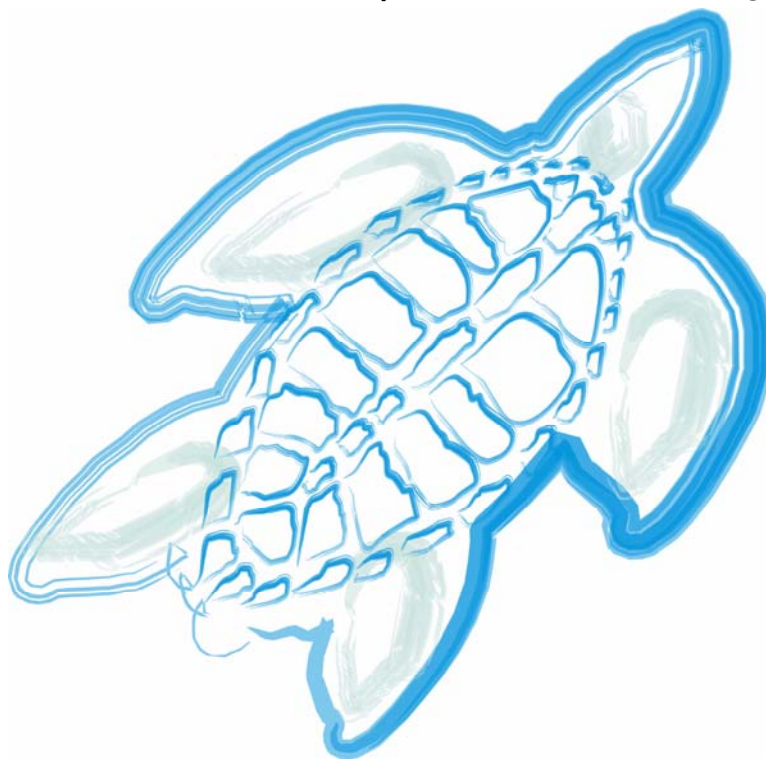


PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DEL MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA

PLAN DE MANEJO DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA

Edición: Javier A. Rodríguez-Zuluaga
Diego Amorocho-CIMAD

Diseño: Javier A. Rodríguez-Zuluaga
Diseño de la portada: Javier A. Rodríguez-Zuluaga



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
PARA EL MANEJO AMBIENTAL
Y EL DESARROLLO



PLAN DE MANEJO DE TORTUGAS MARINAS EN EL PNNG-COLOMBIA



El desarrollo y publicación del *Plan de manejo de las tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona*, fue posible gracias al apoyo generoso de National Fish and Wildlife Foundation (NFWF), Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo (CIMAD), la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN).

Citar este documento así:

Rodríguez-Zuluaga J. A. y Amorocho D.F. 2006. Plan de manejo de las tortugas marinas del Parque Nacional Natural Gorgona-Proyecto Fortalecimiento del programa de monitoreo de tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia.



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. ÁREA DE ESTUDIO	9
3. AVANCES EN EL CONOCIMIENTO	10
3.1 Región del Pacífico Colombiano	13
3.1.1 <i>Departamento del Chocó</i>	13
3.1.2 <i>Departamento del Valle del Cauca</i>	15
3.1.3 <i>Departamento del Cauca</i>	16
3.1.4 <i>Departamento de Nariño</i>	18
4. PRINCIPALES AMENAZAS Y CAUSAS DE MORTALIDAD DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL MUNDO Y EL PACÍFICO.	20
4.1 Degradación y deterioro del hábitat	20
4.2 Comercio de productos	22
4.3 Desarrollo costero	22
4.4 Afluencia y comportamiento de turistas	23
4.5 Caza comercial y de subsistencia	23
4.6 Captura accidental por camaroneros y otras pesquerías	25
5. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA Y TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE TORTUGAS MARINAS EN EL PNNG	27
5.1 Caguama del Pacífico (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	27
5.1.1 <i>TAXONOMÍA</i>	27
Características morfológicas	28
5.1.2 <i>CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y MIGRATORIAS</i>	30
Distribución y tamaño de la población	30
Zonas de anidación	30
Estado de conservación	32
Migración y movimiento	32
Dieta y forrajeo	34



Crecimiento.....	34
Reproducción	35
Estado de salud	37
5.2 tortuga Negra (<i>Chelonia agassizii</i>)	38
5.2.1 TAXONOMÍA	38
Características morfológicas.....	39
5.2.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y MIGRATORIAS	40
Distribución y tamaño de la población	40
Zonas de anidación.....	41
Estado de conservación	41
Migración y movimiento	42
Dieta y forrajeo	44
Crecimiento.....	44
Reproducción	45
Estado de salud	46
5.3 tortuga Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	47
5.3.1 TAXONOMÍA	47
Características morfológicas	48
5.3.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y MIGRATORIAS	48
Distribución y tamaño de la población	48
Zonas de anidación.....	49
Estado de conservación	49
Migración y movimiento	49
Dieta y forrajeo	50
Crecimiento.....	50
Reproducción	51
Estado de salud	52
6. LEGISLACIÓN.....	53
7. ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	56
8. INICIATIVAS DE INVESTIGACION Y RECUPERACION EN EL PNN GORGONA.....	57
8.1 Educación y participación.....	57



8.2 Talleres de actualización	58
8.3 Cuidado de nidadas	59
Captura y marcaje de hembras anidantes	59
Peso, medición y Traslado de nidadas	60
Emergencia de neonatos.....	62
8.4 Investigación de las poblaciones de tortugas marinas en el PNNG	63
Captura, marcaje y medición en áreas de alimentación	63
9. OBJETIVOS DE RECUPERACIÓN A LLEVAR A CABO	63
10. ACCIONES VITALES A TENER EN CUENTA PARA EL CUIDADO DE LAS POBLACIONES DE TORTUGAS MARINAS EN EL PNNG.	66
10.1 Limpieza de playas	66
10.2 Interacción tortugas ser humano.....	66
10.3 Desarrollo turístico en el PNNG	67
Afluencia de visitantes a las playas de anidación	67
Incidencia de las luces artificiales en las playas de anidación	67
Colisiones con botes o vehículos acuáticos	69
Vegetación	70
Evitar la pesca incidental	71
11. BIBLIOGRAFIA.....	72

1. INTRODUCCIÓN

Ocho especies de tortugas marinas habitan actualmente los mares tropicales y sub tropicales del mundo. Seis de ellas se encuentran presentes en el Caribe y Pacífico de Colombia (Rueda 1988, Amorocho *et al.* 1992). De estas, cuatro se encuentran catalogadas en peligro de extinción: la tortuga Verde (*Chelonia mydas*), la Gogó del Caribe (*Caretta caretta*), la tortuga Negra del Pacífico Oriental (*Chelonia agassizi*) y la Caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*). Las otras dos especies observadas en ambos mares, la Laud o Galápagos (*Dermochelys coriacea*) y la Carey (*Eretmochelys imbricata*), han sido consideradas en peligro crítico de extinción tanto a nivel mundial (Hilton-Taylor 2000.), como en el ámbito nacional (Castaño-Mora 2002). Durante la última década se ha evidenciado una seria disminución en el número de individuos de las poblaciones monitoreadas de estas tres especies en el Pacífico Colombiano (Amorocho *et al.* 1992, Sánchez & Quiroga 2001). Como resultado de esta alarmante situación, las tortugas Caguama, Carey y Negra, se hallan catalogadas como especies en peligro (EN) en el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Rueda 2002). Igualmente, se encuentran incluidas en el Apéndice I del Convenio Internacional para el Comercio y Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES).

Las principales amenazas para la supervivencia de las tortugas marinas son la captura accidental en diferentes artes de pesca, la alteración de los hábitats reproductivos, introducción de especies foráneas (Palma de Coco), el saqueo de sus nidos, la caza directa de individuos y la contaminación marina, entre otras. Ante estas amenazas de origen natural y humano y para evitar la eventual extinción de las colonias reproductivas y forrajeras que frecuentan el Parque Nacional Natural Gorgona (PNNG), se ha planteado una estrategia de colaboración institucional, enfocada a integrar esfuerzos de conservación e investigación científica. Es por esto, que CIMAD y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN, decidieron trabajar en conjunto desde el 2003, creando capacidad local para monitorear



sistemáticamente los hábitats reproductivos y de alimentación de tortugas marinas en el PNNG. En el 2006 se siguen estos lineamientos de investigación financiados por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

El PNNG por estar dentro del Sistema Nacional de Parque Naturales tiene una importancia crucial en la conservación e investigación de las poblaciones de tres especies de tortugas marinas que la frecuentan, la tortuga Negra, la tortuga Caguama del Pacífico y la Carey, ya que las presiones humanas en esta zona no son un factor importante de deterioro de las poblaciones de estos reptiles. Sin embargo, esta no es una razón para dejar de aunar esfuerzos en la conservación de estos quelonios en el PNNG, puesto que los procesos migratorios de las poblaciones de tortugas marinas que arriban a la isla, hasta el momento son poco conocidos y son una fuerte limitante para entender la dinámica entre las poblaciones y su hábitat(s).

En este proceso migratorio las tortugas marinas sufren infinidad de contra tiempos (Ej. Pesca incidental o directa) por estar fuera de las fronteras protegidas del Parque y la falta de conocimiento sobre este proceso restringe la implementación de estrategias de integración regional más efectivas para su conservación.

Los avances dados hasta el momento en investigación, divulgación y educación, han contribuido a generar información y motivar cambios de actitud en la población Colombiana, a favor de la protección de las tortugas marinas. Lamentablemente, es común que por restricciones presupuestales o inseguridad algunos proyectos dejen de operar y el liderazgo que ejercen se vea truncado. Esto se traduce en pérdida de credibilidad, incremento en los vacíos de conocimiento y debilitamiento de procesos de conservación que requieren del compromiso de los actores clave. A pesar de esta situación, la información generada ha sido útil para la construcción del Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas, publicado por el Ministerio del Medio Ambiente (2002). Este plan de acción establece las medidas que se deben



implementar para reducir la declinación y evitar la eventual extinción de las poblaciones de tortugas marinas en Colombia.

A partir de ese documento este plan de manejo se centra en los objetivos planteados por el plan de acción, dándole mayor énfasis a la investigación y educación ambiental.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El PNNG se encuentra ubicado en el Pacífico sur de Colombia, frente a la costa de los departamentos del Cauca y Nariño. Su localización corresponde a las coordenadas 02° 55' 45"- 03° 00' 55" N y 78° 09' 00" y 78° 14' 30" W (Figura 1). Esta isla y su área marina fue declarada Parque Nacional Natural en 1983. Creándose con el objetivo de preservar especies y ecosistemas representativos tanto de flora y fauna terrestre y marina.

El Parque cuenta con ecosistemas terrestres característicos de selva húmeda tropical y diversos ecosistemas marinos como arrecifes coralinos y arrecifes rocosos. Entre las especies más sobresalientes se encuentran las tortugas marinas, las cuales emplean hábitats críticos de la isla, bien sea como sitios de reposo y alimentación, ó como áreas de reproducción.

Esta área protegida ocupa una extensión total de 616,8 km² de los cuales el 97,5 % es área marina; la porción terrestre de la isla tiene 9 km de largo y 2,5 km de ancho, representada en un área de 13,3 km². Este Parque Nacional se encuentra aproximadamente a 30 km del punto más cercano del continente (el poblado de Bazán ubicado en la costa norte del departamento de Nariño); a 54 km del municipio de Guapi (departamento del Cauca) y a 155 km del puerto de Buenaventura (departamento del Valle) (Díaz *et al.* 2001).

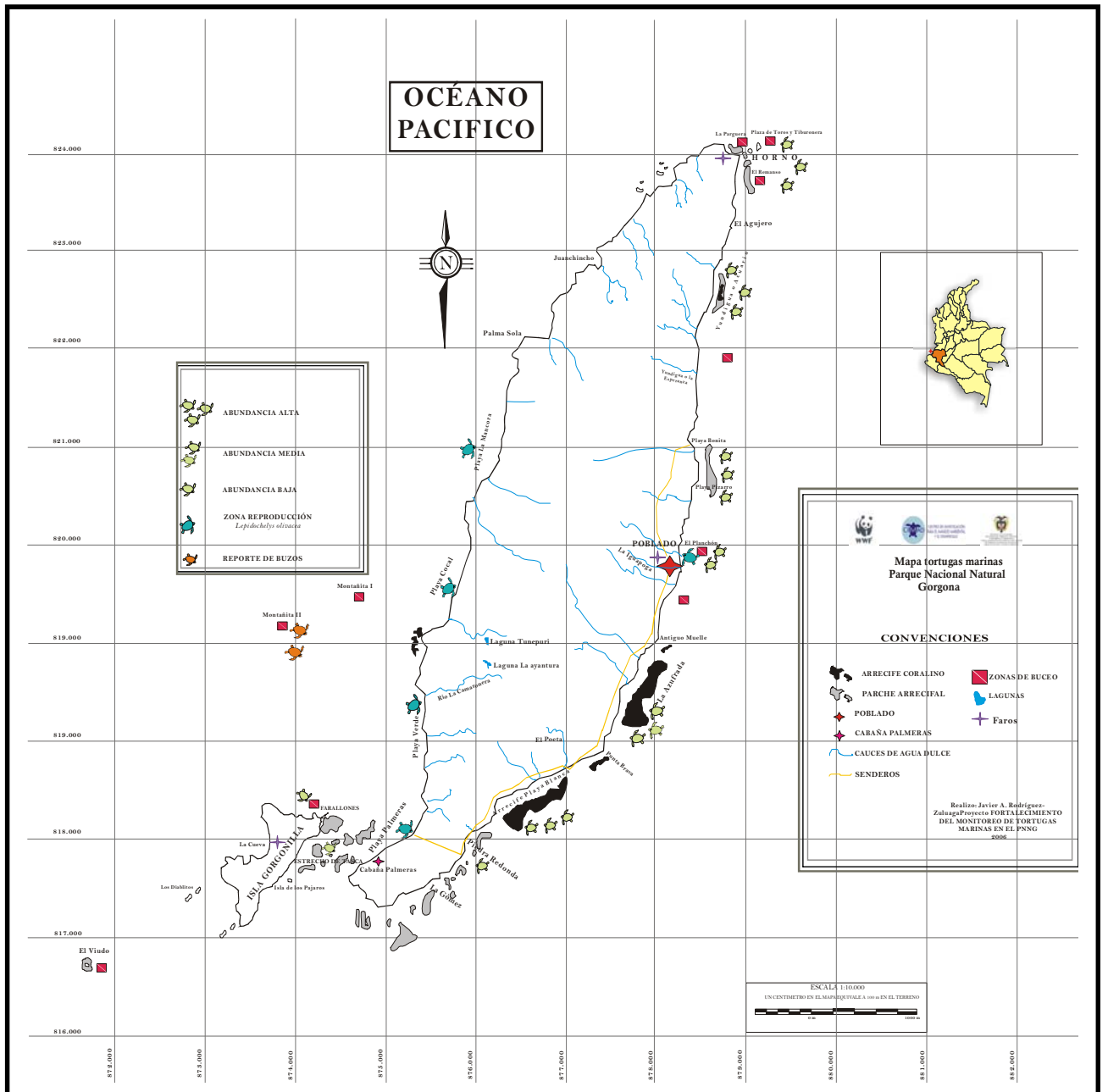


Figura 1. Mapa del área de estudio Parque Nacional Natural Gorgona (PNNG) y sus principales zonas de avistamiento de tortugas marinas.

3. AVANCES EN EL CONOCIMIENTO

Desde los años 40 el Hermano Nicéforo María inició los estudios con tortugas marinas en el Caribe Colombiano. Posteriormente en los 70, el Instituto Nacional



de los Recursos Ambientales, Inderena, promueve las primeras jornadas de protección de hábitats reproductivos de tortugas marinas, bajo la asesoría de dos expertos investigadores extranjeros, Reinhard Kaufmann y Craig Tufts, quienes mediante la ejecución del proyecto "Operación Tortuga Marina", propiciaron la declaratoria de la primera reserva para la protección de las tortugas marinas en Colombia, comprendida por 7,5 kilómetros de playa que separan las bocas de los ríos Buritaca y Don Diego. Esta iniciativa perduró hasta el año 1975 cuando fue cancelada.

Durante los años 80, algunos investigadores realizaron seguimientos esporádicos a los quelonios en las playas del mar Caribe, pero solo desde la producción del primer Plan para la Investigación y Manejo de las Tortugas Marinas en Colombia del Inderena, elaborado por el Biólogo José Vicente Rueda, se plantearon los lineamientos básicos para la investigación en torno a la conservación de estos reptiles.

Así, una nueva generación de investigadores empezó a recorrer las playas del Pacífico conociendo acerca de la actividad reproductiva de tortugas marinas en las playas de los Parques Sanquianga, Utría y Gorgona. Mientras tanto, en el Golfo de Urabá y la Guajira, el Inderena, ONG'S y diferentes investigadores vinculados a universidades nacionales continuaban estudios sobre biología reproductiva y amenazas para la supervivencia de estas especies, así como los factores culturales relacionados al consumo y comercio de carne, huevos y subproductos de tortugas marinas en el Caribe Colombiano.

En los años 90, el estudio y la conservación de las tortugas marinas alcanza gran auge y consigue que gran cantidad de instituciones como, el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, los institutos de investigación, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), las universidades, las ONG's regionales y nacionales junto con las comunidades locales, empiecen a impulsar el trabajo de investigación y conservación de quelonios marinos de Colombia. Corpamag,



Corpoguajira, Invemar, Cooperación Italiana, Instituto Alexander von Humboldt y ONGs como Fundación Tortugas Marinas de Santa Marta, Fundación Natura, Fundación Darién y la Red para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Gran Caribe (Widecast), con el apoyo de donantes nacionales y extranjeros, son algunas de las entidades que le dan continuidad a las actividades de protección de hembras anidantes y relocalización de nidos en criaderos protegidos de playa durante esta década.

Gracias a los esfuerzos adelantados desde el año 1998 por miembros de la Red Colombiana para la Conservación de Tortugas Marinas (Retomar), se reconoce el trabajo de Colombia en el Gran Caribe. Se establece entonces una nueva dinámica de construcción colectiva de propuestas para el manejo y la conservación de las tortugas marinas, en donde las comunidades locales son quienes impulsan dicho trabajo e involucran la participación de un amplio rango de actores del sector gubernamental, privado y sociedad civil. Sin ser menos importantes, de manera simultánea, se continúan los esfuerzos para conocer y proteger las especies que anidan, se alimentan y transitan en el Pacífico Colombiano.

