estados Unidos
378	David Merrill	Estados Unidos
379	Kayla Cranstons	Estados Unidos
380	Julie Barr	Estados Unidos
381	Joseph Amon	Estados Unidos
382	Eleonora Di Marco	Italia
383	Kristina Noergard	Dinamarca
384	Therefe Hornstrup	Dinamarca
385	Melissa Gil	Costa Rica

VOLUNTARIOS GENERICOS QUE NO PAGARON INSCRIPCION		
#	NOMBRE	PAIS
386	Amy Mc Donnell	Reino Unido
387	Hanny Stelles	Estados Unidos
388	Marina Domkert	Bélgica
389	Emily Creamer	Reino Unido
390	Kate Bolgar	Reino Unido

391	Naomi Brill	Reino Unido
392	Amir Weinstock	Israel
393	Naama Ben Aria	Israel
394	Francesco Mendim	Italia
395	Manuela Pidetti	Italia

VOLUNTARIOS GENERICOS QUE SE FUERON SIN PAGAR EL ALOJAMIENTO		
#	NOMBRE	PAIS
394	Francesco Mendim	Italia
395	Manuela Pidetti	Italia
396	Louisa Yates	Reino Unido

ASISTENTES DE INVESTIGACION Y EMERGENTES		
#	NOMBRE	PAIS
1	Susana Izquierdo	España
2	Claudio Quesada	Costa Rica
3	Daniel Ponce-Taylor	España
4	Marta Pesquero	España
5	Sonia Gautreau	Canadá
6	Tanzeed Alam	Reino Unido
7	Maite Icarán	España
8	Cassandre Bochet	Francia
9	Sonia Sejournée	Francia
10	Sendrine Patron	Francia
11	Julien St Onge	Canadá

ESTUDIANTES DE TRABAJO COMUNITARIO		
#	NOMBRE	PAIS
1	Chelsea Turner	Estados Unidos
2	Katherine Didow	Estados Unidos
3	Tom Pierson Marvin	Estados Unidos
4	Kellie Wilcox	Estados Unidos
5	Katie Bonn	Estados Unidos
6	Liiz Hubermer	Estados Unidos
7	Julia T Samms	Estados Unidos
8	Ben O'Connell	Estados Unidos
9	Christina	Estados Unidos
10	Heather Phebus	Estados Unidos
11	Molly Brand	Estados Unidos
12	Miranda Marriot	Estados Unidos
13	Allison Schmitt	Estados Unidos
14	Laura Schmitt	Estados Unidos
15	Lisa Brunsvold	Estados Unidos
16	Lydia Hernandez	Costa Rica
17	Elisabeth Nellums	Estados Unidos
18	Catherine Dilley	Estados Unidos
19	Amanda Haidet	Estados Unidos
20	Laura Englehart	Estados Unidos
21	Ann Reynolds	Estados Unidos
22	Hallie Primrose	Estados Unidos
23	Derek Morrel	Estados Unidos
24	Tom Rottler	Estados Unidos
25	Kendal Robinson	Estados Unidos
26	Kristin Abbott	Estados Unidos
27	Rebecca Weber	Estados Unidos
28	Paul Levy	Estados Unidos
29	Ryan Banks	Estados Unidos
30	Carolina Espinoza	Costa Rica
31	Diego Lynch	Costa Rica

INVITADOS		
#	NOMBRE	PAIS
1	Carlos Tico	Costa Rica
2	Lucy Parker	Reino Unido
3	José Unteaga	Nicaragua
4	Juán M Berrotéran	Nicaragua
5	Erllys Jirón	Nicaragua
6	Juan Carlos	Nicaragua
7	Alma Susana	Nicaragua
8	Monika Anton	Alemania
9	Adam Borlow	Alemania
10	María Perez	Colombia
11	Brad Nahil	Estados Unidos
12	Selene Nahil	Colombia
13	Jason Ighani	Estados Unidos
15	2 Fotógrafos	Costa Rica / España
16	Verena Pflug	Austria
17	Kirsten Egg	Alemania
18	Elizabeth O´Donnell	Reino Unido
19	Marianne Tjor	Dinamarca
20	Kelly Welsh	Estados unidos
21	Holly Jendosky	Estados unidos
22	Sara Welsh	Estados unidos

TURISTAS INSCRITOS EN LAS CABINAS		
#	NOMBRE	PAIS
1	Gavin Miller	Canada
2	Saleen Barnart	Canada
3	Holly Fisher	Canadá
4	Jen Hesslyn	Estados Unidos

