

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA**



**“EVALUACIÓN DE LOS VARAMIENTOS DE TORTUGAS MARINAS, EN
LAS PLAYAS DE LA PARROQUIA MANGLARALTO, (SAN PEDRO –
OLON) PROVINCIA DE SANTA ELENA, DURANTE LOS MESES DE
FEBRERO 2014 – MAYO 2015.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

AUTOR:

FRANCISCO JAVIER SUAREZ YAGUAL

TUTOR

Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2014 - 2015

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA**

**“EVALUACIÓN DE LOS VARAMIENTOS DE TORTUGAS MARINAS, EN
LAS PLAYAS DE LA PARROQUIA MANGLARALTO, (SAN PEDRO –
OLON) PROVINCIA DE SANTA ELENA, DURANTE LOS MESES DE
FEBRERO 2014 – MAYO 2015.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

AUTOR:

FRANCISCO JAVIER SUAREZ YAGUAL

TUTOR

Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2014 - 2015

DECLARACIÓN EXPRESA

“Con la presente tesis escrita, como autor, pongo a consideración el fiel reflejo de mi esfuerzo y superación, durante mis años de estudio, con la sinceridad que nace en lo más profundo de mi alma. Dejo expresado que la Universidad Estatal Península de Santa Elena, les corresponde el patrimonio intelectual por lo que puede hacer uso de la misma, para fines Educativos e investigativo”.

Francisco Javier Suarez Yagual

C.I. 0918674060

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a DIOS, mi familia, por sus bendiciones que me ayudaron en los momentos difíciles, guiándome por el camino del bien permitiendo culminar con éxito mis estudio profesionales.

A mis padres, por ser el apoyo moral en nuestro caminar, sus palabras de aliento, que siempre motivaron a esforzarme y lograr lo que un día emprendí.

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por liderar este proceso de formación profesional y pilar fundamental para la culminación de este trabajo investigativo.

A mi Guía –Tutor, Blgo. Douglas Vera Izurieta, por compartir sus conocimientos sin egoísmo y aporte para el fiel cumplimiento de esta meta

TRIBUNAL DE GRADO

Ocean. Johnny Chavarría Viteri, Ph.D.
Decano de la Facultad de Ciencias del Mar
y Presidente del Tribunal

Blga. Dennis Tomalá Solano, M.Sc.
Directora de la Carrera de Biología
Marina

Blgo. Eufredo Carlos Andrade Ruiz
M.Sc.
Profesor de Área

Blgo. Douglas Franklin Vera
Izurieta, M.Sc.
Tutor

Suarez Yagual Francisco Javier
Estudiantes

Ab. Joe Espinoza Ayala, Mgt.
Secretario General

ÍNDICE GENERAL

	Paginas
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XXII
ABREVIATURAS.....	XXIII
GLOSARIO.....	XXV
RESUMEN.....	XXXIII
ABSTRACT.....	XXXIV
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	8
HIPÓTESIS.....	9

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES DE LAS TORTUGAS MARINAS.....	10
1.1.1 Ciclo de vida.....	14
1.1.2 Morfología interna.....	16
1.1.3 Morfología externa.....	18
1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES.....	19
1.2.1 Familia <i>Dermochelyidae</i>	21
1.2.1.1 Tortuga Laúd <i>Dermochelys coriácea</i> (Vandelli, 1761).....	21
1.2.1.1.1 Alimentación.....	22
1.2.1.1.2 Reproducción.....	23
1.2.1.1.3 Anidación.....	23
1.2.1.1.4 Comportamiento.....	24
1.2.1.1.5 Distribución y Hábitat.....	24
1.2.1.1.6 Importancia Ecológica.....	25
1.2.1.1.7 Amenazas.....	25
1.2.2. Familia <i>Cheloniidae</i>	26
1.2.2.1 Tortuga Verde <i>Chelonia mydas</i> (Linneo, 1758).....	26
1.2.2.1.1 Alimentación.....	27
1.2.2.1.2 Reproducción.....	28
1.2.2.1.3 Anidación.....	28
1.2.2.1.4 Comportamiento.....	29
1.2.2.1.5 Distribución y Hábitat.....	30
1.2.2.1.6 Importancia Ecológica.....	30
1.2.2.1.7 Amenazas.....	31
1.2.2.2 Tortuga Carey <i>Eretmochelys imbricata</i> (Linneo, 1766).....	32
1.2.2.2.1 Alimentación.....	33
1.2.2.2.2 Reproducción.....	34
1.2.2.2.3 Anidación.....	34
1.2.2.2.4 Comportamiento.....	35

1.2.2.2.5 Distribución y Hábitat.....	36
1.2.2.2.6 Importancia Ecológica.....	36
1.2.2.2.7 Amenazas.....	37
1.2.2.3 Tortuga Caguama <i>Caretta caretta</i> (Linneo, 1758).....	37
1.2.2.3.1 Alimentación.....	39
1.2.2.3.2 Reproducción.....	40
1.2.2.3.3 Anidación.....	40
1.2.2.3.4 Comportamiento.....	41
1.2.2.3.5 Distribución y Hábitat.....	41
1.2.2.3.6 Importancia Ecológica.....	43
1.2.2.3.7 Amenazas.....	43
1.2.2.4 Tortuga Golfina <i>Lepidochelys olivacea</i> (Escholtz, 1829).....	44
1.2.2.4.1 Alimentación.....	45
1.2.2.4.2 Reproducción.....	46
1.2.2.4.3 Anidación.....	46
1.2.2.4.4 Comportamiento.....	47
1.2.2.4.5 Distribución y Hábitat.....	47
1.2.2.4.6 Importancia Ecológica.....	48
1.2.2.4.7 Amenazas.....	49
1.2.2.5 Tortuga Lora <i>Lepidochelys kempii</i> (German, 1880).....	49
1.2.2.5.1 Alimentación.....	51
1.2.2.5.2 Reproducción.....	51
1.2.2.5.3 Anidación.....	51
1.2.2.5.4 Comportamiento.....	52
1.2.2.5.5 Distribución y Hábitat.....	52
1.2.2.5.6 Importancia Ecológica.....	53
1.2.2.5.7 Amenazas.....	54
1.2.2.6 Tortuga Plana <i>Natator depressus</i> (German, 1880).....	54
1.2.2.6.1 Alimentación.....	56
1.2.2.6.2 Anidación.....	57
1.2.2.6.3 Comportamiento.....	57

1.2.2.6.4 Distribución y Habitación.....	57
1.2.2.7 Tortuga Prieta, <i>Chelonia agassizii</i> . (Bocourt 1868).....	58
1.2.2.7.1 Alimentación.....	60
1.2.2.7.2 Anidación.....	60
1.2.2.7.3 Distribución y Habitación.....	60
1.2.2.7.4 Amenaza.....	61
1.3. TÉCNICAS PARA LA MEDICIÓN DE TORTUGAS MARINAS.....	62
1.3.1. Largo Recto y Curvo del Caparazón.....	62
1.3.2. Ancho Recto y Curvo del Caparazón.....	63
1.3.3. Altura del Caparazón.....	64
1.3.4. Largo Total y Post-Cloacal de la Cola.....	64
1.3.5 Medidas de Masa: Peso.....	65
1.4. AMENAZAS EN LA SUPERVIVENCIA DE LAS TORTUGAS MARINAS.....	66
1.4.1. Amenazas por Causas Naturales.....	67
1.4.1.1 Enfermedades.....	67
1.4.1.2 Parásitos y Epibiontes.....	67
1.4.1.3 Depredadores.....	68
1.4.1.4 Condiciones Ambientales.....	69
1.4.2. Amenazas por Causas Humanas.....	70
1.4.2.1 Relación indirecta con la Pesca.....	70
1.4.2.2 Contaminación por Residuos sólidos.....	71
1.4.2.3 Uso de la Playa con Fines Turísticos.....	71
1.4.2.4 Incendios Accidentales en Vegetación de Dunas.....	72
1.4.2.5 Aguas Residuales.....	72
1.4.2.6 Derrames de Petróleo.....	73
1.4.2.7 Extracción de Arena (Minería).....	73
1.4.2.8 Sobre-explotación.....	73
1.5. RELACIÓN DE LA PESQUERÍA EN LA CAPTURA DE TORTUGAS MARINAS.....	74

1.6. NORMATIVAS VIGENTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS.....	82
1.6.1 Marco Legal Internacional.....	84
1.6.2 Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y flora Silvestre.....	84
1.6.3 Convenio Sobre la Diversidad Biológica.....	85
1.6.4. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.....	85
1.6.5. Comisión Permanente del Pacífico Sur.....	86
1.6.6. Comisión Interamericana del Atún Tropical.....	86
1.6.7. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.....	87
1.6.8. Marco Institucional.....	88
1.6.9. Ministerio del Ambiente del Ecuador.....	88
1.6.10. Subsecretaría de Recursos Pesqueros.....	88
1.6.11. Instituto Nacional de Pesca.....	88
1.6.12. Parque Nacional Galápagos.....	89
1.6.13. Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos.....	89
1.6.14. Gobiernos Municipales.....	90
1.6.15. Unidad de Protección del Medio Ambiente de la Policía Nacional.....	90

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de Estudio.....	91
2.1.1 Características Biofísicas de la Comuna San Pedro.....	92
2.1.2 Características Biofísicas de la Comuna Valdivia.....	93
2.1.3 Características Biofísicas de la Comuna Libertador Bolívar.....	94
2.1.4 Características Biofísicas de la Comuna San Antonio.....	96
2.1.5 Características Biofísicas de la Comuna Cadeate.....	96
2.1.6 Características Biofísicas de la Comuna Rio Chico.....	97
2.1.7 Características Biofísicas de la Comuna Manglaralto.....	98

2.1.8 Características Biofísicas de la Comuna Montañita.....	99
2.1.9 Características Biofísicas de la Comuna Olón.....	100
2.2 Materiales.....	101
2.2.1. Monitoreo.....	101
2.2.2. Biometría.....	102
2.2.3. Recolección de Muestra.....	102
2.2.4. Etiquetado.....	103
2.2.5. Análisis de Información.....	103
2.3 Metodología.....	103
2.3.1. Equipo de Trabajo.....	103
2.3.2. Monitoreo y Subdivisión del Área de Estudio.....	104
2.3.3. Identificación de las Especies.....	106
2.3.4. Identificación del Sexo.....	106
2.3.5. Datos Biométricos.....	107
2.3.6. Recolección de Muestras.....	108
2.3.7. Marcación y Etiquetado.....	109
2.3.8. Necropsia Básica in-situ.....	110
2.3.9. Educación Ambiental.....	111
2.3.10. Análisis de la Información.....	113