Desde el año 2003 el Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y Desarrollo (CIMAD), en compañía del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Autónomas Regionales y la UAESPNN, han seguido adelantando actividades de gestión participativa e investigación para la conservación de las tortugas marinas.

Los alcances de los proyectos en materia de investigación y conservación de tortugas marinas realizados en el Litoral del Pacífico, se presentan en tablas discriminadas, las cuales consideran zonas a los departamentos, con particular atención a los Parques Nacionales Naturales (PNN): Chocó (PNN Utría), Valle del Cauca, Cauca (PNN Gorgona) y Nariño (PNN Sanquianga). Las zonas de cada región se describen brevemente resaltando los siguientes aspectos:



- I. Especies de tortugas marinas que en ella(s) se encuentran,
- II. Las actividades de investigación y conservación que se realizan,
- III. El lugar donde se llevan a cabo estas acciones,
- IV. Las entidades y personas que las ejecutan, y como las desarrollan.

3.1 Región del Pacífico Colombiano

3.1.1 Departamento del Chocó

Lugares y sectores donde se adelantan acciones con tortugas marinas (Tabla 1):

- I. Playas del Almejal y La Cueva. Corregimiento de El Valle (Bahía Solano).
- II. PNN Utría.
- III. Playa de Charambirá.

Especies presentes en orden de abundancia relativa:

- I. Tortuga Caguama (*Lepidochelys olivacea*). En peligro de extinción
- II. Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). En peligro crítico de extinción
- III. Tortuga Laud (*Dermochelys coriacea*). En peligro de extinción

En la figura 2 se observan fluctuaciones en el número de individuos interceptados en las playas de la Cueva y el Almejal, Bahía Solano. No obstante la disminución de ejemplares es evidente.

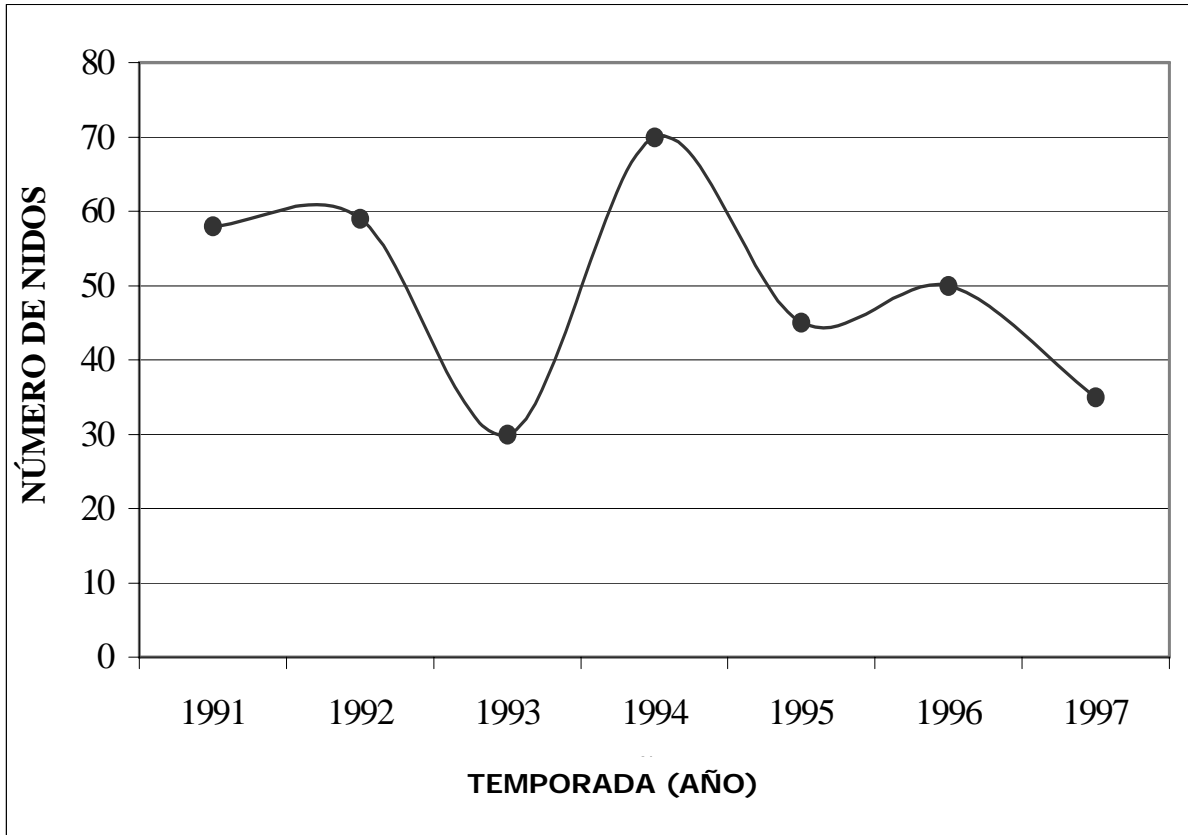


Figura 2. Actividad reproductiva de tortuga Caguama (*Lepidochelys olivacea*) en las playas de La Cueva y El Almejal, Bahía Solano – Chocó. Pacífico Norte de Colombia (1991 - 1997). Fuente: Amorocho 2002.



Tabla 1. Departamento del Chocó. Actividades de investigación y conservación 1997 – 2005.

Entidades*	Años	Biología reproductiva	Marcaje de individuos	Monitoreo áreas de alimentación	Pesca accidental / directa	Tráfico y mercado	Sensibilización pública	Capacitación / entrenamiento y gestión
Fundación Natura	1997 – 2002	Incubación <i>ex situ</i> de huevos y éxito de eclosión	Programa continuo y sistemático	Identificación de hábitats coralinos en el PNN Utría	Registro anecdótico	Registro anecdótico	Material impreso y Festival de la Migración	Talleres de capacitación y fortalecimiento organizacional Tesis de grado
PNN Utría - UAESPNN	1997 -	Censo de playas de anidación						
Grupo co-investigadores de El Valle	1997 - 2000	Censo de playas de anidación, incubación <i>ex situ</i> de huevos y éxito de eclosión	Programa continuo y sistemático		Registro anecdótico	Registro anecdótico	Charlas comunitarias	Talleres de capacitación
Hotel El Almejal	1997 - 2005	Incubación <i>ex situ</i> de huevos						
U. de Antioquia	1999 - 2001	Incubación <i>ex situ</i> de huevos y determinación sexual						Tesis de grado
WWF	1997 - 2005				Diagnóstico y experimento de intercambio de anzuelos		Promoción Festival de la Migración Distribución material impreso y video	Apoyo a la gestión institucional del gobierno y ONG

* Trabajan en ocasiones conjuntamente con organizaciones comunitarias, colegios, universidades, entidades gubernamentales y no- gubernamentales mencionadas en el cuadro o de carácter nacional e internacional.

PNN Utría: Parque Nacional Natural Utría; UAESPNN: Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; WWF: Fondo Mundial para la Naturaleza.

3.1.2 Departamento del Valle del Cauca.

Lugares y sectores donde se adelantan acciones con tortugas marinas (Tabla 2): Incluye área de influencia de Buenaventura: Playas de Puerto España, Ladrilleros, La Barra, Juanchaco, Chucheros, El Pital, Punta Bonita e Isla Aji.

Especies presentes en orden de abundancia relativa:



- I. Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). En peligro de extinción.
- II. Tortuga Negra (*Chelonia agassizii*). En peligro de extinción.

Tabla 2. Departamento del Valle del Cauca. Actividades de investigación y conservación 1997 – 2005.

Entidades*	Años	Biología reproductiva	Marcaje de individuos	Monitoreo áreas de alimentación	Pesca accidental / directa	Tráfico y mercado	Sensibilización pública	Capacitación / entrenamiento y gestión
Cimad	2004 -	Censo de playas de anidación			Registro anecdótico	Registro anecdótico	Material impreso Charlas comunitarias	Talleres de capacitación
CVC	2004 -	Censo de playas de anidación			Registro anecdótico	Registro anecdótico	Material impreso Charlas comunitarias	Talleres de capacitación
WWF	2004 -				Diagnóstico y experimento de sustitución de anzuelos	Registro anecdótico	Festival de la Migración Distribución de material	Talleres de capacitación Fortalecimiento institucional
Acodiarpe	2004 -				Implementación de tecnología amigable con tortugas			
Universidad del Valle	2005	Censo de playas de anidación						
Incoder	2004 -				Censo y sustitución de artes de pesca	Registros de información		Apoyo institucional

* Trabajan en ocasiones conjuntamente con organizaciones comunitarias, colegios, universidades, entidades gubernamentales y no- gubernamentales mencionadas en el cuadro o de carácter nacional e internacional.

Cimad: Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo; CVC: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca; WWF: Fondo Mundial para la Naturaleza; Acodiarpe: Asociación Colombiana de Armadores Pesqueros; Incoder: Instituto Colombiano de Desarrollo Rural.

3.1.3 Departamento del Cauca.

Lugares y sectores donde se adelantan acciones con tortugas marinas (Tabla 3):

- I. PNN Gorgona.
- II. Área de influencia del municipio de Guapi.



Especies presentes en orden de abundancia relativa:

- I. Tortuga Negra (*Chelonia agassizii*). En peligro de extinción.
- II. Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). En peligro de extinción.
- III. Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). En peligro crítico de extinción.

Tabla 3. Departamento del Cauca. Actividades de investigación y conservación 1997 – 2006

Entidades*	Años	Biología reproductiva	Marcaje de individuos	Monitoreo áreas de alimentación	Pesca accidental / directa	Tráfico y mercado	Sensibilización pública	Capacitación / entrenamiento y gestión
PNN Gorgona - UAESPNN	2005 -		Programa continuo y sistemático		Apoyo a experimento de sustitución de anzuelos		Charlas informativas Posters	Cursos de capacitación a funcionarios
Universidad del Valle	1997	Censo de playas de anidación y éxito de eclosión						Tesis de grado
Fup	2001			Comportamiento forrajero de tortuga negra			Charlas comunitarias	Tesis de grado
Cimad	2003 -	Censo de playas de anidación	Programa continuo y sistemático	Alimentación, nutrición y genética de tortuga Negra	Registro anecdótico	Registro anecdótico	Distribución de material impreso Charlas comunitarias	Talleres de capacitación Seminarios Voluntarios Tesis de grado
WWF	2004 -				Diagnóstico y experimento de sustitución de anzuelos	Registro anecdótico		
Invemar	2003	Censo de playas de anidación			Informe de entrevistas	Informe de entrevistas	Distribución de informes por Internet	
C.I.	2004 - 2005	Genética población reproductiva tortuga Caguama					Distribución de material impreso	Curso capacitación Apoyo becas para Conservación
Incoder	2005 -				Censo y sustitución de artes de pesca	Registros de información		Apoyo institucional

En la **figura 3** se observan los tamaños de clase (Largo Recto caparazón – LRC) de 160 tortugas Negras capturadas en el PNNG desde el 2003 hasta el julio de 2006



en hábitats de alimentación del Pacífico Colombiano”, los datos indican que los tamaños de los individuos mas frecuentes en el área coralina del Parque, donde se efectúa este trabajo, corresponden a individuos juveniles (50 –60 cm de LRC) y a sub adultos (60 – 70 cm de LRC).

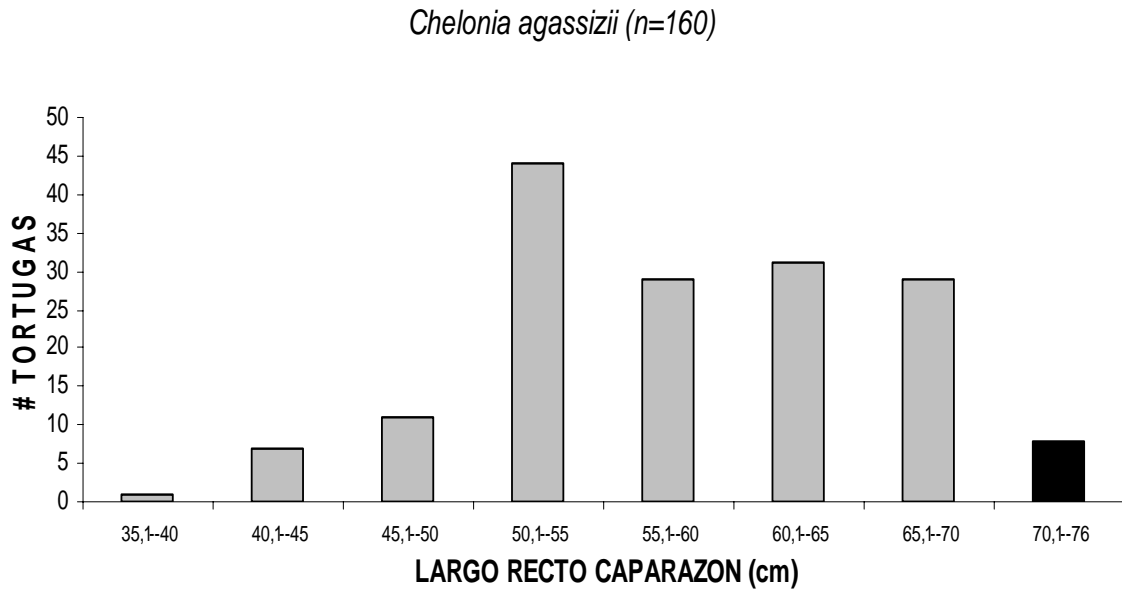


Figura 3. Tamaños de clase de 160 individuos de tortuga Negra (*Chelonia agassizii*) en el PNNG (2003 – 2006).

3.1.4 Departamento de Nariño.

Lugares y sectores donde se adelantan acciones con tortugas marinas (Tabla 8):

- I. PNN Sanquianga y zona de amortiguamiento
- II. Área de influencia de Tumaco.

Especies presentes en orden de abundancia relativa:

- I. Tortuga Caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*). En peligro de extinción.
- II. Tortuga Negra (*Chelonia agassizii*). En peligro de extinción.
- III. Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). En peligro crítico de extinción.



En la figura 4 se observa la drástica disminución en el número de individuos en los hábitats reproductivos del PNN Sanquianga desde el año 2000.

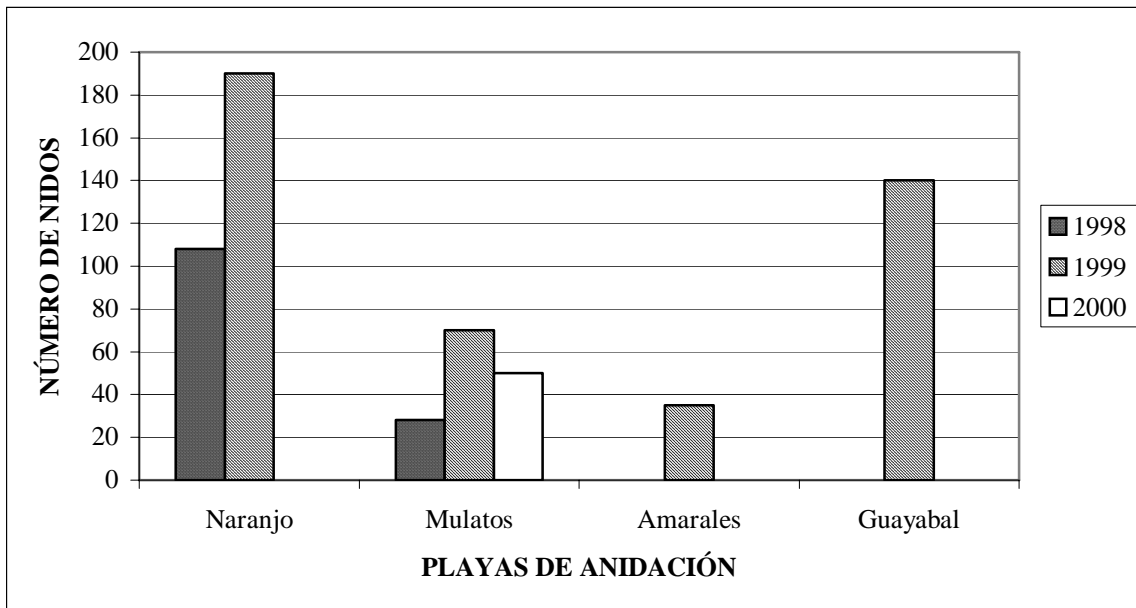


Figura 4. Estimación reproductiva de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en las playas del Parque Nacional Natural Sanquianga (1998 - 2000). Fuente: Amorochó 2002.

Tabla 4. Departamento de Nariño. Actividades de investigación y conservación 1997 - 2005.

Entidades*	Años	Biología reproductiva	Marcaje de individuos	Monitoreo áreas de anidación	Pesca accidental / directa	Tráfico y mercado	Sensibilización pública	Capacitación / entrenamiento y gestión
PNN Sanquianga - UAESPNN	1997 -	Censo de playas de anidación, incubación <i>ex situ</i> y éxito de eclosión	Programa continuo y sistemático		Registro anecdótico	Registro anecdótico	Talleres comunitarios Charlas informativas Posters	Cursos de capacitación a funcionarios
Cimad	2003 -	Censo de playas de anidación, incubación <i>ex situ</i> y éxito de eclosión	Programa continuo y sistemático		Registro anecdótico	Registro anecdótico	Distribución de material impreso Charlas comunitarias	Talleres de capacitación Seminarios
WWF	2000 -				Diagnóstico y experimento de sustitución de anzuelos	Registro anecdótico	Festival de la Migración Distribución de material impreso y CD	Talleres de actualización y fortalecimiento institucional
Invemar	2003	Censo de playas de anidación			Informe de entrevistas	Informe de entrevistas	Distribución de informes por Internet	
Concejos comunitarios - Odemap MN	2003 -	Censo de playas de anidación						Talleres de concertación



* Trabajan en ocasiones conjuntamente con organizaciones comunitarias, colegios, universidades, entidades gubernamentales y no- gubernamentales mencionadas en el cuadro o de carácter nacional e internacional.

UAESPNN: Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; Cimad: Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo; WWF: Fondo Mundial para la Naturaleza; Invemar: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés; Odemap MN: Organización para el Desarrollo del Mar Pacífico - Mosquera Norte.

4. PRINCIPALES AMENAZAS Y CAUSAS DE MORTALIDAD DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL MUNDO Y EL PACÍFICO.