CAPITULO III

RESULTADOS

3.1. Especies Identificadas.....	114
3.1.1. Identificación de Sexo.....	116
3.1.2. Datos Biométricos.....	117
3.1.3. Estado Corporal.....	118
3.1.4. Identificación de Epibiontes.....	120
3.1.5. Varamientos por Estaciones.....	122
3.1.6. Varamientos por meses de muestreo.....	124
3.1.7. Posibles Causas de Mortalidad.....	126
3.1.8 Sitios de Enganches de anzuelos.....	128
3.1.9. Actividades de Educación Ambiental.....	129

CAPITULO IV

4.1. Conclusiones.....	133
4.2. Recomendaciones.....	135
4.3. Bibliografía.....	136
Anexos.....	171

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Genero Extinto de Tortugas Marinas <i>Archelon</i>	1
Fig. 2. Claves de Identificación de Tortugas Marinas.....	11
Fig. 3. Morfología General de las Tortugas Marinas.....	12
Fig. 4. Dimorfismo Sexual de las Tortugas Marinas.....	13
Fig. 5. Ciclo de vida de las Tortugas Marinas.....	16
Fig. 6. Morfología Interna de las Tortugas Marinas (vista lateral).....	18
Fig. 7. Morfología Externa de las Tortugas Marinas.....	18
Fig. 8. Tortuga Laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>).....	21
Fig. 9. Característica de <i>Dermochelys coriacea</i>	22
Fig. 10. Distribución y Sitios de Anidación de <i>D. coriácea</i>	25
Fig. 11. Tortuga Blanca (<i>Chelonia mydas</i>).....	27
Fig. 12. Características de <i>Chelonia mydas</i>	28
Fig. 13. Distribución y Sitios de Anidación de <i>C mydas</i>	31
Fig. 14. Tortuga Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>).....	32
Fig. 15. Característica de <i>Eretmochelys imbricata</i>	33
Fig. 16. Distribución y Sitios de Anidación de <i>E. imbricata</i>	36
Fig. 17. Tortuga Cabezona (<i>Caretta Caretta</i>).....	38
Fig. 18. Característica de <i>Caretta caretta</i>	39
Fig. 19. Distribución y Sitios de Anidación de <i>C. caretta</i>	42
Fig. 20. Tortuga Golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	44
Fig. 21. Característica de <i>Lepidochelys olivacea</i>	45

Fig. 22. Distribución y Sitios de Anidación de <i>L. olivacea</i>	48
Fig. 23. Tortuga Lora (<i>Lepidochelys kempii</i>).....	50
Fig. 24. Característica de <i>Lepidochelys kempii</i>	50
Fig. 25. Distribución y Sitios de Anidación de <i>L. kempii</i>	53
Fig. 26. Tortuga Plana (<i>Natator depressus</i>).....	55
Fig. 27. Característica de <i>Natator depressus</i>	56
Fig. 28. Distribución y Sitios de Anidación de <i>N. depressus</i>	58
Fig. 29. Tortuga Prieta (<i>Chelonia agassizii</i>).....	59
Fig. 30. Característica de <i>Chelonia agassizii</i>	59
Fig. 31. Distribución y Sitios de Anidación de <i>C. agassizii</i>	61
Fig. 32. Medición de la Longitud Recta y Curva del Caparazón.....	63
Fig. 33. Medición del Ancho Recto y Curvo del Caparazón.....	63
Fig. 34. Medición de la Altura del Caparazón.....	64
Fig. 35. Medición del Largo Total de la Cola y Largo Post-Cloacal de la Cola.....	65
Fig. 36. Medición de Masa en Peso.....	66
Fig. 37. Diagrama del TED y su Funcionamiento.....	76
Fig. 38. Tortugas Presentes en Ecuador.....	83
Fig. 39. Ubicación Geográfica del Área de Estudio.....	92
Fig. 40. Playa de la Comuna San Pedro.....	93
Fig. 41. Playa de la Comuna Valdivia.....	94
Fig. 42. Playa de la Comuna Libertador Bolívar.....	95
Fig. 43. Playa de la Comuna San Antonio.....	96

Fig. 44. Playa de la Comuna Cadeate.....	97
Fig. 45. Playa de la Comuna Rio Chico.....	98
Fig. 46. Playa de la Comuna Manglaralto.....	99
Fig. 47. Playa de la Comuna Montañita.....	100
Fig. 48. Playa de la Comuna Olón.....	101
Fig. 49. Peso de una Tortuga <i>Chelonia Mydas</i>	104
Fig. 50. Ubicación de estaciones de monitoreo en el área de estudio.....	105
Fig. 51. Identificación de sexo externamente a una tortuga marina.....	107
Fig. 52. Biometría, realizada a una Tortuga <i>Lepidochelys. Olivacea</i>	108
Fig. 53. Observación de epibiontes encontrada en Tortuga <i>L. olivácea</i>	109
Fig. 54. Marcaje externo realizado a una Tortuga <i>C. mydas</i>	110
Fig. 55. Necropsia Realizada a una Tortuga <i>L. olivácea</i>	111
Fig. 56. Celebración del día mundial de las tortugas marinas con niños de las escuelas San Pedro y Valdivia.....	112
Fig. 57. Obtención de datos sobre mortalidad de tortugas marinas.....	113
Fig. 58. Logotipo del Programa de Protección de Tortugas Marinas.....	130
Fig. 59. sub programa “Bike tortuguitas”	131
Fig. 60. Sub programa “Amigos de la tortuguita”.....	132
Fig. 61. Tortuga <i>Lepidochelys olivavea</i> , con No. de Registro MB-0071 (02/02/15).....	172
Fig. 62. Tortuga <i>Lepidochelys olivavea</i> , con No. de Registro MB-0079 (09/03/15).....	172
Fig. 63. Tortuga <i>Chelonia mydas</i> , con No. de Registro MB-0083 (01/04/15).....	173
Fig. 64. Tortuga Marina en Condición Corporal Mod. Descompuesto.....	173

Fig. 65. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.....	174
Fig. 66. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.....	174
Fig. 67. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.....	175
Fig. 68. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.....	175
Fig. 69. Tortuga marina en estado corporal moderadamente descompuesto.....	176
Fig. 70. Tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i> , con No. de Registro MB-0013 (26/03/14).....	176
Fig. 71. Tortuga <i>Dermochelys coriacea</i> con No. de Registro MB-0015 (04/04/14).....	177
Fig. 72. Tortuga <i>Eretmochelys imbricata</i> con No. de Registro MB- 0044(27/06/14).....	177
Fig. 73. Tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i> , con No. de Registro MB-0055 (13/07/14).....	178
Fig. 74. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.....	178
Fig. 75. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.....	179
Fig. 76. Tortuga <i>L. olivácea</i> , anidando en la playa de la Comuna montañita.....	179
Fig. 77. Tortuga <i>L. olivácea</i> , protegido en la playa de Montañita.....	180
Fig. 78. Tortuga <i>Chelonia mydas</i> , capturada por redes pesquera. 01/05/2015.....	180
Fig. 79. Tortuga <i>Chelonia mydas</i> atrapada en una red de pesca y liberada inmediatamente.....	181
Fig. 80. Tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i> , fresca con No. de Registro MB-0031 (10/04/15).....	181
Fig. 81. Anzuelo incrustado en al ano de una tortugas <i>Chelonia Mydas</i>	182
Fig. 82. Anzuelo tipo j, encontrados en una tortuga <i>Chelonia Mydas</i>	182
Fig. 83. Faenamamiento a una tortuga <i>C. mydas</i> , en la Comuna Olon.....	183

Fig. 84. Cabeza de una tortuga <i>Chelonia. Mydas</i> , faenada.....	183
Fig. 85. Balanos Cirripedios (<i>Chelonibia Denticulata</i>) identificados en Tortuga <i>Eretmochelys imbricata</i>	184
Fig. 86. Percebes o lepas (<i>Lepas Anatiferas</i>) identificados en Tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i>	184
Fig. 87. Fractura en el caparazón en tortuga <i>Erectmochelys imbricatas</i>	185
Fig. 88. Fractura en la cabeza y caparazón en tortuga <i>Chelonia mydas</i>	185
Fig. 89. Anzuelo incrustado en el esófago en tortuga <i>Lepidocheys olivácea</i> ...	186
Fig. 90. Anzuelo incrustado en el esófago de una tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i>	186
Fig. 91. Anzuelo incrustado en aleta de una tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i>	187
Fig. 92. Anzuelo incrustado en el intestino de una tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i>	187
Fig. 93. Tortuga <i>Chelonia mydas</i> , sujeta con cabo en aletas izquierda.....	188
Fig. 94. Fibropapilomas halladas en tortuga <i>Lepidochelys olivácea</i>	188
Fig. 95 Monitoreo en bicicleta para levantamiento de información con niños.	189
Fig. 96. Celebración día mundial de las aves.....	189
Fig. 97. Celebración día mundial de las tortugas marinas.....	190
Fig. 98. Celebración día mundial del medio ambiente.....	190
Fig. 99. Exposición sobre tortugas marinas unidad educativa Valdivia.....	191
Fig. 100. Exposición sobre tortugas marinas unidad educativa San Pedro.....	191
Fig. 101. Exposición sobre tortugas marinas Universidad estatal península de Santa Elena .UPSE.....	192

Fig. 102. Exposición sobre tortugas marinas unidad educativa Montañita.....	192
Fig. 103. Apertura de Programa de educación ambiental.....	193
Fig. 104. Voluntario suizo trabajando en temas ambientales con niños de Montañita.....	193

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Varamientos por especie (%) durante el periodo de monitoreo del año 2015	115
Gráfico 2: Varamientos por especie (%) durante el periodo de monitoreo del año 2014	115
Gráfico 3: Sexos identificados en los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2015	116
Gráfico 4: Sexos identificados en los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2014.....	117
Gráfico 5: Condición corporal de los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2015.....	119
Gráfico 6: Condición corporal de los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2014.....	120
Gráfico 7: Epibiontes identificados en los organismos durante el periodo de monitoreo del año 2015.....	121
Gráfico 8: Epibiontes identificados en los organismos durante el periodo de monitoreo del año 2014.....	122
Gráfico 9: Varamientos por estación en el periodo de monitoreo del año 2015.....	123

Gráfico 10: Varamientos por estación en el periodo de monitoreo del año 2014.....	124
Gráfico 11: Varamientos por meses en el periodo de monitoreo del año 2015.....	125
Gráfico 12: Varamientos por meses en el periodo de monitoreo del año 2014.....	126
Gráfico 13: Posibles causas de mortalidad identificadas durante el periodo de monitoreo del año 2015.....	127
Gráfico 14: Posibles causas de mortalidad identificadas durante el periodo de monitoreo del año 2014.....	128
Gráfico 15: Sitios de enganche de los anzuelos registrados durante los periodos de monitoreo en los años 2015 y 2014.....	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Mortalidad de tortugas marinas en el PNM, durante el año 2013.....	3
Tabla II. Taxonomía de las Tortugas Marinas.....	20
Tabla III. Familia <i>Dermochelyidae</i>	20
Tabla IV. Familia <i>Cheloniidae</i>	20
Tabla V. Datos entre 2004 y 2008 de la pesquería artesanal dirigida a dorado (<i>Coryphaena hippurus</i>) con Palangre de Superficie.....	78
Tabla VI. Posiciones geográficas de las estaciones fijas.....	194
Tabla VII. Guía de Identificación de Tortugas Marinas (FAO, 1995).....	195
Tabla VIII. Guía de Identificación de Tortugas Marinas (Mortimer & Pritchard, 2001).....	196
Tabla IX. Planilla para Registro de Datos sobre Hallazgos de Tortugas Marinas, Manglaralto Santa Elena. Ecuador. 2015-2014.....	197
Tabla X. Datos Biométricos: de LCC y ACC, 2015.....	199
Tabla XI. Datos Biométricos: de LCC y ACC, 2014.....	199
Tabla XII. Varamientos por Estaciones en Tortugas Marinas 2015.....	200
Tabla XIII. Varamientos por Estaciones en Tortugas Marinas 2014.....	201
Tabla XIV. Cronograma de Actividades de Educación Ambiental 2015 y 2014.....	202

ABREVIATURAS

ACC: Ancho Curvo del Caparazón.

AC: Ancho de la Cabeza

ARC: Ancho Recto del Caparazón.

CPUE: Captura por Unidad de Esfuerzo

CDB: Convenio Sobre la Diversidad Biológica.

CIAT: Comisión Interamericana del Atún Tropical.

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

cm: Centímetros.

C.I.: Conservación Internacional.

CMS: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestre.

CIAT: Comisión Interamericana del Atún Tropical.

CPPS: Comisión Permanente del Pacífico Sur.

CIT: Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.

DIRNEA: Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos.

DIGEIM: Dirección General de Intereses Marítimos

EUA: Estados Unidos de América.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Fig: Figura.

GPS: Sistema del Posicionamiento Geográfico.

GADPM: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Manglaralto

INP: Instituto Nacional de Pesca.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censo del Ecuador

INOCAR: Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador.

Km: Kilómetros.

LTC: Largo Total de la Cola.

LPC: El largo post-cloacal de la cola

LCC: Largo Curvo del Caparazón.

LRC: Largo Recto del Caparazón.

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

m.s.n.m: Metros sobre el nivel del mar.

NOAA: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos.

PNG: Parque Nacional Galápagos.

PNM: Parque Nacional Machalilla

PEA: La Población Económicamente Activa

SRP: Subsecretaría de Recursos Pesqueros.

UICN: Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza.

TED: Dispositivos Excluidores de Tortugas.

UPMA: Unidad de Protección del Medio Ambiente de la Policía Nacional.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

%: Porcentaje.

GLOSARIO

Acreción: Es la agregación de materia a un cuerpo.

Alquitrán: Sustancia pegajosa de color oscuro usada como impermeabilizante.

Anoxia: Falta de oxígeno en la sangre, en las células o en los tejidos corporales.

Antropogénicos: Efectos, procesos o materiales que son el resultado de las actividades humanas.

Balanus: Es un género de crustáceos cirrípedos de la familia Balanidae, conocidos vulgarmente como bellotas de mar

Biodiversidad: Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente.

Braquiópodo: Es un filo de animales invertebrados con dos valvas (una superior y una inferior, al contrario de las valvas de los bivalvos que son bilaterales) que están unidas en la región posterior.

Caudal: Relativo a la cola de los animales.

Camastros: Procede de cama.

Carcinogénesis: Proceso por el cual una célula adquiere la capacidad de multiplicarse incontroladamente, llegando a invadir otros órganos del cuerpo.

Calibrador Vernier: Instrumento de medición basado en la escala creada por el matemático francés Pierre Vernier.

Coriácea: Que tiene el aspecto y el tacto semejantes a los del cuero.

Conspicuas: Sobresaliente por alguna cualidad.

Cortejo: Fase inicial del apareamiento, en la que los animales hacen una serie de movimientos rituales antes de la cópula.

Cópula: Penetración del órgano genital del macho en el de la hembra.

Cordiforme: Que tiene forma de corazón.

Cutáneas: Relativo a la piel.

Comatosos: En estado de coma.

Cinegética: Es la actividad o acción en la que se captura generalmente un animal.

Cloaca: Sección final del intestino de los anfibios, reptiles, aves, algunos peces y de los monotremas, en la cual desembocan los conductos genitales y urinarios.

Diafragma: Tejido músculo tendinoso que separa la cavidad torácica de la abdominal.

Epibiontes: Organismo no parásito que vive por lo menos una fase de su ciclo vital encima de otro de mayor tamaño, al cual generalmente no le causa ningún problema.

Falanges: Huesos que componen los dedos del quiridio de los vertebrados tetrápodos, incluido el hombre.

Fanerógamas: Grupo de plantas con los órganos reproductores visibles. Son plantas superiores provistas de flores y otros órganos y tejidos especializados.

Fisiología: Ciencia cuyo objeto de estudio son las funciones de los seres orgánicos.

Filopatría: Tendencia que presentan muchas especies animales a permanecer en el mismo territorio en que nacieron, o a volver al mismo para reproducirse o nidificar.

Fibropapilomas: Crecimiento dérmico amorfo de carácter tumoral, de origen desconocido; hoy día se asocia con problemas de contaminación.

Fitoplancton: Conjunto de organismos exclusivamente vegetales que forman parte del plancton.

Fibromas: Tumor benigno formado solo por tejido fibroso

Forrajeo: Acto de búsqueda de alimentos.

Glándula de Rathke: Divertículo de la cavidad bucal embrionaria del que se origina el lóbulo anterior del cuerpo pituitario.

Hábitat: Lugar donde viven y crecen en forma natural los organismos.

Hepática: Enfermedad que impiden que el hígado funcione o evitan que trabaje bien.

Hipertrofia: Aumento excesivo del volumen de un órgano.

Hiperactividad: Comportamiento que se caracteriza por la actividad excesiva y fuera de lo normal.

Heliófila: Especie adaptada a la vida a pleno sol y que en la sombra tiene dificultades para crecer.

Incidental: Que ocurre durante el curso de algo y no es parte esencial de ello.

In-situ: aplicación de una acción en un sitio determinado y señalado, tanto por quien la ejecuta como por el que la requiere.

Impronta: proceso de aprendizaje en los animales jóvenes que se realiza durante el período sensible o crítico.

Inframarginal: debajo de un borde o margen.

Inguinal: Protrusión del contenido de la cavidad abdominal por un punto débil del conducto inguinal.

Ladear: Torcer o inclinar hacia un lado:

Lóbulo: Porción más o menos individualizada y redondeada que sobresale de una víscera u órgano.

Maxilar: Es un hueso de la cara, par, corto, de forma irregular cuadrilátera, con dos caras, interna y externa, cuatro bordes y cuatro ángulos.

Migración: Es el desplazamiento de la población (humana o animal) que se produce desde un lugar de origen a otro destino.

Monofiléticos: Grupo de especies descendientes de una simple especie que incluye todos los descendientes de esta especie troncal.

Nares: Narices, fación saliente.

Necropsia: Es un procedimiento científico a través del cual se estudia un cadáver animal o humano para tratar de identificar la posible causa de muerte, así como la identificación del cadáver.

Necrosis: Es la muerte de tejido corporal y ocurre cuando no está llegando suficiente sangre al tejido, ya sea por lesión, radiación o sustancias químicas.

Neríticos: Zona marítima correspondiente a la plataforma continental.

Orbital: Es la descripción ondulatoria del tamaño, forma y orientación de una región del espacio disponible para un electrón.

Palangre: Aparejo de pesca que consiste en un cordel largo y grueso del que cuelgan a trechos unos ramales con anzuelos en sus extremos.

Pantropical: Se refiere a un área de ocurrencia geográfica. Para que una distribución de un taxón sea pantropical, debe aparecer en regiones tropicales en todos los continentes mayores, i.e. en África, en Asia, en América.

Papiloma: Tumor epitelial caracterizado por la hipertrofia de las papilas de la piel o de las membranas mucosas.

Pectoral: Es un músculo superficial, plano, ubicado en la región anterosuperior del tórax.

Pediculo: Tallo que une una formación anatómica anormal, como un tumor o una verruga, a un órgano.

Pelágicos: Término aplicado a los organismos que viven en mar abierto, por encima del bentos.

Pelvis: Zona corporal de los animales mamíferos (incluyendo al ser humano) que se forma con los huesos coxales, el cóccix y el sacro.

Percebes: Crustáceo cirrípedo de la familia *Scalpellidae* que crece sobre rocas batidas por el oleaje. Se alimenta por filtración, ya que, debido a su carencia de extremidades, permanecen inmóviles adheridos a las rocas toda su vida adulta.

Peto: Parte inferior del caparazón de los quelonios.

Pigal: Situado en la región de la cola, o el extremo posterior de la columna vertebral aplicado especialmente a las placas de mediana posteriores en el caparazón de los quelonios.

Piscicultura: Es la acuicultura de peces, término bajo el que se agrupan una gran diversidad de cultivos muy diferentes entre sí, en general denominados en función de la especie o la familia.

Plastrón: Es la estructura aplanada que conforma la parte ventral del caparazón de tortugas y galápagos.

Quelonios: Orden de los reptiles que tienen cuatro extremidades cortas, mandíbulas corneas, sin dientes y con el cuerpo protegido por un caparazón duro que cubre la espalda y el pecho, con aberturas para sacar la cabeza, las patas la cola.

Recovecos: Vuelta o entrante que se forma al cambiar de dirección.

Retícula: Estructura bidimensional que permite organizar ciertos elementos o contenidos.

Saco vitelino: Es un anexo membranoso adosado al embrión que provee a éste de nutrientes y oxígeno, a la vez que elimina desechos metabólicos.