4.1 Degradación y deterioro del hábitat

El tránsito permanente de personas y de animales domésticos, a lo largo de algunas playas de anidamiento como la del Golfo de Urabá, el Playon del Valle y Sanquianga en el Pacífico, produce la compactación de la arena, ahuyenta a las hembras anidantes e intensifican la mortalidad de nidos, neonatos y adultos. Es posible que la significativa mortalidad de embriones a término de tortuga Canal en el Golfo de Urabá registrada por **Rueda y colaboradores (1992)**, haya sido provocada por la carencia de oxígeno en la cámara de incubación debido a la compactación de la arena.

La introducción de especies vegetales como la Palma de Coco a las playas de anidación es un factor importante en la sobrevivencia de las especies de tortugas marinas, ya que interrumpen y evitan que las tortugas anidantes depositen sus huevos, compactando la arena y generando una red de raíces en los estratos superficiales. Este efecto también causa la interrupción en la salida de los neonatos después de eclosionar.

Las actividades turísticas en las playas como la de la isla de San Andrés, el Golfo de Morrosquillo y las Islas del Rosario, han provocado una rápida disminución y en



algunos casos la erradicación de las pequeñas colonias de Gogo y Carey que anidaba en estos lugares.

Las fogatas en las playas durante la temporada de reproducción, generan una reacción de huida en las hembras y la muerte de los neonatos que se sienten atraídas hacia la luz, tal como ha evidenciado **Rueda y colaboradores (1992)** para las playas de Acandí y Chilingos, en el Golfo de Urabá.

La continúa sustracción de arena y gravilla de estas mismas playas, han provocado la desestabilización y un aumento en los procesos erosivos, que a su vez incrementan las tasas de mortalidad para las nidadas, crías y adultos. La excesiva acumulación de madera de deriva en algunos sectores de playa mas frecuentados por la tortuga Canal en la Playona y Acandí, dificultan la selección de sitios adecuados para la oviposición, generan traumatismos a las hembras y aumentan la mortalidad de huevos y neonatos. Este fenómeno es evidenciado también en las playas del PNNG, donde la acumulación de madera de deriva impide que algunas hembras encuentren el sitio adecuado para poner sus huevos, así mismo esta madera se acumula encima de los nidos dejados con anterioridad y no deja que los neonatos emerjan, ahogándolos.

El acopio de basuras sobre las playas, produce lixiviados que sofocan y matan los embriones de las tortugas por efecto de la acumulación de pesticidas y metales pesados; las bolsas plásticas arrojadas al agua son ingeridas por las tortugas y ocasionan su muerte por la obstrucción del sistema digestivo, como fue confirmado en dos tortugas Canal, cuyos cadáveres aparecieron varados sobre las playas del Cabo de la Vela en 1992.

El porcentaje de plástico encontrado en el estudio de alimentación de tortuga Negra que se llevo a cabo por Amorocho y colaboradores (2006) en el PNNG, fue de 1,3%, teniendo en cuenta que esta es un área protegida, es un porcentaje muy alto para esta zona de alimentación.



La vida silvestre en el mar se ve afectada entre otras, por la descarga de aguas residuales del lavado de tanqueros que transportan petróleo en cercanías de los puertos de Tumaco y Buenaventura (Olarte 1987).

En áreas de concentración de tortugas las colisiones y las heridas traumáticas producidas por las hélices de los botes son comunes, esto generalmente ocurre cuando las tortugas salen a superficie y por la velocidad que lleva el bote no permite que esta logre esquivarla, mutilando o produciendo la muerte de las tortugas.

4.2 Comercio de productos

Esta actividad humana, por su naturaleza económica y por darle un valor monetario a la carne, los huevos, el caparazón y otros subproductos, induce la expansión de otras amenazas, como la cacería, la recolecta de huevos e incluso las visitas a los sitios de anidación. Definitivamente el comercio activa acciones humanas que incrementan la mortalidad y disminuyen la capacidad de regeneración de la especie.

4.3 Desarrollo costero

La construcción de estructuras que alteran la morfología de la zona costera, en las cuales se instala iluminación, se incrementa la generación de ruidos, se modifican cauces de cuerpos de agua y se promueve la llegada de visitantes. Constituye una amenaza para las poblaciones de tortugas marinas si las acciones para el mejoramiento y adecuación de las zonas turísticas no están bajo una estricta coherencia con el ambiente natural que las rodea, esto ocasionaría contaminación y pérdida de biodiversidad. La transformación de una zona costera en área turística se ha incrementado en Colombia, gracias a los acuerdos actuales de concesión de servicios turísticos que antes manejaba el estado a empresas privadas.



4.4 Afluencia y comportamiento de turistas

La población humana aumenta rápidamente en la mayoría de áreas costeras del mundo, asentándose en lugares cerca de las playas donde anidan las tortugas marinas. Aunque este no es el caso del PNNG es importante resaltar que la afluencia de visitantes a esta área protegida podría llegar a constituir un problema si no se trata con las medidas adecuadas. Para el caso de las áreas de buceo autónomo, que son visitadas en promedio por 1800 buzos/año, se ha observado una baja en la fauna bentónica (Luis Chasqui obs. Pers) lo que constituiría a mediano y largo plazo en una disminución de zonas de descanso, limpieza y alimentación de las tortugas marinas en el PNNG, también la cantidad de buzos aumentaría la presión sobre las tortugas marinas y otros individuos en la medida que estos interactúen con ellas al bucear, esto molestaría e impediría el bienestar y la tranquilidad de estos animales.

La afluencia de visitantes a las playas de anidación del PNNG puede convertirse en una amenaza en la medida en que las personas realicen acciones que impidan el desove tranquilo de las tortugas. Toda acción humana que provoque una alteración del comportamiento natural podría afectar y ser una amenaza para la supervivencia de las especies.

4.5 Caza comercial y de subsistencia

En la actualidad la sobreexplotación de las tortugas marinas en las áreas de anidación y forrajeo constituye el factor de amenaza mas grave para su conservación en Colombia. La captura de hembras anidantes, en el momento de arribar a las playas de desove, elimina el segmento más importante de las colonias y provoca el rápido colapso de las poblaciones animales, ya que como las tortugas marinas tienen un desarrollo sexual tardío y crecimiento lento son mas vulnerables a la sobre pesca.



En las costas del Caribe el sacrificio masivo y el saqueo de nidos de especies como la Carey (*Eretmochelys imbricata*), La Gogo (*Caretta Caretta*), La Canal o Laud (*Dermochelys coriacea*) y La Blanca (*Chelonia mydas*), para consumo y uso comercial, ha llevado a estas especies a declinar sus poblaciones en algunos sitios del Caribe. Tal es el caso zonas aledañas al santuario de flora y fauna Los Flamencos, en donde los pescadores señalaban que en la década de 1950, se cosechaban entre 12 y 18 nidos de Carey en la temporada de mayo hasta finales de septiembre y que desde 1985 no se han registrado nidos en la zona de esta especie. (Gutiérrez y Merizalde 2001).

La misma suerte corrieron las especies Blanca, Carey y Canal en el sector de Buritaca-Don Diego (Departamento del Magdalena), las cuales fueron prácticamente exterminadas, dado que desde el año 1973 solo se han registrado el arribo de 2 tortugas Blancas y dos nidos, uno de Carey y el otro de Canal o Laud, los cuales durante el estudio de 1987 por Anzola y Gómez (1987) fueron saqueados.

En la Costa Pacífica de Colombia no hay tanto aprecio por la carne de tortugas marinas, en general, y el comercio interno de las tortugas es de menor intensidad que en el Caribe. Sin embargo en la década de los setenta y ochenta floreció un activo comercio internacional de sus pieles e incentivo la matanza de miles de tortugas Caguamas del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*) en las costas del sur del Puerto de Buenaventura y especialmente en las aguas fronterizas con Ecuador.

Para esta época se comentaba que pescadores profesionales o “tortugueros” establecidos en las zonas de Bocagrande y Tumaco, arponeaban diariamente entre 500 y 3000 tortugas en la temporada del mes de marzo hasta mediados del mes de junio (Olarte 1987). Lo que llama la atención y resulta irónico es que el producto final de la matanza era ínfimo, ya que solo cortaban la piel del cuello y la parte superior de las aletas anteriores, arrojando el resto del cuerpo al mar.



La mayor parte de estas pieles se dirigían al puerto de Mantas en Ecuador estimándose que entre los años 1979 y 1981 se sacrificaron mas de 320.000 Caguamas (Hurtado 1981). Aunque Ecuador en 1981 prohibió y suspendió oficialmente sus pesquerías, el comercio hacia Japón de las pieles de tortugas es aun un comercio activo e ilegal, resaltando que en 1991 se incautaron 10 toneladas de pieles de tortugas procedentes de ese país pero probablemente capturadas en Colombia (UAESPNN 2002).

Si bien la demanda de carne de las tortugas marinas no es marcada, si lo es el consumo de sus huevos, estimándose que mas del 70% de las nidadas del Parque Sanquianga y en el Playón del Valle (Ensenada de Utría) son destruidos por consumo humano, perros y otros animales domésticos (UAESPNN 2002).

4.6 Captura accidental por camaroneros y otras pesquerías

Considerada a escala mundial, como la principal causa de muerte de tortugas marinas y la principal amenaza para su conservación. El ahogamiento de las tortugas marinas durante las faenas de pesca comercial del camarón y la captura incidental de miles de individuos en las redes agalleras, trancadores, etc provocan la muerte de no menos de 500.000 tortugas marinas en todo el mundo.

Para Colombia los únicos datos conocidos sobre pesca incidental son los de Duque-Goodman (1988), quien estima que la flota que hace faenas en las aguas del Pacífico colombiano podría atrapar 8231 tortugas marinas, con tasas de mortalidad entre 23 y 65%, siendo las especies mas frecuentemente capturadas *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia agassizii* en una magnitud de 5:1 respectivamente.

Los dispositivos Excluyentes de Tortugas Marinas (DETS), son una de las iniciativas de las pesquerías mundiales para evitar la captura incidental de tortugas marinas en las redes camaroneras, sin embargo en Colombia los costos de estas redes con



los dispositivos es muy alto, por tal razón no todas las pesquerías poseen este dispositivo.

En Colombia no existen estudios sobre el impacto que tienen otras artes de pesca como boliches, trasmallos, chinchorros, calandros, atarrayas, changas, anzuelos, arpones, palangres, trancadores, etc, reconociéndose como artes de pesca que tiene un impacto importante en las poblaciones de tortugas marinas. La mortalidad ocasionada por estas artes de pesca fue estimada entre 2500 y 3500 de tortuga Negra y entre 300 y 1000 de Carey (Groombridge y Luxmoore 1989).

En Latinoamérica, el Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF ha emprendido una campaña a escala regional para introducir nuevas técnicas y cambios en las prácticas de pesca, como parte de una estrategia integral de carácter regional que contribuya a reducir la tasa de mortalidad por captura incidental de tortugas marinas en la pesca de palangre y otras formas de captura incidental o pesca directa.

En este sentido el WWF en alianza con la Comisión Interamericana del Atún Tropical - CIAT, han venido trabajando con los pescadores artesanales e industriales, así como con las agencias gubernamentales de la región del Océano Pacífico Oriental - OPO, en la sustitución de anzuelos tradicionales tipo "J" por anzuelos circulares; para minimizar la ingestión fatal y enganchamiento de las tortugas marinas, sin afectar la pesquería de pez espada y dorado. Esta campaña busca articularse con las pesquerías de los países de Latinoamérica, donde las interacciones incidentales con tortugas marinas son un problema para la conservación de estos reptiles marinos. Estos esfuerzos tienen lugar en Ecuador, Perú, Guatemala, Panamá y Costa Rica.

La aplicación de medidas mitigantes tales como el cambio de carnadas, el uso de anzuelos circulares en lugar de los tradicionales tipo "J", la reducción en el tiempo de permanencia de los anzuelos en el agua y el uso de desenganchadores para liberar a las tortugas de los anzuelos, reducen



drásticamente la captura incidental de tortugas marinas en las pesquerías de palangre. Mientras que estas medidas disminuyen la captura de tortugas marinas en algunos casos hasta en el 90%, no afectan considerablemente la captura de las especies objeto de las pesquerías.

5. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA Y TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE TORTUGAS MARINAS EN EL PNNG

5.1 Caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*)

Especie circumglobal que habita en las regiones tropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Indico. Los adultos se observan con mayor frecuencia en las aguas costeras que en el mar abierto. Prefiere para anidar las playas continentales a las de las islas oceánicas o continentales. Al parecer realiza sus movimientos migratorios siguiendo rutas cercanas a las costas, a lo largo de los frentes marinos o “hileros”, donde suelen verse cientos de individuos asoleándose o en reposo sobre la superficie del agua.

5.1.1 TAXONOMÍA

Esta especie fue originalmente descrita por Suckow en 1798 llamándola *Testudo mydas menor*, mas tarde fue renombrada como *Chelonia olivacea* por Eschscholts en 1829 y más tarde en 1843 Fitzinger le daría el nombre que hasta la fecha se utiliza *Lepidochelys olivacea*.

El nombre del género se deriva de la palabra Griega lepidos, que significa escala y chelys que significa tortuga, posiblemente haciendo referencia a los escudos supernumerarios que tiene en la parte costal del caparazón, característico de esta especie (Smith y Smith 1979).

Lepidochelys es el único genero de tortuga marina que tiene mas de una especie reconocida: *Lepidochelys olivacea* y la *Lepidochelys kempii* (Bowen et al. 1991).



La taxonomía detallada de este género y sus especies se encuentra en **Smith y Smith (1979)** y **Pritchard y Trebbau (1984)**.

Características morfológicas

El género *Lepidochelys* es caracterizado por su pequeño tamaño, siendo inusual que presente un amplio caparazón, presenta cuatro pares de escudos inframarginales en el plastrón, de cinco a nueve escudos laterales en el caparazón, siendo lo más común entre 6 y 8 escudos (Figura 5).

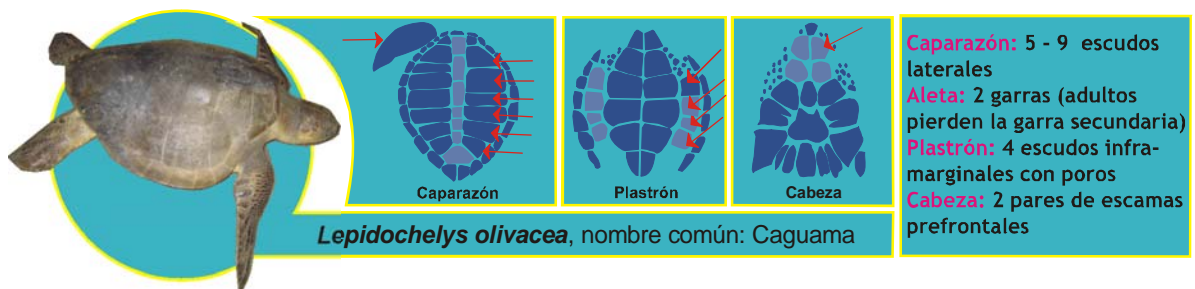


Figura 5. Características morfológicas para la identificación de la tortuga *Lepidochelys olivacea* (Caguama).

La tortuga Caguama del Pacífico es la tortuga viviente más pequeña de todas las tortugas. El Largo Curvo Caparazón (LCC) está entre los 60 y 70 cm. **Schulz (1975)** midió 500 hembras en Surinam y reportó un promedio de LCC de 68,5 cm (D.E \pm 8 cm) para el género *Lepidochelys* del Caribe. Para las Caguamas del Pacífico las medidas son un poco más pequeñas como lo describen **Pritchard (1969a)** que midió un total de 99 hembras anidantes en el Pacífico de Honduras obteniendo datos de LCC promedio de 65,4 cm (D.E \pm 18 cm) y **Hughes y Richard (1974)** en la playa de Nancite (Costa Rica) obteniendo promedios de LCC de 63,5 (D.E \pm 19,5, n=251).

Márquez y colaboradores (1976) listaron Longitudes Curvas del Caparazón en distintas playas de anidación en el Pacífico Mejicano, obteniendo resultados en las playas de Oaxaca de promedio 62,9 cm (D.E \pm 20,5 cm, n=1203); playa Guerrero, promedio 63,5 cm (D.E \pm 19,5, n = 253); playas de Michoacán, Promedio



63,1 cm (D.E \pm 7 cm, n=13); playas de Colima, promedio 64,3 cm (D.E \pm 8 cm, n=190).

En las playas de anidación del PNNG **Pavía y colaboradores (2005)** obtuvieron en promedio de LCC 64,5 cm (D.E \pm 2,9, n=9).

La tortuga Caguama del Pacífico raramente alcanza los 50 kg (**Schulz 1975**). Las hembras adultas pesadas en las playas de Oaxaca (México) tenían un peso promedio de 35,45 (n=58); el peso de los machos es menor que el de las hembras con 33 kg (n=17). El rango de pesos de los individuos capturados varió entre 25 a 46 kg (**Frazier 1983**). En las playas de anidación de esta especie en el **PNNG Pavía y colaboradores (2005)** obtuvieron datos de peso promedio de 34 kg (D.E \pm 6, n=9).

Los adultos de la tortuga Caguama del Pacífico son de color verde-grisáceo, pero a veces pueden ser rojizos por el crecimiento de un alga encima de su caparazón. En el plastrón el color distintivo es el blanco-verde, especialmente en especímenes jóvenes el cual comienzan a tornarse amarillos-cremas a medida que maduran. Los neonatos son de color negro intenso cuando la dermis esta húmeda y gris oscuro cuando la dermis esta seca.

Los neonatos y juveniles de esta especie tienen los márgenes posteriores aserrados; Esto comienza a suavizarse con los años y los adultos tienen un caparazón redondeado. Los juveniles tienen tres líneas longitudinales en el dorso en forma de quilla; la quilla central da a los animales jóvenes un perfil aserrado y persiste hasta la madurez. Las quillas del plastrón desaparecen con la madurez.

Los adultos tienen dimorfismo sexual moderado y a diferencia de las hembras los machos tienen una cola sustancialmente pronunciada que es utilizada para la copulación, además de una garra alargada y en forma de garfio en las aletas frontales para sujetar el caparazón de la hembra durante la copula. Los machos tienen un caparazón largo y más estrecho que el redondeado de las hembras,



mientras que el de las hembras es más alto y en forma de domo (Frazier 1983). Los machos tienen el plastrón más cóncavo y se presume que es una adaptación para la copula (Wibbels et al. 1991).