Salpa: Pez osteíctio del orden perciformes (*Boops salpa*), de cuerpo oval y alto, con el vientre recorrido por bandas amarillo doradas.

Sanguijuelas: Gusano anélidos hirudíneo de agua dulce, de cuerpo anillado, boca chupadora y con una ventosa en cada extremo con que se adhiere a otros animales para alimentarse de su sangre.

Septicemia: Es un trastorno de salud que se produce a partir de la irrupción de toxinas o patógenos en el flujo sanguíneo.

Sobrevivencia: Es la acción y efecto de sobrevivir. Se utiliza sobre todo para vivir con escasos medios o en condiciones adversas.

Taxón: Grupo de organismos emparentados, que en una clasificación dada han sido agrupados, asignándoles al grupo un nombre en latín, una descripción, y un “tipo”, de forma que el taxón de una especie es un espécimen o ejemplar concreto.

Termorregulación: Capacidad que tiene un organismo biológico para modificar su temperatura dentro de ciertos límites, incluso cuando la temperatura circundante es muy diferente.

Testudo: Nombre que se da a cierto género de tortugas.

Tomium: Filo agudo del pico de un ave o tortuga.

Tunicado: Clase de animales procordados con cuerpo blando, de aspectos gelatinosos y rodeados de una membrana o túnica constituida principalmente por una sustancia del tipo de la celulosa.

Uremia: Presencia excesiva en la sangre de urea, creatina y de otros compuestos nitrogenados productos del metabolismo de las proteínas. Por extensión, sintomatología relacionada con la insuficiencia renal crónica.

Úlcera: lesión abierta con pérdida de sustancia en los tejidos orgánicos, que suele aparecer acompañada por la secreción de pus.

Vulnerable: Se aplica a la persona, al carácter o al organismo que es débil o que puede ser dañado o afectado fácilmente porque no sabe o no puede defenderse.

Zooplancton: Conjunto de organismos protozoos que forman parte del plancton, el mismo que está formado por zooplancton y fitoplancton.

RESUMEN

Con los resultados obtenidos de los monitoreos realizados se pretenden evaluar las causas antrópicas en la mortalidad de las tortugas marinas en las playas de la Parroquia Manglaralto (San Pedro – Olón), Provincia de Santa Elena. Los monitoreos *in situ* se realizaron pasando un día en toda el área de estudio, 20 km, registrándose un total de 90 tortugas varadas muertas en las playas de San Pedro, Valdivia, Libertador Bolívar, San Antonio, Cadeate, Rio Chico, Manglaralto, Montanita y Olón. Para los meses de Febrero a Agosto del año 2014 se registraron un total de 70 individuos de los cuales la especie con mayor incidencia fue *L. olivácea* con 36 organismos, seguida de *C. Mydas* con 28, *E. Imbricata* con 4 y 2 ejemplares de *D. Coriácea*. Para el año 2015, de febrero a mayo, se registraron 13 *L. olivácea*, 6 *C. Mydas* y 1 *E. imbricata*. Las condiciones corporales registradas fueron: Muy descompuestas (47,7%), Moderadamente descompuestas (40%), Frescas (7,8%) y Vivas (4,5%). La mortalidad de las tortugas marinas está asociada a la actividad pesquera realizada por las comunidades costeras, ya sea directa o indirectamente, siendo las fracturas en el caparazón y en la cabeza, presencia de anzuelos y enredadas en redes de pesca las más comunes registradas en esta investigación. La necropsia realizada a 7 tortugas encontradas frescas, mostró la presencia de anzuelos a nivel de esófago, aleta, ano, intestino y boca. Se realizaron 12 actividades de educación ambiental con la participación de niños de diferentes instituciones educativas del área de estudio.

Palabras clave: Tortugas marinas, causas antrópicas, Manglaralto, Educación ambiental.

ABSTRACT

With the results of the monitoring data it is intended to evaluate the anthropogenic causes of sea turtles mortality on the beaches of the parish Manglaralto (San Pedro – Olón), province of Santa Elena. The monitoring is performed *in situ* spending a day at the whole study area, 20 km, registering a total of 90 dead stranded turtles on the beaches of San Pedro, Valdivia, Libertador Bolívar, San Antonio, Cadeate, Rio Chico, Manglaralto, Montanita and Olón. During the months of February to August 2014 a total of 70 individuals were registered, of which the species with the highest incidence *L. Olivácea* with 36 organism was, followed by *C. Mydas* with 28, *E. Imbricata* with 4 and 2 examples of *D. Coriacea*. In 2015, from February to May, 13 *L. Olivácea*, 6 *C. Mydas* and 1 *E. Imbricata* were registered. Recorded body conditions were: Very decomposed (47, 7%), moderately decomposed (40%), fresh (7,8%) and alive (4,5%). The mortality of sea turtles is associated with fishing activity performed by coastal communities, either directly or indirectly, the fractures in the carapace and head, presence of fish hooks and entangled in fishing nets are the most common reasons registered in this research. The necropsy done to 7 fresh found turtles, showed the presence of esophageal level hooks, fin, anus, intestine and mouth. 12 environmental education activities were conducted with the participation of children from different educational institutions of the study area.

Key words: Sea turtles, anthropogenic causes, Manglaralto, environmental education.

INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son reptiles con una amplia distribución pantropical, son considerados por muchos como fósiles vivientes ya que las primeras tortugas marinas evolucionaron hace aproximadamente 110 millones de años (Meylan, 1999) y desde entonces han habitado los mares y océanos de la tierra (Fig. 1), desgraciadamente en la actualidad solo existen dos familias de tortugas marinas: la Dermochelyidae con solo una especie representante que es la tortuga laúd (*Dermochelys coriácea*) y la familia Cheloniidae con siete especies, en las que se encuentran la tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga plana (*Natator depressus*), y tortuga negra (*Chelonia agassizii*) (Pritchard, 1996).



Figura 1. Género extinto de tortugas marinas *Archelon Ischyros* (Fuente: Wikipedia).

Se estima que especies como la tortuga verde ha declinado en 37% a 61% desde 1860 (Seminoff, 2000) y la tortuga carey, por ejemplo, ha declinado en más de un 80% en los últimos 105 años (Meylan & Donnelly, 1999). Las principales causas de la drástica disminución de las poblaciones de tortugas marinas han sido la explotación por parte del hombre de sus huevos, carne, caparazón y productos derivados de estas para subsistencia y comercio. También recientemente debido al incremento de pesquerías se han generado amenazas adicionales a la sobrevivencia de las tortugas marinas han sido la captura incidental en las pesquerías de palangre y camarón, la contaminación y la destrucción de hábitats (Lutcavage *et al.*, 1997).

Como en otras partes del mundo las tortugas marinas en el Ecuador se enfrentan a una serie de peligros, los mismos que aumentan cada día. En el Ecuador continental, la zona del Parque Nacional Machalilla (PNM) ha sido registrada como la zona más importante para la reproducción y alimentación de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y de la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Uno de los componentes del PNM en materia de Biodiversidad, se relaciona con la puesta en marcha del plan de conservación de tortugas marinas, que constituyen una especie bandera del área protegida. Además se ha determinado a la Playita como uno de los sitios principales a nivel del Pacífico Oriental de anidación de la tortuga Carey (Alemán, 2014), citado en informe anual de la CIT, 2014.

Aunque el PNM ha estado protegido legalmente desde 1979 y la legislación ecuatoriana protege a las tortugas marinas desde 1990, en las últimas décadas se ha registrado una disminución en el tamaño de las poblaciones. Es por esta razón que se ha venido trabajando por la conservación de esta especies con el apoyo de otras organizaciones recopilando datos que ayuden a su manejo y protección (Alemán, 2014) (Tabla. I).

Tabla I. Se observan los resultados de mortalidad de tortugas marinas en el PNM y zonas de amortiguamiento, durante el año 2013 (Fuente: Alemán, 2014).

Especie de tortuga	Número de animales encontrados muertos	Número de animales a los que se les realizo necropsia	Causas de mortalidad	
Tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>)	45	32	Artes de pesca	18
			Golpes por embarcación	14
			Basura	9
			Otros	4
Tortuga Golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	11	7	Artes de pesca	5
			Golpes por embarcación	0
			Basura	3
			Otros	3
Tortuga Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	2	2	Artes de pesca	0
			Golpes por embarcación	2
			Basura	0
			Otros	0
Tortuga Laud (<i>Dermochelys coriacea</i>)	1	1	Artes de pesca	1
			Golpes por embarcación	0
			Basura	0
			Otros	0

Las tortugas marinas poseen una gran cantidad de características que nos han impresionado a través del tiempo, la cantidad de hábitats que requieren en el

transcurso de su vida y las largas migraciones que realizan para trasladarse de un hábitat a otro, además de que son especies muy longevas y con una historia de vida muy interesante ya que sus ancestros eran terrestres y estos se adaptaron a la vida marina modificando sus patas delanteras en forma de aletas y las traseras como timones, además la forma de su cuerpo, la cual es muy hidrodinámica lo que les permite desplazarse con fluidez y rapidez en los mares (Lutz & Musick, 1997).

La información cuantitativa y cualitativa de dichos aspectos, muestran la situación en la que se encuentran las poblaciones de estas especies, valiosas desde el punto de vista biológico, estético y económico; creando así herramientas de conocimiento relevantes al tener en cuenta la poca información que se tiene de estos quelonios (CITES, 1999) y la categorización en la que se encuentran según la Unión Mundial para la Naturaleza-UICN.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente, las tortugas marinas han adquirido una gran importancia ya sea como objeto para el turismo, actividades culturales, educativas e investigación. A partir de estas actividades se generan nuevas oportunidades de empleo y servicios de información, sin olvidar las ganancias económicas que representan (Eckert *et al.*, 2000).

En la zona continental del Ecuador se registró un varamiento masivo de tortugas marinas entre agosto de 1999 y abril de 2000. En el estudio realizado por Herrera (2008) se establece que hubo un registro de 6629 tortugas muertas en las Provincias de Manabí, Guayas y lo que actualmente corresponde a Santa Elena, de las cuales más del 99 % correspondió a *L. olivacea*, la cual habría tenido su origen en una septicemia bacteriana producida por *Vibrio alginolyticus*, *V. vulnificus* y *Aeromonas hydrophila*, favorecido por los descensos de temperatura registrados, especialmente en el Golfo de Guayaquil. Anemia, insuficiencia hepática, insuficiencia renal, uremia, entre otras, fueron las principales manifestaciones de la septicemia.