5.1.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y MIGRATORIAS

Distribución y tamaño de la población

La tortuga Caguama del Pacífico es la especie más abundante en el mundo (Carr 1972; Zwinenberg 1976). Carr (1972) tomó datos de 1.000.000 de tortugas Caguamas del Pacífico capturadas en México en 1968 para comercializar su carne, Clifton y colaboradores (1982) estimaron un mínimo de 10.000.000 de individuos nadando en los mares del Pacífico Occidental antes de la reciente era de su explotación.

Zonas de anidación

Las áreas de anidación preferidas para esta especie son los márgenes de las playas continentales y rara vez en islas oceánicas. La mayor concentración de tortugas anidantes de esta especie ocurrió en las playas del Océano Índico sobre la costa Nor-Oriental de la India (Orissa), donde en 1991 se estimaron un total de 600.000 tortugas anidantes en una sola semana (Mrosovsky 1993). La segunda área más importante de anidación ocurre en el Pacífico Oriental sobre las costas Occidentales de México y Centro América. Un menor número de hembras anidantes se encuentran en las costas del Atlántico de Sur América y Occidentales de África, así mismo en las costas del Pacífico Occidental y en los océanos Índios (Sternberg 1981; Groombridge 1982; Carr y Carr 1991).

En el Pacífico Oriental las grandes concentraciones de anidación ocurren en las costas de México Sur-Oriental y en las costas Nor-Orientales de Costa Rica, sin



embargo este proceso de anidación va desde las costas del Sur-Oriente de Baja California (Fritts et al. 1982) hasta las costas del Perú (Brown y Brown 1982).

Aunque la tortuga Caguama del Pacífico es famosa por sus *arribadas* la mayoría de las áreas de anidación soportan tan solo un pequeño tamaño de agregación de hembras anidantes (mayor a 1000 hembras anidantes; Groombridge 1982).

Los datos colectados en un crucero atunero desde Baja California hasta las costas de Ecuador y por toda la línea de costa a los 150° W, indicaron los dos sitios más importantes en el Pacífico para la tortuga Caguama del Pacífico, son las costas de América Central y las costas de Colombia y Ecuador para alimentación y crecimiento de los neonatos. Los individuos mas observados fueron hembras adultas y juveniles. Las flotillas de tortugas más grandes fueron observadas sobre la corriente de Humboldt al sudeste de Galápagos y en Arenas en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

Para el caso específico de Colombia el proceso de anidación de esta especie se da en todas las playas del Pacífico. El Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas y Continentales en Colombia (2002) ha estimado desde 1991 hasta el 2002 en un proceso interrumpido de monitoreo, 1327 nidos con un éxito de eclosión promedio de los sitios monitoreados del 55,1% (D.E \pm 24,3).

La costa del Pacífico Colombiano ha sido identificada como un sitio importante para la reproducción de las poblaciones de tortugas marinas en el Pacífico Oriental (US NMFS/ FWS, 1998), los estudios allí realizados sobre la biología reproductiva de estos individuos han sido llevados a cabo de forma escasa e intermitente y se han desarrollado con particular énfasis en las playas de los Parques Nacionales Naturales Ensenada de Utría, Sanquianga y Gorgona (Amarocho 1992, 1998; Hiestroza y Páez 2001; Jiménez 2001; Mc Cormick 1996; Quiroga 2001).



Mc Cormick (1995) registro un total de 36 tortugas anidantes y en el 2004 y 2005 el Centro de Investigaciones para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CIMAD) ha registrado un total de 10 hembras anidantes y 34 nidos con un éxito de eclosión del 81% (D.E \pm 29; Pavía et al. 2005; Merizalde y Amorocho 2004)

Para el PNNG el seguimiento de las hembras anidantes comienza en el 2004 entre los meses de septiembre hasta diciembre encontrándose para el primer año de monitoreo un total de 1 hembra y 9 nidos y para el segundo año un total de 9 hembras anidantes y 25 nidos.

Estado de conservación

La tortuga Caguama del Pacífico esta clasificada como en peligro de extinción de acuerdo al libro rojo de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Hilton-Taylor 2000) y esta listada en el apéndice I de la Convención sobre el comercio internacional de Especies amenazadas de Flora y Fauna silvestres (CITES). Colombia el 31 de agosto de 1981, ratifico los acuerdos del CITES para la protección de tortugas marinas en el Caribe y en el Pacífico.

Migración y movimiento

La información de la tortuga Caguama del Pacífico es poca o inexistente para los primeros años de vida. Estas tortugas son mas comúnmente observadas en estos estados de desarrollo en zonas donde las aguas presentan sedimentos en suspensión y material orgánico flotante.

En los cruceros de pesca de atún los únicos individuos observados de menos de 60 cm de LCC se encontraron en las zonas del Golfo de Panamá hasta Colombia y Ecuador, que son zonas reconocidas de alimentación y cuidado de juveniles. Es posible que estos individuos juveniles se alejen de las costas y se establezcan en zonas donde haya confluencia de alimento y de objetos flotantes que les



proporcionen resguardo, esto mismo se sugiere para la especie *Caretta caretta* que se ha observado asociada al *Sargassum* en el Atlántico Occidental (Carr 1987).

La información sobre los movimientos migratorios de la tortuga Caguama proviene de recapturas de hembras previamente marcadas en playas de anidación o por estudios de telemetría satelital. Cornelius y Robinson (1986) reportan 189 recapturas de 45,000 tortugas marcadas en las playas de Costa Rica y suman los resultados con algunos individuos recapturados en las costas de México y Nicaragua. Las hembras anidantes marcadas en Costa Rica fueron seguidas hasta las costas del sur del Perú y en las costas del norte de Oaxaca (México) y hasta 2000 km fuera de las costas. La mayoría de estas tortugas fueron recuperadas en aguas de las costas de Costa Rica (37,6%), el 28,6% en la parte sur de Costa Rica y el 32,3% en la parte norte. Cornelius y Robinson recopilaron esta información pero hasta ahora no han llegado a ningún resultado concluyente.

Sin embargo se podría decir que la tortuga Caguama del Pacífico tiene migraciones regulares desde el Pacífico occidental en el norte del continente Americano donde se aparea y va hasta el Pacífico sur (Colombia y Ecuador) a zonas de alimentación (Green y Ortiz-Crespo 1982).

Por otro lado Hurtado (1981) y Meylan (1982) sugieren que hay una gran población de esta especie que viene desde el norte donde anida en las costas de Colombia y Ecuador. Sin embargo en las costas de Ecuador entre 1970 y 1979 se capturaron 90.000 tortugas Caguamas que aparentemente venían a anidar en estas costas por parte de los pescadores.

En cuanto a los estudios con telemetría Plotkin y colaboradores (1994) proveen elementos importantes en los movimientos migratorios de esta especie. Los movimientos migratorios pos-anidación van desde México hasta Perú en alrededor de 3000 km de distancia y más de 1000 m de profundidad en aguas



oceánicas. Esto indica que es una especie nómada y que utiliza múltiples áreas de alimentación.

Para el caso específico de Colombia es fácilmente comprobable que esta especie viene a anidar en la zona norte del Choco (límite con Panamá) hasta el sur de Colombia límite con Ecuador. Para el caso específico del PNNG se han marcado un total de 10 tortugas Caguamas del Pacífico desde el 2004, pero se estima que la cantidad de individuos que suben a anidar a la playa es mucho mayor (Pavía *et al.* 2005).

Dieta y forrajeo

Información anecdótica sugiere que en un gran porcentaje el componente vegetal hace parte de su dieta (Bustard 1972), sin embargo esto es contrario a la información recogida hasta el momento, que indica que la materia animal compuesta por crustáceos, tunicados, algas y peces son los componentes más importantes en su dieta alimenticia (Fritts 1981; Cornelius y Robinson 1986; Mortimer 1982; Márquez 1990).

El estudio más completo realizado en ecología de la alimentación de la tortuga Caguama fue hecho por Montenegro y colaboradores (En Márquez 1990), quienes obtuvieron resultados de la dieta alimenticia de 24 machos adultos, esta estaba compuesta en un 57% por peces, tunicados 38%, crustáceos 2% y moluscos 2%. Para 115 hembras la dieta estaba compuesta por 58% de tunicados, 13% de peces, 11% de moluscos, 6% algas, 6% crustáceos, 0,6% de briosos, 0,1% de nudibranchios, 0,05% de gusanos sifonculidos y huevos de pez en un 0,04%.

Crecimiento

Poco es conocido sobre las tasas de crecimiento de la tortuga Caguama del Pacífico. Tres tortugas capturadas y devueltas al mar en Diciembre de 1988 con un largo caparazón promedio de 90,3 mm y 169.3 gr fueron capturadas 15 meses



después el 23 de marzo de 1989 y habían ganado en promedio de largo caparazón 265.7 mm y 7,230.7 gr de peso. Después de 18 meses 2 de las tres tortugas habían ganado un total promedio de 288.5 mm y 8.723 gr, desde el inicio de las medidas (McDonald y Dutton datos sin publicar en Recovery Plan for U.S. Pacific Populations of the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*) 1998).

Reproducción

Generalmente se asume que las mayor cantidad de copulas ocurren muy cerca de las playas de anidación (Márquez et al. 1996). Sin embargo Hubbs (1977) y Pitman (1990) reportan haber observado tortugas copulando 1000 km del área de anidamiento más cercano. Arenas y Hall (1992) observaron que estas tortugas comienzan a agregarse cerca de las playas de anidamiento dos meses antes de temporada de anidación.

La temporada de anidación para la tortuga Caguama del Pacífico tiene su pico de actividad en el Pacífico Oriental incluyendo el PNNG entre septiembre y diciembre. Esta especie prefiere playas con baja o media energía, relativamente planas y libres de sedimentos (Cornelius 1976).

El proceso de anidación ocurre generalmente en la noche, pero se conocen de algunos casos de anidación en el día, especialmente en arribadas (Cliffon et al. 1982). La edad de madures sexual es aún desconocida, sin embargo se tienen datos de la talla promedio mínima reproductiva de largo caparazón de 251 hembras anidantes la cual fue de 63,3 cm, siendo la hembra anidante más pequeña de 54 cm.

Las tortuga Caguama del Pacífico habitualmente comienzan las arribadas de forma sincronizada con el ciclo lunar, es decir, cada 28 días (Márquez et al. 1982), esto para el caso de playas como las de Costa Rica y México, en Colombia en las playas del Parque Sanquianga en el sur del país.



Para el PNNG el anidamiento no ocurre en *arribadas*, sino de forma individual, por lo cual se clasificarían como hembras anidantes solitarias (no más de 3 por noche) y con un ciclo diferente de 16 a 17 días para el intervalo de anidación, como ocurrió con una tortuga que tuvo un ciclo de 17 días entre cada anidación en playa Palmeras (Pavía *et al.* 2005).

Minarik (1985) recapturo a 10 hembras anidantes de 22 observadas en ciclos de 15 a 17 días, en Punta Ratón, Honduras, de forma similar Pritchard (1969b) y Schulz (1975) en Surinam, reportaron ciclos de reanidación de 17 y 16 días respectivamente para esta especie.

El proceso de anidación inicia cuando la tortuga sube a la playa generalmente en las horas de la noche y comienza la búsqueda del mejor sitio para excavar la cámara donde depositara los huevos, cuando encuentra el sitio adecuado con las aletas traseras excava un cámara en donde deposita los huevos, después procede a tapar la cámara y con el plastrón y aletas traseras aplana vigorosamente la tapa del nido. Generalmente estas hembras anidantes visitan dos veces la playa en una misma temporada para depositar sus huevos, en intervalos de 28 días (Plotkin *et al.* 1994).

Los promedios de huevos depositados por la población de hembras anidantes en México es de 105.3 huevos ($n = 1,120$ hembras anidantes) (Márquez 1990), en Costa Rica, 99.6 huevos (D.E ± 17.0 , $n = 115$ hembras anidantes) (Cornelius *et al.* 1991) y en el PNNG, 97,24 (D.E $\pm 26,3$, $n = 25$) (Pavía *et al.* 2005).

El tamaño de los huevos varía entre 32,1 a 44,7 mm en diámetro y 30 a 38 g de peso. Los diámetros y pesos para los huevos depositados en los 18 nidos en el PNNG en la temporada del 2005 fueron de 37,1 mm (D.E $\pm 2,81$, $n=180$) y el peso promedio fue 32,4 g (D.E $\pm 7,63$, $n=180$).

El periodo de incubación generalmente toma entre 50 y 60 días, sin embargo esto depende de la temperatura de la arena, la humedad, el tamaño del grano de la



arena y el contenido orgánico de esta. Para el caso del PNNG los nidos se tardaron en eclosionar un promedio de 62,3 días (D.E \pm 6,22, n = 9) (Pavía *et al.* 2005). Hughes y Richard (1974) descubrieron que si las zonas donde se depositaban los huevos estaban cerca a zonas de vegetación, se demoraban un promedio de 70 días o más.

Estado de salud

Las causas de muerte son poco conocidas para las poblaciones de tortugas marinas. Cornelius y Robinsón (1983) reportaron que varias hembras anidantes tenían tumores en la cabeza, cuello y aletas delanteras, sin embargo esto no es común en estos animales. Por otra parte los mayores depredadores de las tortugas marinas son los tiburones, en algunos casos se observan mordeduras en el caparazón y aletas presumiblemente de tiburones, esto tanto para el Caribe (Pritchard 1969b) y el Pacífico Oriental (Cornelius y Robinsón 1983).

En cruceros llevados a cabo entre 1989 y 1990 se han observado tortugas marinas moribundas o muertas por quedar enredadas en anzuelos de pescadores, mordeduras de tiburón y atravesada por un pez vela. Cornelius (1975) reporto la muerte de varias tortugas marinas (La mayoría Verde o *Chelonia mydas* y algunas Caguamas del Pacífico) asociadas a la intoxicación por las toxinas de la marea roja, estas tortugas posiblemente al quedar moribundas son llevadas por la corriente a otras zonas más lejanas.

Adicionalmente se encontraron dos tortugas Caguamas del Pacífico moribundas y tenían cataratas en sus ojos, esto no quiere decir que esta sea la causa de la muerte pero si podría indicar que por este motivo, no puedan conseguir alimento y hayan muerto de hambre.



5.2 tortuga Negra (*Chelonia agassizi*)

Especie tropical que frecuenta las praderas de pastos marinos y anida en playas continentales o insulares. Como todos los miembros de la familia Cheloniidae tienen un complejo ciclo de vida que requiere para su supervivencia de ambientes oceánicos durante los primeros meses de vida, hábitats neríticos para los juveniles y extensas praderas de pastos para la alimentación de los adultos.

5.2.1 TAXONOMÍA

El genero *Chelonia* se considera que solo tiene una especie *Chelonia mydas* con dos subespecies reconocidas: La tortuga Verde del Pacífico Oriental *Chelonia mydas agassizi* (Bocourt 1868) en las zonas del Pacífico Oriental de Baja California, sur del Perú y el Occidente de las islas Galápagos y la especie de tortuga Verde *Chelonia mydas mydas* (Lynnaeus 1758) en el resto del planeta (Groombridge y Luxmoore 1989). Sin embargo sigue existiendo controversia sobre el estatus de la taxonomía de la tortuga Verde del Pacífico Oriental.

La población anidante de tortuga Verde del Pacífico Oriental difiere de las otras formas de *mydas* en tamaño, coloración, forma del caparazón (Cornelius 1986; Groombridge y Luxmoore 1989) como en las características óseas (Kamezaki y Matzui 1995). Los análisis del DNA nuclear de las poblaciones de *Chelonia* en las islas de Galápagos y la costa Pacífica de México están íntimamente relacionadas y lejos de otras poblaciones (Karl et al. 1992), sin embargo, los análisis de DNA mitocondrial (mtDNA) de las poblaciones de *Chelonia mydas* no muestran una diferencia genética entre las poblaciones de tortuga Verde del Pacífico Oriental con las del resto de regiones del mundo (Bowen et al. 1992; Dutton et al. 1996).

El status taxonómico de la tortuga Negra ha sido muy controvertido, algunos investigadores como (Karl y Bowen 1999) la consideran como una entidad subespecífica de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), otros como Alvarado y Figueroa (1990), Pritchard y Mortimer (2000), le otorgan una categoría específica.



Para este plan de manejo se tomara la especie *Chelonia mydas agassizii* como una especie distinta a *Chelonia mydas*.

Características morfológicas.

La especie de tortuga Negra (*Chelonia agassizii*) se diferencia por su menor tamaño, por la forma acorazonada del caparazón que es mucho más escotada al nivel de los miembros posteriores y por el color ennegrecido de la concha y el plastrón de la tortuga Blanca (*Chelonia mydas*). Alcanza un tamaño medio de 82 cm, y un peso de 76 kg (Alvarado y Figueroa 1990, Márquez 1990). El tamaño de Largo Curvo Caparazón (LCC) promedio en hembras anidantes en Michoacán México es de 82 cm (rango entre 60,0-102 cm, n= 718), en las Islas de Galápagos el promedio de LCC en hembras anidantes es de 80 cm (rango entre 74 y 100 cm) (Márquez 1990). El tamaño LCC en los individuos capturados en el PNNG es de 62 cm (D.E \pm 8,3, n= 165). Aunque la controversia sigue en este plan de manejo se maneja como una población con las mismas características morfológicas de las tortugas de las islas Galápagos y Michoacán-México (Parham y Zug. 1997).

El peso promedio de hembras anidantes es de 65 a 125 kg y en el PNNG entre hembras y machos es de 26,5 kg (D.E \pm 9,3, n=165), es importante resaltar que el 86% de los individuos capturados y medidos en el PNNG han sido Subadultos y solo 7 han sido adultos (LCC < 70 cm) (Amorocho *et al.* 2006).