También se ha efectuado un levantamiento de información entre el 2009 y 2010 que permitió identificar las principales playas de varamiento en la zona costera, observándose que en la Provincia de Santa Elena existen lugares de alta incidencia

como son las playas de Mar Bravo, Punta Carnero y Valdivia (Herrera & Coello, 2010).

Sobre las playas de Mar Bravo del Cantón Salinas, se cuenta con el seguimiento efectuado de marzo a octubre del 2007 y de junio a diciembre del 2008 por Vera (2009), contabilizándose un total de 156 tortugas marinas varadas, siendo la más abundante *L. olivácea* con 97 individuos, seguida por *C. agassizii* con 50 individuos y 2 *E. imbricata*; es necesario mencionar que siete tortugas no fueron identificadas. De ellas el 51,9% tenían presencia de epibiontes de los géneros *Chelonibia* y *Conchoderma* y el 26,9% presentaban anzuelos tipo J.

Lutcavage, *et al.* (1997) señalan que la mayoría de los varamientos de tortugas marinas a nivel mundial se producen por efectos antropogénicos. Sin embargo, otros autores como Bentivegna *et al.* (2002) han descrito varamientos debidos a causas naturales.

La falta de datos sobre las causas de mortalidad ha limitado, el diseño y la implementación de los planes de manejo y la conservación de las tortugas marinas, y al mismo tiempo frenan los esfuerzos de gestión e investigación.

Ambas actividades podrían orientar en temas no prioritarios, pasando por encima aspectos importantes que ocasionan la toma de decisiones inapropiadas. Por esta razón, es necesario realizar esfuerzos conjuntos, integrales, de amplio alcance y con

enfoques precisos a escala mundial para contribuir a la conservación y manejo racional de este recurso (UICN, 1995).

La meta general de un plan de conservación para tortugas marinas, es promover la sobrevivencia de las poblaciones de tortugas a largo plazo, la sustentabilidad del recurso y la seguridad de los hábitat críticos, incluyendo también las necesidades de las comunidades humanas con las que ellas interactúan (Eckert, 2000).

Según Muccio (1997), la educación ambiental dirigida a usuarios de las tortugas marinas tiene como principales metas: resaltar la importancia de preservar a las tortugas marinas y su medio; así como concientizar a las personas sobre los problemas de sobrevivencia de las tortugas marinas. Por lo tanto en esta investigación se realizaron jornadas de educación ambiental, donde se divulgó y capacitó por medio de charlas y material de difusión, a estudiantes de escuelas, colegios, pescadores, turistas nacionales y extranjeros sobre la importancia de conservar a estos organismos y su hábitat.

OBJETIVO GENERAL.

Evaluar los varamientos de tortugas marinas en las playas de la Parroquia Manglaralto (San Pedro – Olón), Provincia de Santa Elena, mediante observación in-situ de los organismos encontrados, determinando las posibles causas de mortalidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✓ Identificar las especies de tortugas marinas varadas mediante claves taxonómicas, determinando la incidencia por estación de muestreo.

- ✓ Determinar las posibles causas de mortalidad de las especies de tortugas marinas mediante observación directa *in situ*.

- ✓ Evaluar las causas de mortandad de tortugas marinas registrada durante el periodo de estudio.

- ✓ Desarrollar actividades de concientización ambiental dirigido a la población local y visitantes sobre la importancia ecológica de las tortugas marinas.

HIPÓTESIS.

Los varamientos de tortugas marinas registrados en las playas de la parroquia Manglaralto son provocados en mayor cantidad por causas antrópicas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES DE LAS TORTUGAS MARINAS.

Las tortugas marinas actuales se caracterizan por poseer varias adaptaciones a la vida marina: cuerpo hidrodinámico; glándulas que les permiten excretar los excesos de sal en el cuerpo; extremidades en forma de remos (Fig. 2); sistemas internos que las capacitan para descender a grandes profundidades y además permanecer por lapsos relativamente largos. Se diferencian de otros grupos de tortugas por su incapacidad de retraer la cabeza dentro del caparazón y pasar extensos períodos fuera del agua (Meylan & Meylan, 1999).

Las tortugas marinas siguen relacionadas con su ancestro terrestre por poseer escamas como otros reptiles y desovar e incubar sus huevos en tierra; además, no tienen cuidado parental con sus crías. La mayoría de sus estadios inmaduros tienen hábitos pelágicos. Conforme maduran, se acercan a zonas costeras; esto sucede cuando alcanzan longitudes de entre 20-40 cm, según la especie (Meylan & Meylan, 2000).

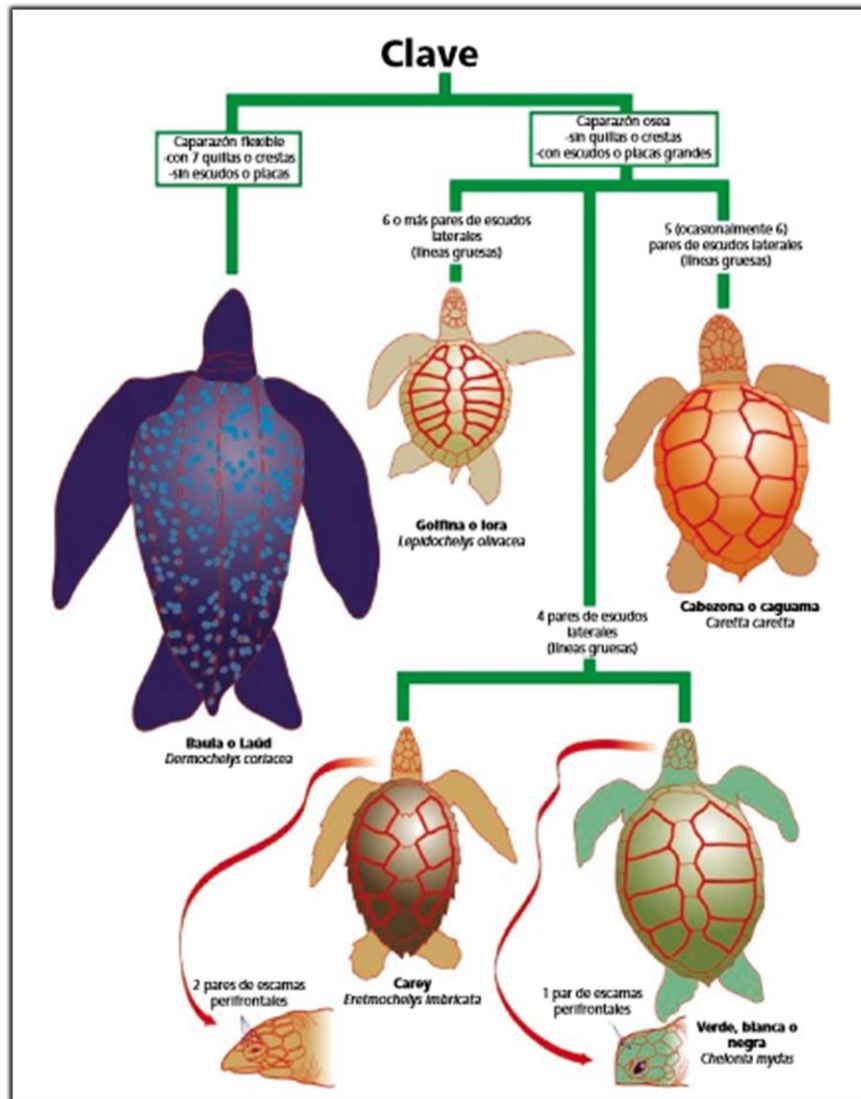


Figura 2. Claves de identificación de las especies de tortugas marinas de Centroamérica. (Fuente: Chacón, *et al.* 2008).

Estas especies migratorias poseen comportamientos y adaptaciones morfológicas y fisiológicas especializadas para la natación, con extremidades delanteras semirrígidas, falanges hipertrofiadas y alargados (Fig. 3) en muchas especies el caparazón es alargado a lo largo de su eje anteroposterior. Todas las especies comienzan su vida en tierra firme (Wyneken, 1997) no cuentan con cuidado

materno por lo que deben depositar gran cantidad de huevos para la alta tasa de mortalidad en neonatos y asegurar su supervivencia (Miller, 1997).

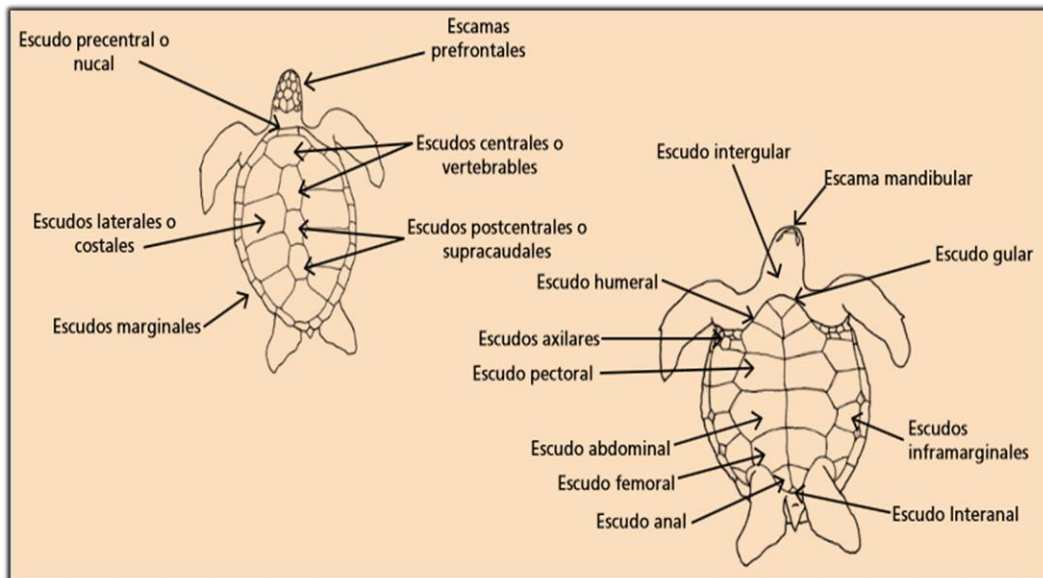


Figura 3. Morfología General de las Tortugas Marinas (Fuente: Chacon *et al.*, 2008).