En el caparazón tiene 4 escudos laterales y posteriormente alargados, en el plastrón 4 escudos inframarginales sin poros y en la cabeza un par de escudos prefrontales (Figura 6)

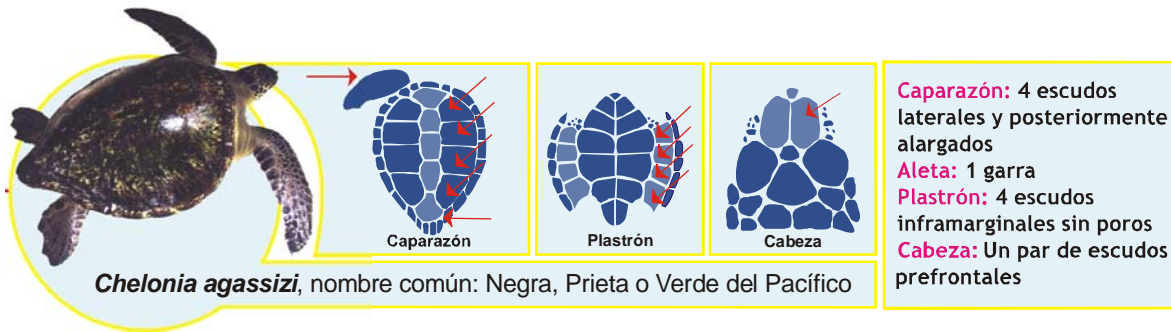


Figura 6. Características morfológicas para la identificación de la tortuga Negra (*Chelonia agassizii*).

5.2.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y MIGRATORIAS

Distribución y tamaño de la población

Es una especie frecuente entre la banda de los 15° Nor-Este y los 5° Sur-Este y a través de los 90° Este-Oeste. Sin embargo posee una de las distribuciones más restringidas dentro de las tortugas marinas, habitando generalmente en las aguas tropicales del Pacífico Oriental a lo largo de las costas de Centro y Suramérica y las Islas Galápagos.

En Colombia se han registrado anidamientos esporádicos de esta especie en el PNNG, donde suele observarse en cercanías de los arrecifes coralinos (McCormick 1996, Sánchez y Quiroga 2001), que en estudios recientes se cree que es un área importante de alimentación para esta especie (Amorocho *et al.* 2006). Se la encuentra con frecuencia en los alrededores de Nuquí, en la Bahía de Triganá y Bahía Solano. Después de la tortuga Caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*) es la especie más común en aguas del Pacífico Colombiano.

La distribución de sus poblaciones aun es desconocida y solo se han observado individuos pertenecientes a las colonias que se reproducen en Costa Rica y las Islas Galápagos, las cuales han sido atrapadas en aguas del Pacífico Colombiano.



Zonas de anidación

Las áreas de anidación para esta especie están ubicadas en las costas de México, en el estado de Michoacán (Playas de Colola y Maruata) y en las islas de Galápagos, Ecuador.

Las playas de Michoacán sostienen la tercera parte de las poblaciones de tortugas marinas en el Pacífico Oriental, sin embargo esto no le resta importancia a otras playas del Pacífico Mexicano como Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Chiapas y las islas de Clarion y Socorro (Marquez 1990) y a través de la costa Pacífica de América Central (Cornelius 1982).

Entre 1982 y 1989 se estimó que la población de hembras anidantes en Michoacán era de 5,585 individuos en 1982 y disminuyendo a 940 en 1984 (Alvarado y Figueroa 1990). En Costa Rica en playa Naranjo Cornelius (1976) marcó un total de 80 hembras anidantes durante la temporada del 11 de septiembre de 1971 al 31 de marzo de 1972 y estimó que la población de hembras anidantes de tortuga Negra estaba entre 125 y 175. En las islas Galápagos el promedio anual de hembras anidantes es de 1,400, que fueron registradas entre 1976 - 1982 (Hurtado 1984). Green (1994) reporta que entre los años 1975 y 1980, arribaron 6,722 individuos de tortuga Negra incluyendo 611 machos que se alimentaban y el resto eran hembras anidantes.

Estado de conservación

La población de tortuga Negra está clasificada en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN) (Hilton-Taylor 2000) como especie en peligro de extinción, también está incluida en la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies de Flora y Fauna en peligro de Extinción (CITES).



Sin embargo se ha visto una rápida declinación de las poblaciones de la tortuga Negra que ha sido provocada por la sobreexplotación, el saqueo de los huevos y la mortalidad accidental en las redes de los arrastreros y otras pesquerías comerciales. Se calcula que las pesquerías no dirigidas atrapan y dan muerte cada año a más de 5,000 individuos en aguas Colombianas (Rueda 2001).

Durante la última década se ha incrementado el número de tortugas muertas varadas en las playas del Pacífico Colombiano, como resultado del ahogamiento dentro de las redes de los camaroneros. Individuos pertenecientes a las colonias que se reproducen en Costa Rica y las Islas Galápagos han sido atrapados en aguas del Pacífico Colombiano.

Migración y movimiento

De acuerdo con información recogida por medio de captura de hembras anidantes marcadas, la migración de la tortuga Negra ocurre en una basta porción del continente americano, estas tortugas van desde el Norte hasta el Sur del continente Americano.

Hembras anidantes marcadas en Michoacán, México, han sido recapturadas en El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Guatemala y Colombia. Las marcas recuperadas han sido principalmente documentadas en el Golfo de California y aguas adyacentes y frente a la costa de Oxaca, México. Las marcas recogidas en Centro América fueron principalmente en las costas de El Salvador y Guatemala.

En México la frecuencia de recaptura de hembras marcadas de tortuga Negra fue mayor en el Golfo de California y aguas adyacentes. 37 recapturas de tortuga Negra fueron documentadas entre 1989 y 1990, 32 de las cuales fueron pescadas incidentalmente por pescadores de Camarón y pescadores de altura (Espinel). Muchas de las capturas fueron hechas en cercanías a la costa, tal vez porque la



pesca comercial se hace en promedio a los 13m de profundidad, en un rango desde los 10m hasta los 72m de profundidad. La mayor distancia de una captura de tortuga Negra se hizo a 3,160 km de la costa, por una tortuga marcada en Michoacán y recuperada en El Faro, Charambira, Colombia en octubre de 1986.

La distancia promedio de natación registrada para esta especie es de 22,5 km/día (Rango de 8 a 38 km, n=7) (Byles et al. 1995). Se pusieron marcas satelitales a una hembra anidante en Michoacán, México en octubre de 1991, y se monitoreo durante dos meses, esta nado alrededor de 2000 km y el promedio diario de distancia recorrido fue de 33 km/día.

Marcas recuperadas indican que poblaciones de tortuga Negra que anidan en la isla de Galápagos, recorren grandes distancias de mar abierto para alimentarse, ya que las marcas han sido recuperadas en las aguas costeras de Costa Rica, Panamá, Ecuador, Colombia y Perú (Green 1984; MacFarland 1984).

Las costas de las Islas Galápagos están a unos 1000 km de Ecuador, así que los movimientos desde las zonas de anidación hasta las zonas de alimentación son bastos y envuelven movimientos en mar abierto, sin embargo una población indeterminada se queda en aguas de Galápagos alimentándose todo el año (Green y Ortiz-Crespo 1982; MacFarland 1984). En aguas de Costa Rica donde También anida esta especie Cornelius (1986) reporta que esta especie tiene poblaciones residentes a través del año.

Para el PNNG el Centro de Investigaciones para el Manejo y el Medio Ambiente (CIMAD) lleva a cabo un monitoreo desde el 2003 para establecer si las poblaciones de tortuga Negra que se encuentran en esta zona son poblaciones residentes alimentándose o migran a otras áreas, los resultados aun no son concluyentes al respecto ya que el proceso de marcaje y recaptura solo a mostrado 2 recapturas después de 6 meses y un año (n=160).



Dieta y forrajeo

La tortuga Negra se alimenta cuando adulta de algas, pastos marinos y vegetación terrestre arrastrada por las corrientes oceánicas, en los estadios inmaduros ingiere productos de origen animal: tunicados, esponjas, medusas y moluscos.

Crecimiento

En las islas Galápagos **Green (1994)** encontró que la tasa de crecimiento era de 0,40 a 0,45 cm por año para juveniles (de 40 a 60 cm LCC), mientras que los subadultos (60 a 66,7 LCC) crecían en promedio 0,15 cm por año. El crecimiento de las tortugas en la Bahía de San Diego fue considerablemente más rápido teniendo las tasas de crecimiento para dos individuos; el primero de 54,4 y el segundo de 46,7 cm (LCC) para la primera 6,7 cm/año y para la segunda 5,1 cm/año, mientras que una hembra de 86,7 cm de LCC creció 3,9 cm/año **(McDonald et al. 1995)**. **Green (1994)** reporta que el tamaño mínimo para una hembra reproductiva en la isla de Galápagos esta entre los 66,7 cm LCC y que le tomaría al menos 50 años llegar a su madurez sexual.

Para el PNNG la tasa de crecimiento de la tortuga Negra (LCC) promedio para una recaptura después de un año (19 julio 2005 al 19 julio 2006) fue de 1,6 cm (D.E $\pm 1,4$, n=1).

Basado en las tasas de crecimiento de tortugas Negras silvestres, la edad de la primera reproducción (Mínimo 81 cm LCC) en el archipiélago de Hawai se estimó en mas o menos 10 a 50 años dependiendo el área y la calidad del alimento **(Balazs 1982)**.



Reproducción

La reproducción de la tortuga Negra es anual y las hembras anidantes recorren largas extensiones de mar entre los sitios de alimentación y los sitios de apareamiento. Una excepción es la isla de Galápagos, donde muchas tortugas Negras fueron observadas copulando en los primeros meses del año y estas mismas tortugas fueron monitoreadas en esta misma área todo el año. La temporada de anidamiento varía según el lugar.

La temporada de anidación en Michoacán esta entre agosto y enero, con un pico en octubre-noviembre (Alvarado *et al.* 1985), entre los meses de marzo y julio en las islas de Clarion y Socorro (Márquez 1990), entre diciembre y mayo con un pico en febrero-marzo en las islas de Galápagos (Green and Ortiz-Crespo 1982) y posiblemente en todo el año con un pico en octubre-marzo en Playa Naranjo-Costa Rica (Cornelius 1986). En playas donde anidan otras especies de tortugas (E.j Colola y Maruata en Michoacán) la anidación de tortuga negra ocurre antes de la época de anidación de los picos de anidación de la tortuga Caguama del Pacífico y después de la tortuga Canal o Laud (Alvarado *et al.* 1985), esto reduce la competencia por áreas de anidación.

La tortuga Negra pone un promedio de 65 huevos y anida dos veces por temporada a intervalos de 12-15 días. Posee una tasa de remigración de 3 años. La determinación del sexo está regulada por la temperatura de incubación de los huevos durante las primeras semanas de vida y se sabe que temperaturas inferiores a 27°C masculinizan la población, en tanto que aquellas superiores a 31°C producen sólo hembras. Temperaturas intermedias entre estos dos valores engendran una proporción variable de ambos sexos.

Como todas las especies de tortugas marinas, las poblaciones reproductivas de *Chelonia agassizii* experimentan dramáticas fluctuaciones anuales en el número de hembras que retornan a las playas de anidamiento, así por ejemplo se han documentado oscilaciones del orden de miles de individuos en años consecutivos.



Estado de salud

Mcdonald y Dutton (1990) descubrieron las primeras fases de la aparición de los fibropapilomas en muchos individuos encontrados en la Bahía de San Diego. La tortuga Negra reside en hábitats bénticos y son afligidos por tumores lobulados (Fibropapilomas) en la piel, cuello, ojos, cavidad oral y vísceras (Balazs y Pooley 1991).

Los tumores empiezan de pequeño tamaño y crecen rápidamente excediendo los 30cm de diámetro, lo que evita que puedan nadar, ver o alimentarse. Las lesiones son clasificadas como fibropapilomas, basados en un criterio histológico de tumor. La causa de esta enfermedad aun es desconocida, pero se cree que tiene características similares al virus del herpes basado en estudios recientes de Herbst (1994).

La enfermedad incrementa la porción epidemiológica a mediados de 1980 en la isla de Hawai, en Florida y en varias naciones del Caribe y otros sitios del mundo. La presencia de esta enfermedad ha sido identificada en el Pacífico Oriental.

Muertes masivas de tortugas Negras no conectadas con actividades humanas, fue reportada a través de las costas del Pacífico Colombiano y Costa Rica. Durante 1972, 73 tortugas sub-adultas moribundas de tortuga Negra fueron observadas en Nancite y Naranjo (Costa Rica). No hubo evidencia de golpes o actividad humana, sin embargo las necropsias de los individuos mostraron una infección intestinal severa (Cornelius 1975). En febrero de 1990 un total de 200 tortugas Negras muertas fueron reportadas (Amarocho com. per.), aparentemente por una infección contagiosa, ya que no presentaban traumas ni indicios de actividad humana.



5.3 tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*)

La tortuga Carey es la más tropical de todas las tortugas marinas, anida exclusivamente en playas cálidas de los Océanos Atlántico, Pacífico e Índico. Los adultos y juveniles se observan con frecuencia en los bajos y arrecifes coralinos; en tanto que las crías van a la deriva en las masas flotantes de *Sargassum*. Los neonatos consumen esta alga durante las primeras semanas de vida, a la vez que encuentran en ella refugio y protección contra los depredadores. La tortuga Carey es la más sedentaria de las tortugas de mar y suele permanecer en determinados hábitats de alimentación durante períodos prolongados de tiempo, por lo que el caparazón se infesta con cirrípedos y otros organismos epibióticos.

Esta especie es muy rara en el Pacífico y sólo se la ha observado en los alrededores de la Isla de Gorgona y en la Bahía de Utría, es posible que su rareza en esta área se relacione con el escaso desarrollo de los arrecifes coralinos. En el Caribe Colombiano la Carey anida en los Cayos del Archipiélago de San Andrés y Providencia, algunas playas del Parque Nacional Tayrona, las Islas del Rosario y los Golfos de Urabá y Morrosquillo. La cantidad de hembras que anidan en estos lugares cada año, no supera los 100 individuos (Meylan 1999).

5.3.1 TAXONOMÍA

Carr (1952) propuso una separación sub-específica en la tortuga Carey del atlántico y la del Indo-Pacífico, basado en la coloración y la forma del caparazón. Las subespecies del Indo-Pacífico *Eretmochelys imbricata squamata* tiene una sólida coloración Negra en la parte dorsal de las aletas y cabeza y el caparazón tiene forma de corazón (Witzell 1983). La tortuga *Eretmochelys imbricata imbricata* es menos Negra en la superficie dorsal de las aletas y la cabeza, y el caparazón sobresale a los lados y es mas estrecho y oscuro en la parte posterior (Witzell 1983), este argumento es considerado en la literatura científica como una validación de la propuesta de Carr (Witzell 1983).



Hasta la fecha son pocos los estudios genéticos tanto de DNA mitocondrial como nuclear y los que se llevan a cabo aun no han mostrado una diferencia definitiva entre las distintas poblaciones de tortuga Carey. En este plan de manejo se tomara la especie *Eretmochelys imbricata* como una sola entidad taxonómica presente en el PNNG.

Características morfológicas

La tortuga Carey es reconocida por su relativo tamaño pequeño (Promedio de LCC 95 cm), escudos del caparazón sobrelapados y la margen posterior de su caparazón aserrada (Figura 7).

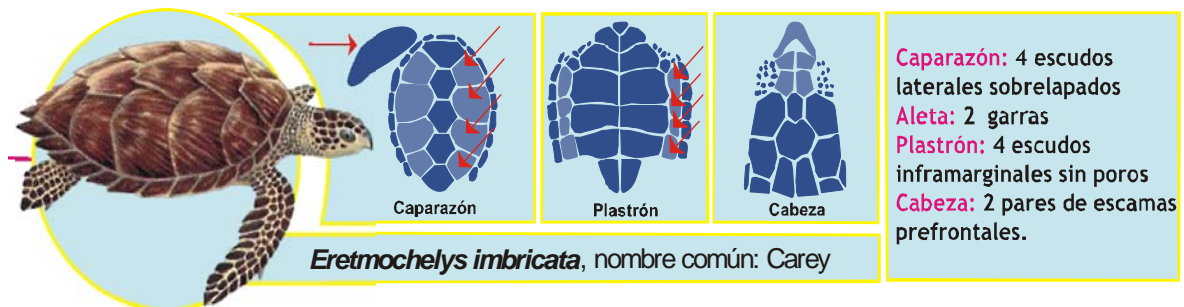


Figura 7. Características morfológicas para la identificación de la tortuga Negra (*Eretmochelys imbricata*).

5.3.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y MIGRATORIAS

Distribución y tamaño de la población

Especie circumglobal que habita todos los océanos y mares tropicales del mundo. Anida en muchos lugares pero en densidades reducidas. Las mayores áreas de concentración de individuos se localizan en el Pacífico surOriental en jurisdicción de Australia, las islas Palau, Papua y Nueva Guinea y en la región del Caribe (Meylan 1999).



Zonas de anidación

Anida de manera solitaria en cualquier tipo de playa disponible, pero frecuenta más las aisladas y cortas, tanto continentales como insulares, de origen coralino y con densa cobertura de vegetación arbustiva y arbórea sobre el lomo de tierra firme hasta donde la tortuga penetra para depositar los huevos; por lo regular estas pequeñas playas no son visitadas por otras especies para anidar por cuanto poseen gran cantidad de rocas y coral en la plataforma adyacente que obstaculizan el acceso para las especies de tortugas más grandes y pesadas.

Estado de conservación

En 1968, la UICN incluyó por primera vez la tortuga Carey dentro de la categoría de especies *en peligro*, la más alta categoría de amenaza para ese momento, y la mantuvo así en las siguientes publicaciones de la Lista Roja hasta 1996, cuando la calificación de su estado se sustituyó por la de *en peligro crítico*, según los criterios revisados (Baillie y Groombridge 1996). El Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas de la UICN concluyó que la Carey estaba en esta situación, como resultado del examen de los registros históricos e información de estudios y datos sobre la cantidad de animales observados en el mercado. Así mismo, la tortuga Carey se encuentra en el apéndice I de CITES, que prohíbe su comercio internacional.

Migración y movimiento

Esta especie es muy rara en el Pacífico y sólo se la ha observado en los alrededores del PNNG y en la Bahía de Utría, es posible que su rareza en esta área se relacione con el escaso desarrollo de los arrecifes coralinos.



Dieta y forrajeo

La Carey se alimenta de invertebrados bentónicos asociados con los arrecifes de coral y consume una gran cantidad de esponjas y tunicados que se incrustan en las rocas y a los cuales extrae valiéndose de su larga y angosta cabeza. Como muchas esponjas son venenosas se han dado casos de personas intoxicadas por consumir carne de esta tortuga.

Crecimiento

Pritchard y Trebbau (1984) proveen un estudio extensivo sobre las tasa de crecimiento de la tortuga Carey. Las tortugas estudiadas fueron mantenidas en cautiverio con alimentación constante, alcanzando un tamaño de LCC de 20 cm en un año y de 35 cm en dos años, datos similares de crecimiento obtuvo **Sato (1991)** en las islas Palau, manteniendo en cautiverio un total de 250 días y en las islas Salomón en un periodo de 500 días por **McKeown (1977)**.

Mas tarde 6 de las tortugas mantenidas en cautiverio en las Islas Palau (LCC de liberación de 18,3 a 44,4 cm) fueron recapturadas después de pasar 10 a 56 meses en ambientes silvestres. El crecimiento de estos animales en ambientes naturales fue de 1,5 a 7,2 cm por año (Promedio 5,2 cm/año)

Limpus (1992) obtuvo promedios de crecimientos (ACC Ancho Curvo Caparazón) de 41 individuos juveniles de tortuga Carey de la parte Sur de la Gran Barrera de Australia, con promedios de ACC de 40 a 90 cm. El crecimiento promedio anual de estos individuos fue de 1 a 2 cm por año.

Boulon (1994) recapturo 15 individuos juveniles de tortuga Carey (ACC = 44,5 cm entre 27,4 a 60,7 cm) después de periodos de 3 a 20 meses, el crecimiento promedio de ACC fue de 0,28 cm/mes o de 3 a 4 cm por año. El crecimiento de tortugas marinas tiene una función exponencial negativa, lo que quiere decir que en individuos juveniles es mucho más rápido el crecimiento que en individuos maduros o a punto de llegar a su madurez sexual.



La aproximación para determinar el tamaño y la edad promedio de maduración sexual aun esta lejos de ser estandarizada y llevaría un estudio a largo plazo con individuos en cautiverio como en vida silvestre (Frazer 1986). Sin embargo se han intentado aproximaciones de madurez sexual correlacionando la madurez gonadal y el tamaño del caparazón (Moncada *et al.* 1999). En pesquerías de Cuba, donde se capturaron 6.879 hembras y el 1,5% de los animales de talla de 51 a 55 cm de LRC presentaban folículos ováricos agrandados, suponiendo esto que todos los animales de al menos 81 cm de LRC eran sexualmente maduros.

Sin embargo, el análisis laparoscópico detallado de la estructura gonadal, junto con datos de reproducción de distintos individuos, indicó que la presencia de folículos agrandados no predecía con exactitud la madurez sexual en todas las tortugas ya que algunos individuos pueden tener gónadas que parecen morfológicamente maduras, pero es posible que no se reproduzcan hasta varios años más tarde (Limpus, 1992).

Estudios detallados y de larga duración realizados en la Gran Barrera de Arrecife Sur (SGBR) de Australia revelan que un número considerable de tortugas Carey no comienza a reproducirse hasta que ha alcanzado una talla bastante más grande que la talla corporal promedio de las hembras anidadoras (Limpus, 1992). Este fenómeno se ha descrito en otras especies de tortugas marinas, y varios investigadores han advertido que es engañoso y hasta riesgoso utilizar solamente la talla corporal como indicador de la madurez (Limpus 1992; Limpus *et al.* 1994a y 1994b; Chaloupka y Musick 1997; Dobbs *et al.* 1999;).

Reproducción

La temporada de reproducción es muy amplia y puede prolongarse todo el año, pero existe una mayor actividad de anidamiento durante los meses lluviosos entre abril y septiembre. Aún cuando la mayor parte de las poblaciones se reproducen



en playas cercanas a sus hábitats de alimentación y por lo tanto no realizan extensas migraciones, ciertas colonias se desplazan hasta 3.600 km para reproducirse. En las áreas de forrajeo se pueden llegar a congregarse individuos pertenecientes a varias cohortes reproductivas diferentes, tanto de colonias que anidan localmente como migrantes de largas distancias (Frazier 2001).

El anidamiento ocurre en la noche, de manera difusa y esparcida. El tamaño promedio de la nidada oscila alrededor de 120-160 huevos y por lo tanto es la más fecunda de las tortugas de mar, aún cuando sus huevos son de pequeño diámetro (<4 cm). Desova hasta 4-5 veces durante la misma temporada reproductiva a intervalos de 14-16 días y posee una tasa de remigración de 2-5 años (Amorocho 2001; Witzell, 1983) pero puede variar entre nueve meses (Pilcher y Ali, 1999) y al menos diez años (Mortimer y Bresson, 1999).

En el Caribe Colombiano la Carey anida en los Cayos del Archipiélago de San Andrés y Providencia, algunas playas del Parque Nacional Tayrona, las Islas del Rosario y los Golfos de Urabá y Morrosquillo. La cantidad de hembras que anidan en estos lugares cada año, no supera los 100 individuos (Meylan 1999).

Estado de salud

La información sobre el estado de salud de las tortugas Carey es limitada o nula, sin embargo los temas más relacionados se relacionan con los organismos cirrípedos y epibentónicos que se asientan en su caparazón, esto debido a los largos periodos que permanecen en los arrecifes coralinos en alimentación (Witzell 1983). Sin embargo no se ha demostrado aun que estos organismos debiliten a la tortuga por infecciones. Por otro lado, los daños causados al caparazón y extremidades por tiburones tienen una importancia similar al de las otras especies de tortugas marinas. Los fibropapilomas aun no han sido identificados en individuos de esta especie y solo han sido reportados para la especie *Chelonia mydas*.



6. LEGISLACIÓN*

El marco jurídico colombiano relativo a la protección y conservación de los Recursos Naturales Renovables contempla prohibiciones específicas respecto de ciertas especies de tortugas.

Para el caso de las tortugas marinas la resolución N. 167 de 1966 del Inderena, reglamento la pesca con redes de arrastre en la Costa Atlántica y Pacífica y prohibió la ejecución de la misma en distancias menores a una milla náutica (1852 m), de todas las costas, islas y cayos del territorio colombiano.

Desde 1977 existe una veda nacional para la captura de la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en todo el territorio nacional, a raíz de la expedición N. 1032 del 9 de agosto por parte del Inderena.

Posteriormente durante la promulgación del Decreto 1608 de 1978 que reglamento el código de los Recursos Naturales Renovables (Decreto 2811 de 1974) en materia de fauna silvestre y el decreto 1681 de 1978, que normaliza el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, se establecieron reglas y requisitos mínimos indispensables para el aprovechamiento de fauna silvestre y sus derivados y se fijaron prohibiciones de carácter general, como la de saquear los nidos y neonatos de los animales, acosar a la hembras anidantes, destruir o deteriorar las áreas de reproducción.

Las resoluciones N° 726 de 1974 y 709 de 1981 y los acuerdos N° 24 de 1983 y 54 de 1988 emitidas por el Inderena, prohibieron la pesca de arrastre, en áreas de gran concentración de tortugas marinas.

* Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN): Dirección general de Ecosistemas. 2002. Programa Nacional Para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales en Colombia 63 pp.



El acuerdo 021 de 1991 del Inderena, estableció normas de protección específicas para todas las especies de tortugas marinas, así como para las playas de anidación y áreas de forrajeo.

La resolución N° 108 de 1992 del Impa, prohibió el aprovechamiento de las tortugas marinas capturadas accidentalmente durante las faenas de pesca de arrastre de camarón y la resolución N° 157 de 1993, del mismo instituto, exigió el uso constante de un Dispositivo Excluidor de Tortugas (DETS) para la flota camaronera de arrastre del Caribe colombiano, la cual fue parcialmente modificada mediante la resolución N° 148 de 1994 que obligo a utilizar el Dispositivo Excluidor de Tortugas-DETS, tipo duro..

Posteriormente el Impa expidió la resolución N° 107 de 1996, por medio de la cual se estableció el uso obligatorio de los DETS en la flota camaronera de arrastre del Océano Pacífico colombiano y mediante la resolución N° 68 de 1999 modifico parcialmente las resoluciones N° 148 y 157, en el sentido de ampliar el uso de otros dispositivos excluidores de tortugas (DETS), tipo duro y reglamento los materiales para su construcción.

La resolución N° 2879 de noviembre de 1995 expedida por la Corporación Autónoma de la Guajira-CORPOGUAJIRA, estableció una veda regional al aprovechamiento de las tortugas marinas.

Así mismo, la Corporación Autónoma Regional del Magdalena-CORPOMAG-expidió la resolución N° 1644 del 18 de agosto de 1998, con la cual se veda temporalmente la captura y el comercio de las tortugas marinas en el departamento del Magdalena.

El 31 de agosto de 1981, Colombia ratifico los acuerdos de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre-CITES, que promueve reglamentar de manera estricta el comercio de especies que se



encuentran en peligro de extinción, con el fin de evitar una utilización que sea incompatible con su supervivencia.

Por otra parte Colombia ha suscrito diferentes Convenios y Acuerdos internacionales que promueven la protección, conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas del país, los cuales involucran de manera tangencial o indirecta a las tortugas o sus hábitats entre los que se encuentran:

- Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas de América, firmada en Washington en octubre de 1940.
- Convención para la protección de la naturaleza y la vida silvestre en el hemisferio occidental, la cual entro en vigor a partir de 1942.
- Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos de la alta mar, suscrita en Suiza en 1958.
- Convención sobre la plataforma continental, firmada en Suiza en 1958.
- Convenio Internacional para la prevención de la contaminación por los buques, (MARPOL) suscrito en Londres en 1973.
- Tratado de Cooperación para el desarrollo de la cuenca Amazónica, (TCA) firmado en Brasilia en 1978.
- Declaración universal de los derechos del animal, pactada en 1978.
- Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico sudeste, (CPPS) firmado en 1981.
- Convención sobre el comercio internacional amenazadas de fauna y flora silvestres, (CITES) ratificada mediante ley 17 de 1981.
- Protocolo para la conservación y administración de las áreas marinas y costeras protegidas del Pacífico sudeste, suscrito en 1989.
- Convención sobre la Naciones Unidas sobre Derecho del Mar, (CONVEMAR) firmada en diciembre de 1982.
- Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región Gran Caribe, firmado en Cartagena en 1983 (Convención de Cartagena).



- Protocolo relativo a las áreas y a la flora y fauna silvestres especialmente protegidas del convenio para la protección y el desarrollo del medio marino en la región Gran Caribe, (SPAW) ratificado en 1998.
- Convenio constitutivo de la Asociación de Estados del Caribe, suscrito en Cartagena en 1994.
- Convenio sobre la diversidad biológica, (CDB) suscrito en Río de Janeiro en 1992, ratificado mediante la ley 165 de 1994.

7. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Actualmente las 3 especies de tortugas marinas que habitan en el PNNG están clasificadas como especies en Peligro y en Peligro Crítico de extinción por la Unión Mundial de la Conservación (Hilton-Taylor 2000). en los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) o Convención BONN). Igualmente, se encuentran incluidas en el Apéndice I del Convenio Internacional para el Comercio y Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES) y en el libro rojo de reptiles de Colombia (Rueda 2002);

En el PNNG estudios realizados desde el 2003 por parte del CIMAD, indican que las poblaciones de las tres tortugas que llegan a esta área protegida, en general presentan un buen estado de salud y son influenciadas negativamente por factores naturales como la acumulación de madera de deriva en las playas de anidación, introducción de especies foráneas (Palma de Coco) y el lavado de los nidos por efecto del cambio de mareas (Puja). Sin embargo no se han hecho estudios concernientes al efecto que tienen las embarcaciones y las basuras que llegan desde las poblaciones aledañas como Guapi, Charco y Bazán.

Por otra parte los factores antrópicos como la pesca incidental de tortugas marinas en las faenas de pesca artesanal en los límites del área marina protegida, tienen un efecto deletéreo importante disminuyendo las poblaciones de tortugas marinas que están alimentándose y anidando en el PNNG.



8. INICIATIVAS DE INVESTIGACION Y RECUPERACION EN EL PNN GORGONA

8.1 Educación y participación

La información proporcionada al público visitante de la isla es un mecanismo poderoso que promueve la protección de las tortugas marinas y su entorno, esto asegura un atractivo turístico y promueve el turismo ecológico.

En el 2003 el CIMAD inicio un proceso de investigación de las poblaciones de tortugas marinas asociado a la educación y participación de los funcionarios, voluntarios y guardaparques voluntarios, que hasta la fecha se mantiene como prioridad en los objetivos de conservación de las tortugas marinas.

En Julio de 2004 CIMAD y Conservación Internacional (Colombia), realizaron el primer curso internacional teórico – práctico sobre ecología de alimentación de tortugas marinas en el PNN Gorgona. En este evento participaron estudiantes de biología y profesionales de organizaciones dedicadas a la conservación de la vida silvestre en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Como resultado de este curso se produjo luego de un taller de análisis sobre el estado de las tortugas marinas en los países de la región "La Declaración de Gorgona". En este documento se exhorta a las autoridades competentes de los países de la región Andina y ONGs a que adopten medidas urgentes para evitar la eventual extinción de las tortugas marinas en la región de Latinoamérica y el Caribe.

En el 2006 y gracias a la colaboración del CIMAD, el National Fish and Wildlife Foundation (NFWF) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) se realizan charlas informativas tratando aspectos básicos de su ecología, la situación actual en el mundo de las tortugas marinas y la investigación de estas en el PNNG, invitando a los visitantes a conocer el proceso de captura y marcaje que se lleva a cabo desde el 2003 con las tortugas marinas en el Parque.



Las charlas informativas que se proporcionan a los visitantes por parte de los funcionarios del PNN Gorgona a su llegada al Parque, son vitales para promover y fortalecer la protección de las tortugas marinas. Sin embargo esto se debe reforzar entrenando al personal voluntario (Ej. Guardaparques voluntarios) y personal contratado por parte de la concesión turística (AVIATUR), para cumplir con objetivos específicos de protección e investigación de tortugas marinas como el monitoreo de las poblaciones de tortugas en zonas de alimentación (Guardaparques voluntarios) y monitoreo en playas de anidación (Guardaparques voluntarios y funcionarios concesión) asegurando en gran parte un monitoreo constante a través de todo el año.

8.2 Talleres de actualización

La concientización de los pescadores que pescan en las áreas de influencia del PNNG es un elemento crucial para evitar la disminución de las poblaciones de tortugas marinas que llegan al Parque.

Se han adelantado talleres de actualización desde el 2004 por parte de entidades como Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) a las comunidades de pescadores de Buenaventura y Tumaco, donde se expuso la situación actual de las tortugas marinas en el mundo. En el 2006 el CIMAD realizó talleres de actualización con los pescadores de Guapi, Chamón y Bazán; tratando temas como la problemática de pesca incidental, saqueo de nidos y deterioro de hábitats a nivel mundial, del Pacífico y del PNNG de las tortugas marinas. Adicional a esto se explicaron técnicas de desenganche de anzuelos y métodos de reanimación de las tortugas marinas que puedan quedar atrapadas en las líneas de pesca.



8.3 Cuidado de nidadas

Las investigaciones sobre zonas de anidación y especies que anidan en la isla se inician en 1996 por Claudia McCormick (1996), en el trabajo titulado "Contribución al conocimiento de la biología y ecología de las tortugas marinas en la isla Gorgona" donde se observaron hembras anidantes en las playas del PNNG.

El CIMAD en el 2004 inicia investigaciones sobre las poblaciones de tortugas anidantes en las playas del PNNG, involucrando en este proceso a funcionarios, voluntarios y Guarda parques voluntarios.

En el 2005 se hizo el monitoreo de reproducción de la especie Caguama del Pacífico, marcando hembras anidantes, reubicando nidos y haciendo seguimiento de estos.

Los procedimientos de captura, marcaje, reubicación de nidos (que tengan amenazas naturales) y seguimiento a la emergencia de neonatos son prioritarios en el PNNG y deben estar enmarcados como uno de los propósitos de conservación de esta área protegida, ya que la mayoría de las nidadas en el PNNG son destruidos por la erosión y el cambio de mareas (Pavía *et al.* 2005), en este punto es donde se deben hacer mayores esfuerzos, trasladando nidadas propensas a estos fenómenos naturales y haciendo el seguimiento a estas.

Los procedimientos establecidos para la captura, marcaje y traslado de las nidadas deben seguir un protocolo establecido así:

Captura y marcaje de hembras anidantes

Los procedimientos de captura y marcaje de hembras anidantes se realiza con un interés científico para mantener un control constante sobre el estado de la población (es) de tortugas marinas anidantes en el PNNG.



Este procedimiento se debe llevar a cabo bajo los siguientes criterios:

- Las tortugas interceptadas que arriban a la playa de anidación no deben ser molestadas (no alumbrar con linternas, ni interponerse en su camino o guiarla hacia una zona específica).
- El proceso de marcaje se hace después que la tortuga haya puesto la nidada.
- El procedimiento de captura y marcaje debe ser hecho en el menor tiempo posible para generar el menor estrés a la hembra anidante.

Peso, medición y Traslado de nidadas

De manera ideal, los huevos de tortugas marinas deben incubarse en el nido natural. La decisión de reubicar la nidada a sitios protegidos como “viveros” o “corrales” deberá considerarse sólo como un último recurso y en casos en los que la protección *in situ* sea imposible

En la mayoría de las playas de anidación, los programas de reubicación sólo son benéficos a los nidos depositados en áreas propensas a circunstancias peligrosas- por ejemplo, los que son colocados cerca del mar, demasiado cercanos a fuentes de luz artificial o en sitios con construcciones de protección o susceptibles de erosión, en áreas de intenso tráfico de caminantes, o sobre rutas para vehículos. Pero aún en esos casos, generalmente es suficiente con la protección *in situ* (Eckert et al. 2000).

A continuación se describe la metodología utilizada para el cuidado y traslado de las nidadas:

- Toda manipulación de los huevos y los nidos se debe hacer con guantes quirúrgicos para evitar contaminar la nidada con agentes patógenos.
- En el momento que la hembra anidante este poniendo la nidada intentar poner una bolsa en el fondo del nido y dejar que ponga todos sus huevos dentro de la bolsa, esto se hace para evitar que los huevos pierdan el



líquido viscoso que lo recubre, ya que tiene características antibióticas y antifúngicas **(Bibliografía falta)** que protegen al huevo de patógenos externos, si esta operación es muy complicada de ejecutar, se debe utilizar la misma arena en donde la hembra puso la nidada para cerrar el nuevo nido.