Las tasas de crecimiento indican que son animales de desarrollo lento; alcanzan su madurez sexual entre los 10 y 50 años, dependiendo de las especies y la zona geográfica; normalmente ellas permanecen la mayor parte de sus vidas en áreas de alimentación, las cuales usualmente están lejos de las playas de anidación. Sólo presentan dimorfismo sexual en etapa subadulta o adulta. Los machos tienen una uña delantera más desarrollada y la cola más grande que las hembras como se observa en la Figura 4 (Chacón *et al.*, 2007).

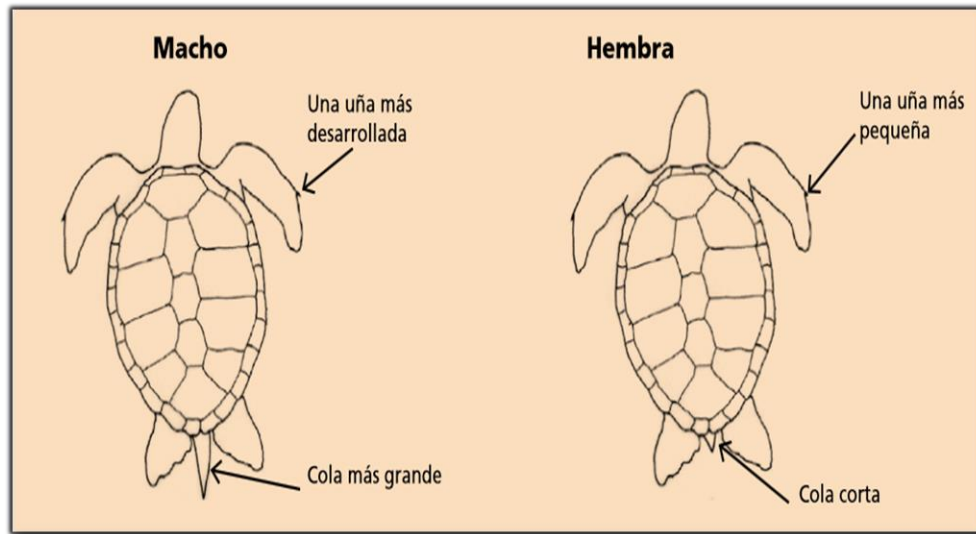


Figura 4. Dimorfismo sexual en las Tortugas Marinas (Fuente: Chacon, *et al.*, 2008).

Las dietas son particulares para cada especie: *D. coriácea* se alimenta principalmente de medusas y zooplancton (animales de cuerpo suave). La dieta de *E. imbricata* está basada principalmente en esponjas de arrecifes coralinos; la dieta de *Ch. mydas* se sustenta en pastos marinos como fanerógamas y algas; *L. olivacea* tiene una preferencia por los camarones y otros crustáceos pequeños, mientras que *C. caretta* consume crustáceos y moluscos (Chacón, *et al.*, 2007).

Durante los periodos reproductivos, el apareamiento puede suceder durante la migración hacia las áreas de anidación, el cual tiene su origen en los sitios de alimentación y en las zonas frente a las playas de desove. Cada especie tiene un modelo propio de cortejo, apareamiento y desove (Chacón *et al.*, 2007).

En algunas especies, las hembras pueden guardar por más de una temporada el espermatozoides en sus cuerpos; además, pueden ser receptivas a varios machos, de manera que los huevos de una sola nidada pueden presentar paternidad múltiple. Cada hembra muestra la capacidad de anidar varias veces en la misma temporada; a este fenómeno se le denomina reanidación. *D. coriácea* consigue reanidar hasta 11 veces, desovando unos 900 huevos en total (Chacón, *et al.*, 2007).

1.1.1. Ciclo de vida.

Las tortugas marinas durante el transcurso de su vida requieren de una gran cantidad de hábitats para cumplir con su ciclo vital (Fig.5), presentándose en amplias distribuciones a bajas densidades. Sin embargo durante el periodo reproductivo se reúnen en grandes grupos en lugares cercanos a las playas de anidación para aparearse (Meylan, 1999). Mientras alcanzan la madurez reproductiva, transitan por una amplia variedad de hábitats oceánicos y costeros. En las diferentes etapas de desarrollo, la tasa de mortalidad es alta, de tal manera que de 10,000 crías sólo el 0.02 al 0.2% alcanzan la edad adulta (Hughes & Richard 1974; Márquez *et al.*, 1976; Hirth & Schafter 1974 citado por Hughes, 1974).

Las tortugas en cada temporada desovan de 2 a 5 o más ocasiones, la frecuencia y cantidad de estos desoves depende de cada especie, al concluir la época de apareamiento, los reproductores migran hacia las zonas de alimentación y descanso.

Después de unas cuantas semanas de ser colocados los nidos en las playas de estos emergen las crías las cuales emprenden su viaje al mar lo más pronto posible para disminuir la depredación a la que estos están expuestos en tierra buscando refugio en el mar desplazándose al océano abierto para incorporarse a las corrientes marinas (Meylan, 1999).

Estudios recientes sugieren que las tortugas encuentran refugio en las zonas de convergencia de las masas de agua oceánicas, donde tanto las crías como su alimento (los organismos más grandes del zooplancton) se acumulan pasivamente. El tiempo que transcurren en esta etapa aún es desconocido, pero pueden pasar flotando en las corrientes desde unos cuantos meses hasta varios años (Ross, 1989). Después se desplazan a zonas de forrajeo donde se desarrollarán hasta alcanzar una etapa adulta o reproductora (algunas especies tardan entre 30 y 50 años en alcanzar su madurez sexual como es el caso de la tortuga negra), al llegar a esa etapa se integran a zonas de aguas costeras someras, las cuales son utilizadas como lugar de descanso y alimentación en las que se preparan para realizar grandes migraciones a las zonas de reproducción (Ross, 1989).

En las tortugas marinas su ciclo reproductivo se repite en periodos anuales, bianuales, trianuales y en algunos casos son irregulares (Limpus, 1994) por ejemplo en la tortuga lora y la golfinia su ciclo reproductivo más frecuente es el anual, para la tortuga carey y la caguama generalmente es bianual y para la blanca, prieta y laúd puede ser bianual o trianual, aunque estas secuencias de reproducción no son

definitivas ya que dependen de una cantidad de factores que pueden retrasarlos (falta de alimento, fenómenos como el niño, enfermedades, cambios muy drásticos en el ambiente) (Limpus, 1994).

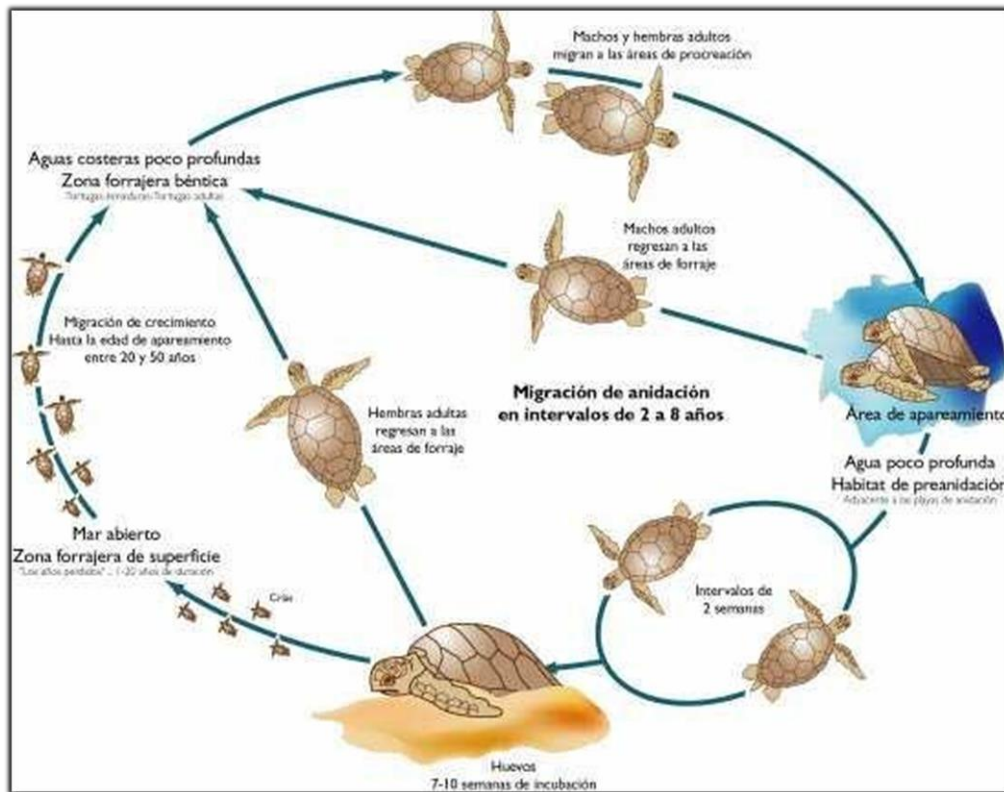


Figura. 5 Ciclo de vida de las tortugas marinas, (Fuente: Lutz & Musick 1996).

1.1.2. Morfología interna.

La morfología esquelética del cuerpo de las tortugas marinas tiene características especiales, ya que la concha se forma con el crecimiento de placas óseas de origen dérmico que se fusionan dorsalmente a las costillas y a las vértebras, formando una dura bóveda; ésta continua lateralmente en la parte ventral, con el plastrón, que se

encuentra solamente articulado en los puentes, por medio de tejido conectivo cartilaginoso, que le permite cierta distensión en dirección vertical, facilitando los movimientos de la respiración (Pritchard & Mortimer, 2000) citado por (Cahuich *et al.*, 2006).

Debido a que el cuerpo de la tortuga se encuentra encerrado en una caja, los huesos de las cinturas pectoral y pélvica se articulan y se reducen, así, las clavículas e interclavículas se fusionan al plastrón, de tal manera que adquieren una morfología muy especial que permite la retracción de los miembros dentro de esa caja. Las patas parecen remos, con los dedos unidos, muy largos y solamente con una o dos uñas reducidas. La cola es corta en las hembras; larga y prensil en los machos, es un apéndice cónico con una sola abertura cloacal en su base ventral. Las tortugas tienen respiración pulmonar, y los pulmones se encuentran adheridos a la superficie dorsal interna del carapacho (Fig. 6). Debido a la ausencia de diafragma y de movimientos de la caja torácica, la inhalación y exhalación del aire se realiza mediante mecanismos tales que una inhalación completa es suficiente para que una tortuga marina permanezca en actividad bajo el agua durante 30 minutos, sin mostrar efectos de anoxia. En estas inmersiones, y otras más prolongadas, intervienen mecanismos como la desaceleración del ritmo cardíaco (bradicardia), una especial habilidad del cerebro para seguir funcionando aun en concentraciones muy reducidas de oxígeno y una adaptación de las células sanguíneas (hematíes) para liberar el oxígeno hacia los tejidos en vez de absorberlo (Pritchard & Mortimer, 2000) citado por (Cahuich *et al.*, 2006).