- Medir el diámetro y la profundidad del nido para que el nuevo nido se asemeje al original.
- Los huevos deben quedar en la misma posición que la hembra los dejó, esto se puede hacer haciendo un hueco a la bolsa donde se recolectaron en la parte de abajo o poniéndolos con cuidado en el balde donde se van a trasladar con la arena del nido.
- Si se va a marcar el nido se deben utilizar mallas con ojo no mayor a 1 cm para evitar que los neonatos queden enredados y sea presa fácil de los depredadores, la malla del nido debe estar enterrada a unos 10 cm de profundidad y evitar el saqueo de animales excavadores como los cangrejos.

En cuanto a la construcción de nuevos nidos de incubación se deben tener ciertos criterios importantes para no afectar las nidadas y reducir el éxito de eclosión. Las nidadas deben ser reubicadas por lo menos a una distancia vertical de 1m de altura sobre el nivel de la última marea, para evitar que los nidos se inunden y por lo menos a 1 m de distancia entre ellos.

En cuanto a las zonas de reubicación de los nidos deben ser para el caso específico del PNNG las mismas en donde las hembras anidantes los puso, siendo las únicas diferencias la distancia a la marea, el efecto que puedan tener las raíces de la vegetación circundante y lejos de las bocas de los ríos o de corrientes donde, inundaciones rutinarias o impredecibles pueden destruirlo.

Aunque en las playas de anidación del PNNG la distancia para la reubicación de los nidos es muy corta no se deben manipular nidadas de más de 5 horas de su



postura y el tiempo que la nidada debe permanecer por fuera del nido no debe sobrepasar las 2 horas.

Emergencia de neonatos

Bajo condiciones naturales, los grupos de neonatos entran al mar en puntos al azar a lo largo de la playa de anidación y en tiempos impredecibles.

En las etapas finales de incubación (50 a 70 días dependiendo del régimen de lluvias) de los huevos se debe tener especial cuidado, evitando que los neonatos que eclosionan queden atrapados en las mallas puestas para marcar y proteger al nido, puesto que al tratar de salir de esta malla los neonatos quedan exhaustos y cuando se liberan son presa fácil de depredadores en tierra o en el mar.

La vigilancia de los nidos trasplantados y encerrados con malla debe ser en lapsos no mayor a 60 minutos, este proceso de eclosión puede ocurrir en cualquier momento de la noche o del día, sin embargo las horas picos de eclosión son en la madrugada y pueden salir en grupos por varios días (no mas de 3 a 5 días), si este proceso de cuidado y vigilancia de las nidadas es complejo por falta de personal, la mejor opción es encerrar los nidos en la primera etapa y cuando estén a punto de cumplir los días de incubación quitar las mallas de modo que si los neonatos eclosionan tengan vía libre para llegar al mar.

Es importante resaltar que los procedimientos de conteo, peso y medición de los huevos y los neonatos son elementos alternos que ayudarían a la investigación y seguimiento de las poblaciones de tortugas, no obstante si estos procedimientos no se llevan a cabo lo mas importante a tener en cuenta es el cuidado por lo menos en las primeras etapas de las nidadas.



8.4 Investigación de las poblaciones de tortugas marinas en el PNNG

Captura, marcaje y medición en áreas de alimentación

Desde el año 2003 el Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y Desarrollo (Cimad), en compañía del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Autónomas Regionales y la UAESPNNN, han seguido adelantando actividades de gestión participativa e investigación para la conservación de las tortugas marinas.

Los objetivos que manejan estas instituciones tienen como fin la identificación del tamaño de la población, dieta alimenticia y estados de madures de las tortugas marinas que arriban al PNNG (especialmente la especie *Chelonia agassizii*).

A partir del 2005 hasta la fecha, el PNNG en conjunto con el CIMAD incorporaron el monitoreo de las tortugas marinas como uno de sus objetivos de investigación, realizando monitoreos nocturnos de captura, medición y marcaje mensuales y monitoreos diurnos de conteo por avistamiento. Estos procedimientos se deben mantener para determinar si las poblaciones de tortugas marinas que están presentes en el PNNG aumentan o disminuyen en el tiempo

9. OBJETIVOS DE RECUPERACIÓN A LLEVAR A CABO

El objetivo principal del Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Colombia busca garantizar la supervivencia de todas las especies de tortugas presentes en el país, implementando estrategias de conservación, investigación, valoración, uso y manejo, a través de un trabajo coordinado inter-institucionalmente y con participación de la comunidad. (Ministerio del Medio



Ambiente, 2002). Para cumplir la visión y el objetivo principal del programa, se definieron 5 líneas de acción:

1. Investigación y monitoreo de poblaciones.
2. Manejo sostenible.
3. Educación ambiental y participación comunitaria.
4. Información y divulgación.
5. Gestión y fortalecimiento institucional.

Las siguientes son algunas de las recomendaciones de expertos propuestas en varias reuniones las cuales se profundizan en la Línea de Acción número 1 – “Investigación y Monitoreo de poblaciones”, base fundamental del conocimiento para la conservación de especies amenazadas. El objetivo de esta línea de acción es generar el conocimiento necesario para conservar, manejar y estabilizar las poblaciones de tortugas marinas en Colombia.

Las acciones propuestas para esta línea de acción son:

- 1) Evaluar el estado de conservación de las poblaciones colombianas en el área de distribución sobre un período de tiempo de por lo menos dos generaciones.
- 2) Analizar las tendencias poblacionales, los hábitats de anidación y alimentación, y determinar la estructura y tendencias demográficas de los “stocks” poblacionales.
- 3) Estandarizar metodologías y técnicas para la evaluación de las poblaciones de tortugas marinas en Colombia.
- 4) Monitorear las poblaciones de tortugas marinas en los hábitats esenciales, durante un periodo de tiempo mínimo que permita determinar cambios



estadísticamente significativos en las abundancias estimadas o inferidas o se demuestre la estabilidad de las poblaciones.

Para el caso específico del PNNG como hábitat esencial en la supervivencia de las tortugas marinas en el Pacífico Norte se deben seguir las siguientes acciones para dar cumplimiento al objetivo principal:

1. Identificar la procedencia de las poblaciones de tortugas marinas que usan el PNNG para alimentación, descanso y anidación.
2. Establecer cual es la cantidad promedio de hembras anidantes en las playas del PNNG, para proteger a esta población permitiendo perpetuar este recurso.
3. Establecer cual es la cantidad promedio de individuos de las diferentes poblaciones que están presentes en las áreas marinas del PNNG.
4. Las hembras anidantes deben aumentar la población en un lapso de tiempo que dependerá de las características de maduración sexual de cada especie (en promedio 25 años).
5. Mantener las áreas de alimentación y anidación en buen estado y fuera de cualquier factor negativo que reduzca las poblaciones de tortugas marinas.
6. Convenios internacionales de uso e investigación para mantener las poblaciones migratorias en buen estado.
7. Implementar sistemas de información, educación y participación de todos los actores involucrados.

El PNNG por ser un área protegida relativamente fácil de controlar, hasta el momento no presenta problemas como el saqueo de nidos, disturbio del hábitat por infraestructuras turísticas o actividades humanas, pesca de tortugas marinas como objetivo de captura y perturbación de las hembras anidantes, debe incrementar acciones relacionadas con la educación ambiental y participación



comunitaria, información y divulgación y fortalecimiento institucional, que son también líneas de acción establecidas por el Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Colombia.

10. ACCIONES VITALES A TENER EN CUENTA PARA EL CUIDADO DE LAS POBLACIONES DE TORTUGAS MARINAS EN EL PNNG.

10.1 Limpieza de playas

Es el caso de la madera y los desechos que son transportados por los ríos hacia la corriente marina, para luego, con la marea y las olas, terminar depositados en la playa; esto provoca una pérdida del hábitat de anidación porque en ocasiones estos materiales constituyen grandes barreras físicas que interrumpen y evitan que las tortugas anidantes lleguen a las zonas en tierra para poner sus huevos.

10.2 Interacción tortugas ser humano

En esta área protegida la afluencia del turismo ejerce una presión sobre las poblaciones de tortugas marinas, convirtiéndose en una amenaza en la medida en que las personas realicen acciones que impidan el desove tranquilo de las tortugas o interactúen con ellas al bucear en las zonas donde habitan. Toda acción humana que provoque una alteración del comportamiento natural podría afectar y ser una amenaza para la supervivencia de la especie.

La interacción de mayor frecuencia en el PNNG esta relacionada con los buceos a pulmón libre o con equipo scuba llevados a cabo por los visitantes e investigadores en los habitas marinos del parque, por lo tanto visitantes como investigadores que utilizan el área marina como objeto de recreo o estudio deben evitar cualquier contacto físico con estos animales



10.3 Desarrollo turístico en el PNNG

A partir del 2005 el PNNG entro en el proceso de manejo de los servicios ecoturísticos por parte de entidades privadas (AVIATUR), este proceso involucra el mejoramiento y adecuación de la infraestructura turística del Parque, por tal motivo es importante tener en cuenta varios aspectos en cuanto a la adecuación y construcción de nuevas estructuras turísticas en el PNNG.

Afluencia de visitantes a las playas de anidación

El seguimiento de las playas de anidación en el Parque para establecer marcas y zonas de aislamiento de los nidos, para que los visitantes de las playas no pisen o caigan en los nidos por accidente dañando la nidada completa. Por esto es muy importante que no solo los funcionarios de parques naturales sino también los funcionarios que guían a los visitantes a las playas de anidación estén al tanto de la temporada de anidación y de las marcas puestas en los nidos para informar y evitar que el visitantes pisen los nidos.

Incidencia de las luces artificiales en las playas de anidación

Las luces artificiales modifican e interrumpen los procesos de anidación y eclosión de las tortugas hembras y de los neonatos. La experiencia empírica y circunstancial evidencia que las luces artificiales tienen un efecto disuasivo en las hembras anidantes, ya que estas evitan poner sus huevos en zonas muy iluminadas o en dado caso desorientan a las hembras causando altas tasas de mortalidad (Choy y Eckert 2005).

En cuanto a los neonatos emergentes las luces artificiales no dejan que estos vean la línea de marea cuando salen del nido, ya que las luces artificiales tienen mayor brillo que la rompiente de las olas. Esto desorienta a los neonatos



provocando que se dirijan a zonas lejos del mar, siendo presa fácil de depredadores o sufriendo deshidratación y muerte.

Las medidas que a continuación se describen intentan disminuir la influencia de las luces artificiales sobre las tortugas marinas sin ir en contra del desarrollo turístico de la zona.

- En primer lugar se debe hacer una inspección de las luces que tengan influencia sobre las playas, teniendo en cuenta número, sitios, clase de iluminación e intensidad lumínica de los bombillos para tomar decisiones en cuanto si estos deben ser quitados, reubicados o apagados en lapsos de tiempo determinados.
- Las inspecciones preferiblemente se deben hacer en noches sin luna, para tener una mejor perspectiva de la intensidad de las luces artificiales.
- Cuando se tenga certeza de cuales son las luces artificiales que perturban a las tortugas marinas se deben aminorar ya sea con bombillos especiales o con sistemas de direccionamiento lumínico que consta de un escudo puesto en la parte de arriba de los focos de luz, dando luz solamente al área escogida sin influencia en la playa (Figura 8).
- Otros tratamientos adicionales se pueden implementar en las construcciones que sea imposible quitar la luz en toda la noche o en parte de ellas. Por ejemplo en las habitaciones (Por ejemplo casa 1) se pueden colocar películas polarizadas sobre las ventanas que permiten una iluminación dentro de las habitaciones pero disminuyen la luz incidente en la playa.
- Las características de los bombillos de vapor de Mercurio de 175 vatios utilizados generalmente para iluminar calles, puestos de vigilancia, caminos rurales y estructuras turísticas pueden ser modificados por bombillos de Sodio de baja presión de 35 vatios que no producen un efecto en las hembras anidantes.

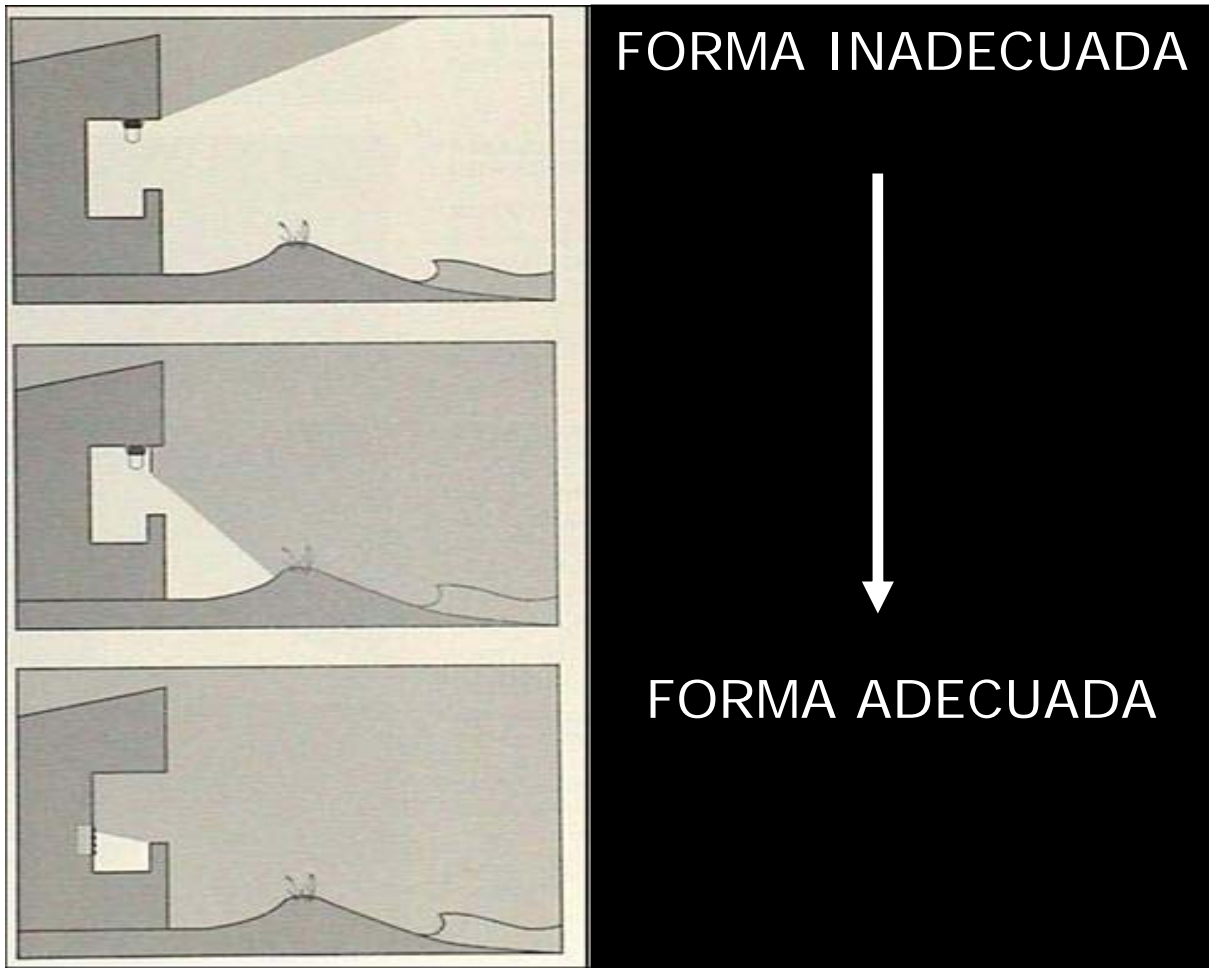


Figura 8. Forma ajustada de las luces artificiales en instalaciones turísticas para evitar la incidencia lumínica en las playas de anidación. Fuente: Witherington, B. E. and R. E. Martin. 2000. Understanding, Assessing, and Resolving Light-Pollution Problems on Sea Turtle Nesting Beaches (Revised edition). Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, FMRI Technical Report TR-2, (en Choy y Eckert 2005).

Colisiones con botes o vehículos acuáticos

Las colisiones de los vehículos acuáticos con tortugas marinas son muy comunes en las zonas aledañas a la costa, ya que son sitios de alimentación, descanso y reproducción de las tortugas, estos encuentros generalmente provocan heridas y en muchos casos la muerte a las tortugas.



La regulación de la velocidad de los vehículos acuáticos, el aislamiento de zonas cerca de la costa o ha arrecifes coralinos, son medidas preventivas que evitan las heridas y la muerte de las tortugas marinas. Los procedimientos llevados a cabo generalmente para evitar velocidades altas son el bollage de zonas con anuncios de baja velocidad (< 10km/hora) esto para que la tortuga tenga tiempo de escapar de la colisión, estas mismas bollas servirían para excluir zonas del paso de los botes donde las tortugas marinas generalmente se encuentran.

El acondicionamiento de de las propelas de los motores fuera de borda con protectores de hélice, evitan cortes en las aletas y en el caparazón de las tortugas. Estos protectores no solamente impiden el daño a las tortugas, sino que también protegen a otros organismos incluyendo al hombre de posibles cortes (Figura 9).

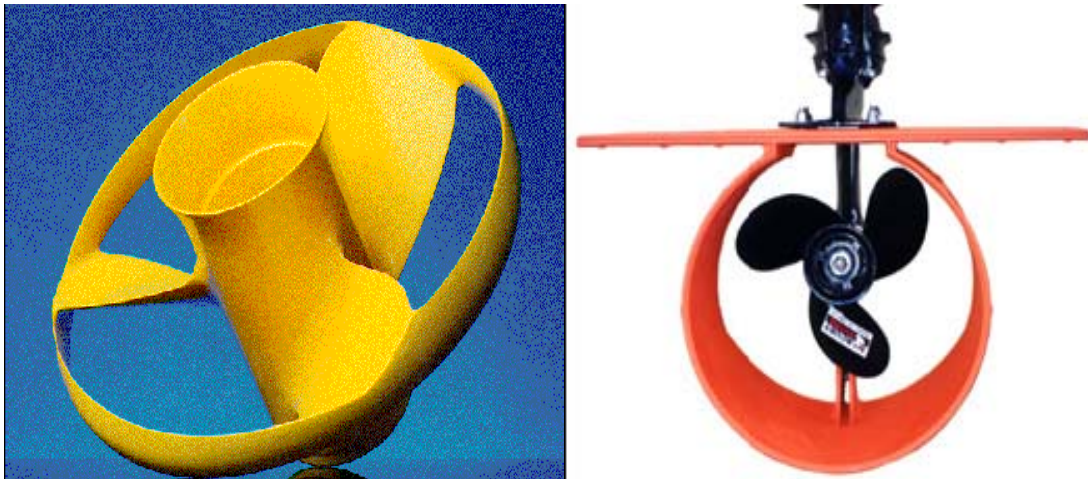


Figura 9. Modelos de Protectores de propela que evitan el daño a las tortugas marinas (Choy y Eckert 2005).

Vegetación

La vegetación ayuda evitar la erosión y estabiliza la línea de costa. Sin embargo en las playas del PNNG la vegetación nativa esta sufriendo un reemplazo (Obs. Per.) por la palma de coco que se ha convertido en una plaga en las playas de anidación, el efecto compactador de la arena que tienen las raíces de esta especie impide a las tortugas marinas encontrar sitios adecuados para poner sus huevos.



La vegetación nativa instalada en sitios específicos sirve como zonas de amortiguación, evitando que las luces que iluminan las infraestructuras turísticas puedan ser vistas desde la playa.

En las playas del PNNG es importante hacer un seguimiento a las playas de anidación, quitando las palmas de coco que están germinando y evitar que estas ocupen más espacio de la playa o del bosque nativo.

Evitar la pesca incidental

Los dispositivos de pesca artesanal utilizados en las zonas aledañas al PNNG conllevan un riesgo para las tortugas marinas, ya que pueden ser pescadas accidentalmente. El pescador que encuentra el animal vivo en muchos casos los liberan (Según dicen ellos) sin embargo, cuando la tortuga ya tiene varias horas de atrapada y muere pero la carne aun no esta descompuesta, el pescador la utiliza como fuente de proteína en su dieta, en otros casos cuando el estado de la carne no es el mejor, se usa para carnada, pero en otros se desecha.

Es importante recordar que las disposiciones legales relativas a la captura de tortugas marinas, disponen que la captura de estas con cualquier fin esta prohibida, sin embargo, para contrarrestar el efecto de la pesca accidental de tortugas se deben tener en cuenta ciertos procedimientos antes de tomar una decisión con respecto al futuro de la tortuga atrapada;

1. Comuníquese con las instituciones relacionadas al cuidado y protección de tortugas marinas para hacer el cambio de los anzuelos tradicionales por los circulares que han demostrado ser útiles evitando la captura accidental de tortugas marinas sin disminuir la efectividad de captura.
2. Absténgase de utilizar la red de arrastre cerca de las playas de anidación durante la temporada de desove.



3. Limite el tiempo de operación del arte de pesca a menos de noventa minutos en zonas de alta densidad de tortugas.
4. Revise la línea principal detalladamente, a fin de poder detectar a las tortugas con antelación.
5. Reduzca la velocidad del barco y la velocidad a la que recoge la línea principal.
6. Gire el barco hacia la tortuga.
7. Disminuya la tensión que la línea principal y ramales puedan ejercer sobre la tortuga.
8. Una vez que el ramal en el que la tortuga atrapada esté en sus manos, ponga el motor en punto muerto y tire de la tortuga manualmente hasta que esté al lado del barco
9. Si tiene un cuaderno de anotaciones recuerde registrar cualquier información relativa a la captura de la tortuga.

Con estas medidas se podrá evitar la disminución de las poblaciones de tortugas marinas por captura accidental y evitarían la pérdida de dinero por daños ocasionados a las artes de pesca.

11. BIBLIOGRAFIA



Amoroch, D., Merizalde, L.A., & A. Pavia. 2006. Ecología y nutrición de la tortuga negra (*Chelonia agassizii*) en el Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico de Colombia. Convenio 005 Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo (CIMAD) – Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), Cali, Colombia. 34 p.

Anzola, N. R. Y Gómez C.G. 1987. Estado actual de las tortugas marinas en el área de Buritaca a Don Diego (Magdalena), marzo-junio 1987. Centro de Estudios para el Desarrollo y Manejo de la Zona Costera-Costas e Inderena.

Alvarado, J., A. Figueroa, and H. Gallardo. 1985. Ecología y conservación de las tortugas marinas de Michoacan, México. Cuadernos de Investigación, UMSNH, México, 4:44 pp.

-----, and A. Figueroa. 1990. The ecological recovery of sea turtles of Michoacan, Mexico. Special attention: the black turtle, *Chelonia agassizii*. Final Report 1989-1990 submitted to U.S.F.W.S. and W.W.F. - U.S. 97 pp. + tables/figs.

Arenas, P., and M. Hall. 1992. The association of sea turtles and other pelagic fauna with floating objects in the eastern tropical Pacific Ocean. Pages 7-10 *in* M. Salmon and J. Wyneken (compilers), Proc. Eleventh Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation. U.S. Dep. Comm., NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-302. 195 pp.

Balazs, G.H. 1982. Growth rates of immature green turtles in the Hawaiian archipelago. Pages 117-125 *in* K.A Bjorndal (ed.), Biology and Conservation of Sea Turtles. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. 583 pp.

----- and S.G. Pooley. 1991. Research plan for marine turtle fibropapilloma. Results of a December 1990 workshop. NOAA Tech. Memo. NMFS -SWFSC-156 113 pp.

Byles, R., J. Alvarado, and D. Rostal. 1995. Preliminary analysis of post-nesting movements of the black turtle (*Chelonia agassizii*) from Michoacan Mexico. Pages 12-13 *in*: Proc. of the Twelfth Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFCS-361. 274 pp.

Bowen, B.W., A.B. Meylan, J.P. Ross, C.J. Limpus, G.H. Balazs, and J.C. Avise. 1992. Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. *Evolution* 46(4):865-881.

-----, A.B. Meylan, and J.C. Avise. 1991. Evolutionary distinctiveness of the endangered Kemp's ridley sea turtle. *Nature* 352:709-711.

Brown, C.H., and W.M. Brown. 1982. Status of sea turtles in the southeastern Pacific: Emphasis on Peru. Pages 235-240 *in* K.A. Bjorndal (ed.), Biology and Conservation of Sea Turtles. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. 583 pp.



Bustard, R. 1972. Australian Sea Turtles, Their Natural History and Conservation. William Collins Sons and Co., Ltd., London. 220 pp.

Carr, T., and N. Carr. 1991. Surveys of turtles of Angola. *Biol. Conserv.* 58:19-29.

Carr, A.F. 1952. Handbook of Turtles: The Turtles of the United States, Canada and Baja California. Comstock Publishing Association, Ithaca, NY. 542 pp.

Chaloupka, M. Y. y Musick, J. A. 1997. "Age, growth and population dynamics", en Lutz, P. L. y Musick, J. A. (eds.). *The Biology of Sea Turtles.*, pp. 233-276. New York, CRC Press.

Choi, Ga-Young and Karen L. Eckert. 2005. Sea Turtles and the Hotel Industry: Best Practices Manual for Beachfront Properties in the Wider Caribbean Region. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECASST) Technical Report No. 4. Beaufort, NC. 78 pp.

Cornelius, S.E., M. Alvarado U., J. Carlos C., M. Mata D.V., and D.C. Robinson. 1991. Management of olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) nesting at Playas Nancite and Ostional, Costa Rica. Pages 111-135 in J.G. Robinson and K.H. Redford (eds.), *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago.

----- 1986. The sea turtles of Santa Rosa National Park. Fundación de Parques Nacionales Costa Rica. 64 pp.

-----, and D. Robinson. 1983. Abundance, distribution, and movements of olive ridley sea turtles in Costa Rica, III. U.S. Fish Wildl. Serv. Endangered Species Rept. 13, Albuquerque, NM.

----- 1982. Status of sea turtles along the Pacific coast of Middle America. Pages 211-219 in K.A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. 583 pp.

-----, and D.C. Robinson. 1986. Post-nesting movements of female olive ridley turtles tagged in Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 1:12-23.

----- 1976. Marine turtle nesting activity at Playa Naranjo, Costa Rica. *Brenesia* 8:1-27.

Dobbs, K. A., Miller, J. D., Limpus, C. J. y Landry Jr., A. M. 1999. "Hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, nesting at Milman Island, Northern Great Barrier Reef, Australia", en *Chelonian Conservation and Biology* 3 (2): 344-361.



Duque-Godman, F. 1988. "Observaciones Sobre la Captura de Tortugas Marinas por Un Buque Arrastrero Camaronero, en Aguas Someras del Pacífico Colombiano." *Trianea* 2: 351-372 p.

Dutton, P.H., S.K. Davis, T. Guerra, and D.W. Owens. 1996. Molecular phylogeny for marineturtles based on sequences of the ND4-leucine tRNA and control regions of mitochondrial DNA. *Mol. Phylogenet. Evol.* 5:511-521.

Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000. *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.

Frazer, N.B. 1986. Survival from egg to adult in a declining population of loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *Herpetologica* 42:47-55.

-----, 1983. Análisis estadístico de la tortuga golfinia *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz) de Oaxaca, México. *Ciencia Pesquera* 4:49-75.

Fritts, T.H. 1981. Pelagic feeding habits of turtles in the eastern Pacific. *Mar. Turtle Newsl.* 17:1.

-----, M.L. Stinson, and R. Márquez M. 1982. Status of sea turtle nesting in southern Baja California, Mexico. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* 81:51-60.

Green, D. 1994. Galapagos sea turtles: An overview. Pages 65-68 in B. A. Schroeder and B. E. Witherington (compilers), *Proceedings of the Thirteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-341. 281 pp.

-----, and F. Ortiz-Crespo. 1982. Status of sea turtle populations in the central eastern Pacific. Pages 221-233 in K.A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. 583 pp.

Groombridge, B., and R. Luxmoore. 1989. The green turtle and hawksbill (Reptilia: Cheloniidae): world status, exploitation and trade. CITES Secretariat, Lausanne, Switzerland. 601 pp.

----- (compiler). 1982. The IUCN Amphibia-Reptilia Red Data Book, Part 1. Olive ridley, pp. 209-223. Intl. Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Gland, Switzerland. 426 pp.

Gutierrez, C. F. y Merizalde L. A. 2001 Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos, via Parque Isla de Salamanca. Contribución al conocimiento del estado actual de las tortugas marinas y sus hábitats de anidación en los Parques Nacionales Naturales de la Costa Atlántica. Convenio asociación Widedcast Colombia-UAESPNN. Informe parcial.



Hilton-Taylor, C. 2000. IUCN Red list of threatened species in IUCN. Gland, Switzerland 39

Hubbs, C.L. 1977. First record of mating of ridley turtles in California, with notes on commensals, characters, and systematics. *California Fish and Game* 63(4):263-267.

Hughes, D.A., and J.D. Richard. 1974. The nesting of the Pacific ridley turtle *Lepidochelys olivacea* on Playa Nancite, Costa Rica. *Marine Biology* 24:97-107.

Hurtado, M. 1984. Registros de anidación de la tortuga negra, *Chelonia mydas* en las Islas Galápagos. *Bol. Científico y Técnico, Instituto Nacional de la Pesca*. Guayaquil, Ecuador. VI(3):77-106.

----- 1981. Marine turtles recaptured in Ecuadorian waters. *Bol. Inform., Inst. Nac. Pesca, Guayaquil, Ecuador* 2(5):18-23.

Kamezaki, N. and Matsui, M. 1995. Geographic variation in skull morphology of the green turtle, *Chelonia mydas*, with a taxonomic discussion. *Journal of Herpetology*; 29(1): 51-60.

Karl, S. A. and B. W. Bowen. 1999. "Evolutionary significant units versus geopolitical taxonomy : molecular systematics of an endangered sea turtle (genus *Chelonia*)."
Conservation biology 13(5): 990-999.

-----, B.W. Bowen, and J.C. Avise. 1992. Global population genetic structure and male-mediated gene flow in the green turtle (*Chelonia mydas*): RFLP analysis of anonymous nuclear loci. *Genetics* 131: 163-173.

Limpus, C. J. 1992. "The hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, in Queensland: Population structure within a southern Great Barrier Reef feeding ground", en *Wildlife Research* 19: 489-506.

----- C. J., Couper, P. J. y Reed, M. A. 1994a. "The green turtle, *Chelonia mydas*, in Queensland: population structure in a warm temperate feeding area", en *Memoirs of the Queensland Museum* 37 (1): 139-154.

----- 1994b. "The loggerhead turtle, *Caretta caretta*, in Queensland: population structure in a warm temperate feeding area", en *Memoirs of the Queensland Museum* 37(1): 195.

Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Ed. 10, Tomus 1. L. Salvii, srockholm, Sweden, 823 pp.

Márquez M., R. 1990. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. *FAO Species Catalog, FAO Fisheries Synopsis* 11(125):81 pp.



McDonald, D.L., P.H. Dutton, D. Mayers and K. Merkel. 1995. Review of the green turtles of South San Diego Bay in relation to the operations of the SDG&E South Bay Power Plant. Doc 94-045-01. Prepared for San Diego Gas and Electric Co. C941210311. San Diego, CA.

----- and P. Dutton. 1990. Fibropapillomas on sea turtles in San Diego Bay, California. *Mar. Turtle Newsl.* 51:9-10.

MacFarland, C. 1984. Population ecology of the East Pacific green turtle (*Chelonia mydas agassizi*) in the Galapagos Islands. *Nat. Geographic Research Reports* (16):463-476.

Merizalde L. A. y Amorocho D.F. 2004. Biología reproductiva de las tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona: Creando capacidad técnica para el manejo de la tortuga Golfina o Caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*). Informe final CIMAD. Pp 14.

Meylan, A. 1982. Sea turtle migration - evidence from tag returns. Pages 91-100 in K.A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. 583 pp.

-----, 1999. "Status of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean region", en *Chelonian Conservation and Biology* 3 (2): 177-184.

Minarik, C.J. 1985. *Lepidochelys olivacea* (olive ridley sea turtle) reproduction. *Herp. Review* 16(3):82.

McCormick C.C. 1996. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de las tortugas marinas en la isla Gorgona. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de Biólogo. (Énfasis en Biología Marina). Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Plan de Estudios de Biología. Santiago de Cali 1996. 91 pp.

Moncada, F., Carrillo, E., Sáenz, A. y Nodarse, G. 1999. "Reproduction and nesting of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Cuban Archipelago", en *Chelonian Conservation and Biology* 3 (2): 257-263.

Mortimer, J. A. y Bresson, R. 1999. "Temporal distribution and periodicity in hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) nesting at Cousin Island, Republic of Seychelles, 1971-1997", en *Chelonian Conservation and Biology* 3 (2): 318-325.

-----, J.A. 1982. Feeding ecology of sea turtles. Pages 103-109 in K.A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. 583 pp.



----- M., R., A. Villanueva, and C. Peñaflores. 1976. Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga golfina. Instituto Nacional de Pesca, Sinopsis sobre la Pesca 2:1-61.

National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service. 1998. Recovery Plan for U.S. Pacific Populations of the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*). National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD.

Olarte G.L. 1987. A short inquire on the situation of sea turtles in Colombia. Inédito, 5pp.

Parham , J. F. and G. R. Zug. 1996. Chelonia Agassizii - Valid Or Not?. Marine Turtle Newsletter 72:2-5.

Pavía A., Rodríguez-Zuluaga J.A., Amorocho D.F. 2006. "Monitoreo de la biología reproductiva de la tortuga Caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*) en el Parque Nacional Natural Gorgona-Pacífico de Colombia". Informe final National Fish and Wildlife Foundation (NFWF). CIMAD, Cali, Colombia. 34 p

Pilcher, N. J. y Ali, L. 1999. "Reproductive biology of the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, in Sabah, Malaysia", en *Conservation and Biology* 3 (2): 330-336.

Pitman, R.L. 1990. Pelagic distribution and biology of sea turtles in the eastern tropical Pacific. Pages 143-148 in T.H. Richardson, J.I. Richardson, and M. Donnelly (compilers), Proc. of the Tenth Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation. U.S. Dep. of Comm., NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-278. 286 pp.

Plotkin, P.T., R.A. Byles, y D.W. Owens. 1994. Migratory and reproductive behavior of *Lepidochelys olivacea* in the eastern Pacific Ocean. Page 138 in B.A. Schroeder and B.E. Witherington (compilers), Proceedings of the Thirteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. U.S. Dep. of Comm., NOAA Tech. Memo. NMFSSEFSC-341. 281 pp.

Pritchard, P.C.H. y Mortimer, J.A. 2000. Taxonomía, Morfología Externa e Identificación de las Especies. Eckert, K.L., K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Eds.). 2000 (Traducción al español). Técnicas de Investigación y Manejo Para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación N° 4. 23-41

Pritchard, P.C.H., y P. Trebbau. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contrib. Herpetol. No. 2.

----- 1969a. Studies of the systematics and reproductive cycles of the genus *Lepidochelys*. PhD Thesis, University of Florida, Gainesville. 196 pp.

----- 1969b. Sea turtles of the Guianas. Bull. Fla. State Mus. 13:85-140.



Rueda, J. V., Fajardo A. y Ulloa A., 1992. Observaciones sobre la captura de tortugas marinas en la península de la Guajira-Colombia. Biblioteca Andrés Posada Arango, N. 4. Serie de publicaciones especiales del Inderena, 1-132.

Sánchez, F. and D. Quiroga. 2001. *Determinación de Hábitos y Comportamiento Alimenticio de las Tortugas Marinas En El Parque Nacional Natural Isla Gorgona - Pacifico Colombiano. Facultad de ciencias Naturales, Programa de Ecología.* Popayán, Fundación Universitaria de Popayán, 105 pp.

Sternberg, J. 1981. The worldwide distribution of sea turtle nesting beaches. Sea Turtle Rescue Fund, Center for Environmental Education, Washington, D.C. 7 pp.

Schulz, J.P. 1975. Sea turtles nesting in Surinam. Zoologische Verhandlungen, Lieden, Netherlands. 144 pp.

Smith, H.M., and R.B. Smith. 1979. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. 6. John Johnson, North Bennington, VT.

Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN): Dirección general de Ecosistemas. 2002. Programa Nacional Para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales en Colombia 63 pp.

USNMFS (U.S. NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE) and USFWS (U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE). 1998. Recovery Plan for U.S. Pacific Populations of the East Pacific Green Turtle (*Chelonia mydas*). National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD. 50p.

Wibbels, T., D.W. Owens, and D. Rustal. 1991. Soft plastra of adult male sea turtles: an apparent secondary sexual characteristic. Herpetol. Rev. 22(2): 42-48.

Witzell, W.N. 1983. Synopsis of biological data on the hawksbill sea turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). FAO Fisheries Synopsis No. 137, FAO, Rome, 78 pp.

Zwinnenberg, A.J. 1976. The olive ridley, *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829): probably the most numerous marine turtle today. Bull. Maryland Herpt. Soc. 12:75-95.