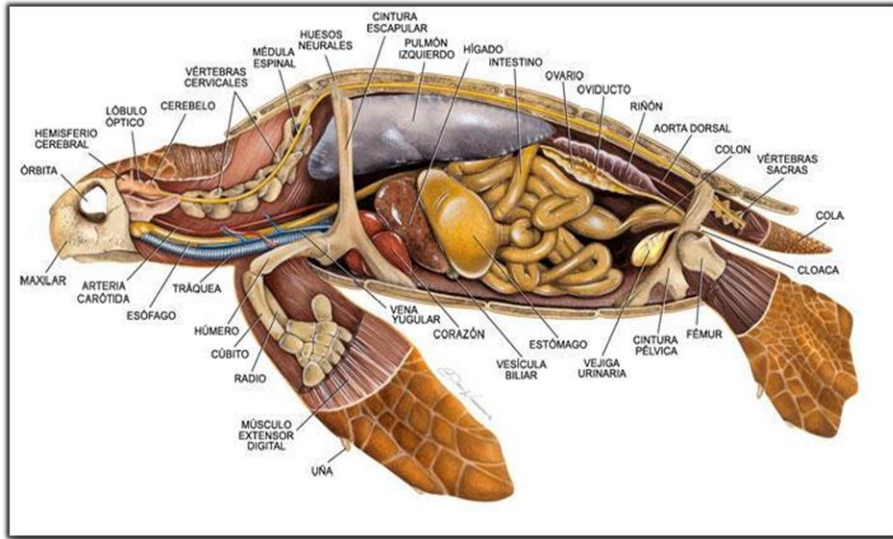


Figura 6. Morfología interna de la tortuga marina (Vista lateral) Fuente: Ilustración de Dawn Witherington, del libro: "Sea Turtles: A Complete Guide to Their Biology, Behavior, and Conservation" de James Spotila.

1.1.3. Morfología externa

Algunas de las características que son utilizadas para las diferentes especies de tortugas son las escamas prefrontales, posorbitales, nares, uñas, escudos del plastrón y del carapacho, su ubicación se ejemplifica a continuación (Fig.7).

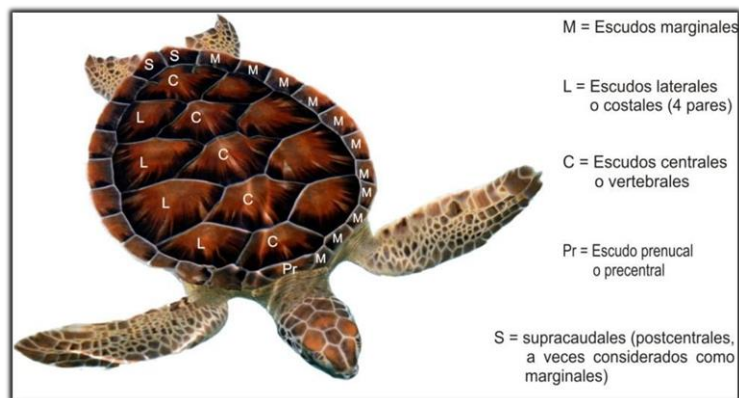


Figura 7. Morfológicas externas utilizadas para la identificación de las diferentes especies de tortugas marinas (Fuente: Calderón 2011).

1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DESCRIPCIÓN DE ESPECIES.

Linneo (1758) incluyó a todas las tortugas, tanto marinas, como terrestres dentro de un único género “Testudo”, taxón actualmente restringido que agrupa a un pequeño grupo de especies terrestres de la Familia *Testudinidae*. Las tortugas marinas y terrestres claramente representan un “grupo natural”, término usado en el lenguaje de los taxónomos pre – Darwinianos, o grupos monofiléticos usando los conceptos evolutivos contemporáneos (Pritchard, 1997).

El primer sistema multigenérico empleado para la clasificación fue aportado por Brongniart (1805), quien consideraba al hábitat como un carácter clave, y reconoció a Testudo para las especies terrestres, Emys para las especies de ríos y lagunas y Chelonia para las especies marinas (Pritchard, 1997).

Dentro de los Cordados las tortugas marinas se clasifican en la Clase: Reptilia; Sub – Clase: Anapsida; Orden: Testudines; Sub – Orden: Cryptodira; Superfamilia: Chelonioidea; con las Familias: *Cheloniidae* y *Dermochelidae* (Hirth, 1997) (Tabla. II).

La familia *Dermochelyidae* con solo una especie representante (Tabla III):

Y la familia *Cheloniidae* con siete especies (Tabla IV):

Tabla II. Taxonomía de las tortugas marina.

Filum	Chordata	
Sub-Filum	Vertebrata	
Clases	Reptilia	
Orden	Chelonii	
Familia	<i>Cheloniidae</i>	<i>Dermochelidae</i>

Tabla III. Familia *Dermochelyidae*.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRES COMUNES
<i>Dermochelys coriácea</i> (Vandelli, 1761).	Tortuga laúd, Siete filos(México) Leatherback turtle (Inglés)

Tabla IV. Familia *Cheloniidae*.

NOMBRES CIENTÍFICOS	NOMBRES COMUNES
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758).	Tortuga Verde o blanca (México) Green turtle (Inglés)
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766).	Tortuga carey (México) Hawskbill sea turtle (Inglés)
<i>Caretta Caretta</i> (Linnaeus, 1758).	Caguama, (México) Loggerhead (Inglés)
<i>Lepidochelys olivácea</i> (Eschscholtz, 1829).	Tortuga golfina (México) Olive ridley, Pacific ridley (Inglés)
<i>Lepidochelys kempii</i> (Garman, 1880).	Tortuga lora (México) Kemp's (Inglés) ridley
<i>Natator depressus</i> (German, 1880).	Tortuga plana (México) Flatback turtle (Inglés)
<i>Chelonia agassizii</i> (Bocourt, 1868).	Tortuga negra, Tortuga prieta (México) Black turtle, Eastern pacific green turtle (Ingles)

1.2.1. Familia *Dermochelyidae*.

1.2.1.1. Tortuga laúd, *Dermochelys coriacea*, (Vandelli, 1761).

La tortuga laúd (Fig. 8) tiene el caparazón con siete crestas o quillas longitudinales sobresalientes en el dorso, su carapacho carece de escudos, cubierta con piel y sin escamas en adultos, sus aletas delanteras son muy largas y no presentan uñas, Su coloración dorsal es predominantemente negra con cantidad variable de manchas blancas. Las manchas pueden ser azulosas o rosadas en el cuello y base de las aletas. Coloración ventral del plastrón similar pero con áreas predominantemente claras (Pritchard *et al.*, 1983).



Figura. 8. Tortuga Laúd. (*Dermochelys coriacea*) (Foto: J. Madeira).

Es la más grande de todas las tortugas marinas, el largo de su caparazón puede medir hasta 1.80 m y las hembras pueden pesar hasta 500 kg. (Pritchard, 1971). La cabeza tiene forma triangular, de hasta 25 cm de ancho; dos cúspides maxilares

conspicuas, esta presentan una mancha rosa característica de cada individuo y que puede ser usada como marca de identificación individual (McDonald & Dutton, 1996) (Fig. 9).

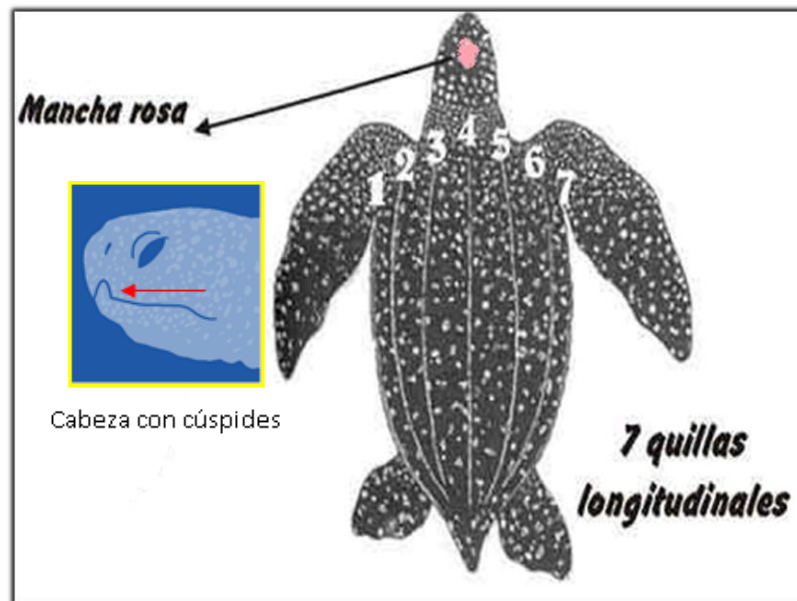


Figura 9. Características de *Dermochelys coriácea*. (Ilustraciones: Karumbé/ Defenders of Wildlife).

1.2.1.1.1. Alimentación.

Su zonas de alimentación se encuentran en aguas frías; se han reportado en Chile y Perú y en aguas cercanas a Nueva Zelanda, la temperatura del agua donde se localizan oscila entre los 5° y 15° C la cual está asociada con sus migraciones alimenticias (Davenport, 1997). La tortuga laúd se especializa para alimentarse en presas de zooplancton gelatinoso, medusas y sifonóforos (Davenport, 1998).

1.2.1.1.2. Reproducción.

La madurez sexual tiene un tiempo estimado c3 de 14 a 20 años (Zug & Parham, 1996). En todas las especies de tortuga marina el cortejo y la cópula ocurren en el mar, pero en la tortuga laúd esta actividad no se observa cerca de las playas de anidación. En general las hembras no se reproducen cada año, presentan un periodo de remigración de 2 a 3 años o más (Boulon *et al.*, 1996).

1.2.1.1.3. Anidación.

En las playas del Pacífico es de octubre a marzo, incrementándose considerablemente entre los meses de diciembre y enero. Cada hembra pone en promedio cinco nidadas al año, pero pueden poner hasta 11 veces, en un intervalo de 10 días entre cada una (Sarti *et al.*, 2007). Una vez terminada la temporada de anidación, las hembras migran hacia el sur llevando una ruta claramente definida (Eckert & Sarti, 1997).

El desarrollo embrionario abarca 60 días en promedio y el número de huevos por nidada es de 62, mientras que el éxito de eclosión estimada para la incubación in situ es del 60% (Sarti, 2004).

1.2.1.1.4. Comportamiento.

En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí infantil” o “frenesí natatorio”, mecanismo que les permite moverse del nido hacia el mar en el menor tiempo posible, reduciendo la posibilidad de ser depredadas (Lohman *et al.*, 1997). Los organismos en frenesí natatorio pueden llegar a nadar a una velocidad de hasta 1.57 km/hr. Durante esta fase “frenética” las crías muestran mucho más vigor y energía que otros reptiles. (Frazier, 2001). A diferencia de las otras especies, durante el período post-frenético, las crías de *D. coriácea* pueden nadar activamente en las noches (Wyneken, 1997).

1.2.1.1.5. Distribución y hábitat.

Tienen el área de distribución más extensa de todos los reptiles vivientes (71°N – 47°S) (Pritchard & Trebbau, 1984) y se ha registrado su presencia en todos los océanos del mundo, desde aguas templadas hasta tropicales, aunque prefiere playas tropicales para anidar. En el Pacífico Oriental se le puede encontrar desde Alaska hasta Chile, con sus áreas de anidación en México y Centro América principalmente, como podemos apreciar en la Figura 10.

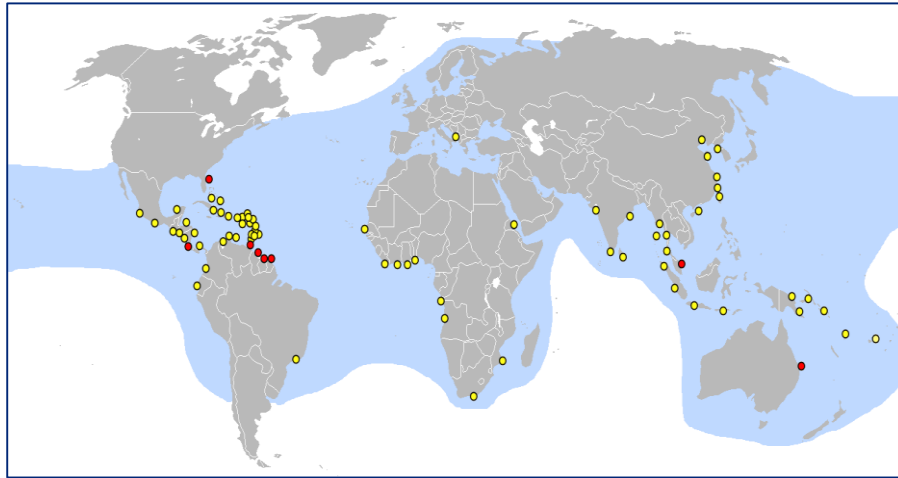


Fig. 10. Distribución y sitios de anidación de *D. coriácea*: Puntos rojos principales lugares de anidación y puntos amarillos otros lugares de anidación (Fuente: Wikimedia Commons, 2007).

1.2.1.1.6. Importancia ecológica.

Al igual que otras tortugas marinas, esta especie contribuye a mantener el equilibrio en la red trófica de la que forma parte. Tortugas laúd han sido observadas consumiendo grandes cantidades de medusas (más de 200 kg/d; Durón Dufrenne 1987, en Houghton et al., 1997); en una teoría aún no comprobada se expone que en aguas abiertas, al disminuir la población de laúd que funciona como depredador de las medusas, puede llegar a incrementarse la población de estos cnidarios que se alimenta de larvas de peces y crustáceos, afectando entonces el reclutamiento de éstos últimos (Gulko & Eckert, 2004).

1.2.1.1.7. Amenazas.

Entre las principales amenazas para la tortuga laúd del Pacífico Oriental están el intenso saqueo de sus huevos, la captura incidental de tortugas juveniles y adultas

en diferentes pesquerías que afectan seriamente las poblaciones, así como la pérdida del hábitat al destinar algunas de sus principales playas de anidación para fines turísticos y urbanísticos (Sarti *et al.*, 2007). Otra amenaza es el efecto del cambio climático que se vería reflejado directamente en la proporción sexual de las crías que se producen en las playas, debido a que la determinación del sexo en estas especies es por temperatura (Davenport, 1997).

1.2.2. Familia *cheloniidae*.

Esta familia reúne 4 géneros y 7 especies de tortugas que habitan aguas cálidas y tropicales, las cuales se caracterizan por poseer las extremidades modificadas en “aletas”, tener el caparazón grande, aplanado y recubierto por grandes escudos córneos y simétricos y alcanzar tallas corporales que superan los 70 cm. A continuación se detallan estas con sus características más representativas:

1.2.2.1. Tortuga verde (*Chelonia mydas*) (Linnaeus 1758).

El color del caparazón presenta diversas tonalidades a través del tiempo (Fig. 11) desde verde pálido hasta verde oscuro o amarillo, incluyendo ocasionalmente rayas brillantes (Gibert *et al.*, 2010). Es la tortuga más grande de la familia *Cheloniidae*; el nombre de Tortuga Verde se debe al color de la grasa ubicada bajo su caparazón. Su caparazón tiene forma de corazón, mide típicamente 120 cm de largo y puede pesar hasta 225 kg, (CIT, 2008).



Figura. 11. Tortuga Blanca. (*Chelonia mydas*) (Fuente: WWF-Canon Juergen FREUND).

El caparazón tiene forma ovalada y tiene cinco escudos centrales, flanqueados por cuatro pares de escudos dorsales. La cabeza es pequeña en comparación con el tamaño del cuerpo, redonda y con escamas bien definidas, un par de escamas prefrontales y cuatro postorbitales (Fig. 12). Tiene el borde de la mandíbula inferior aserrado, el pico es corto (CONANP, 2011).

1.2.2.1.1. Alimentación.

En la fase de cría, su fuente de energía es el saco vitelino, el cual aprovecha hasta que puede alimentarse de manera independiente (Musick & Limpus, 1997). Su dieta es omnívora de cría a juvenil, pero se vuelve esencialmente vegetariana en el estado adulto. Posee un pico relativamente ancho, eficiente para el pastoreo (Frazier, 1999).

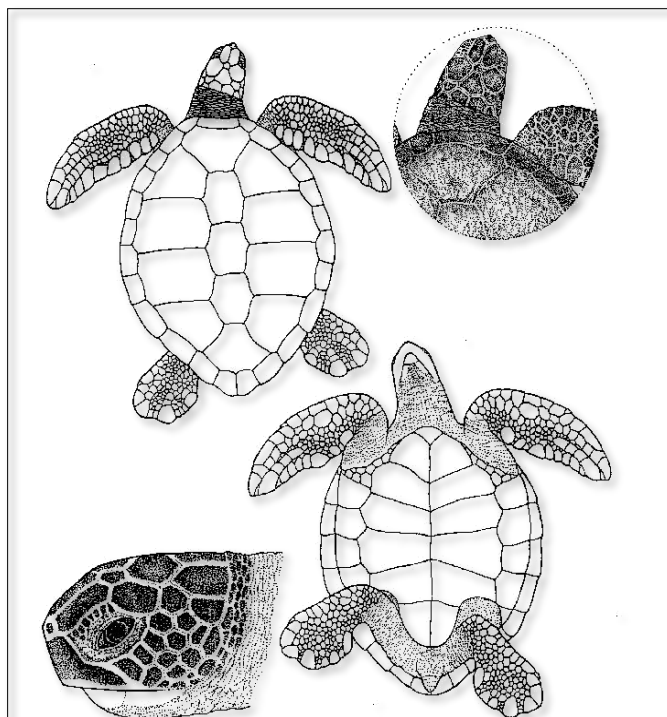


Figura 12. Características de *Chelonia Mydas* (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

1.2.2.1.2. Reproducción.

Le edad de madurez sexual se ha estimado entre 4 y 13 años, sin embargo puede variar entre individuos, incluso entre poblaciones (Hirth, 1971). El cortejo y la cópula ocurren en el mar, generalmente a no más de 1 km de distancia de la playa de anidación. En general las hembras no se reproducen cada año, la duración entre un periodo y otro depende del intervalo de remigración que va en un rango de 1 a 9 años dependiendo de la especie (Lutz & Musick, 1997).

1.2.2.1.3. Anidación.

La mayoría de las anidaciones ocurren de noche. Puede anidar de una a ocho veces durante la temporada, aunque existen registros de *C. mydas*, hasta con 10

anidaciones en una temporada (Liew & Chan, en prensa). Se cree que el ciclo de anidación para esta especie se repite cada 2 años aproximadamente. (Márquez, 1990; Argueta, 1994).

El número promedio de huevos por nidada es de 125. Se incuban en la arena entre 45 y 70 días, dependiendo de la temperatura; mayores temperaturas aceleran el desarrollo pero también generan mayor proporción de hembras y viceversa. Existe una temperatura umbral (aprox. 28° C) en la que se producen 50% de cada sexo (Mrosovsky & Yntema, 1980).

1.2.2.1.4. Comportamiento.

En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí infantil”, mecanismo que aparentemente les permite moverse de la playa hacia el mar en el menor tiempo posible, reduciendo la oportunidad de ser depredadas en áreas relativamente densas de depredadores (Musick & Limpus, 1997).

En condiciones de bajas temperaturas esta especie excava en el lecho marino y se mantiene en un estado de aletargamiento o mini-hibernación, periodo definido como “brumación”, (Frazier, 1999). Es posible que juveniles y adultos de ambos sexos de tortugas *C. mydas* salgan a la playa a tomar baños de sol, se cree que este comportamiento es una forma de termorregulación, al incrementar la temperatura

de su cuerpo hacen más eficientes algunos procesos metabólicos (Spotila *et al.*, 1997).

1.2.2.1.5. Distribución y hábitat.

La tortuga verde es una especie de distribución global en aguas tropicales y en menor medida en aguas subtropicales (Groombridge, 1982). Sus principales áreas de puesta se concentran en playas de latitudes tropicales. La anidación ocurre en más de 80 países alrededor de todo el mundo con unas 150 colonias de puesta, aunque sólo 12 tienen más de 2.000 hembras nidificantes al año (Hirth, 1997; Formia, 2002; Seminoff, 2004). Las principales colonias de puesta están en las playas de Tortuguero (Costa Rica) y Matapica (Surinam). Islas oceánicas como la Isla Ascensión (Reino Unido) y las islas de la Gran Barrera Australiana, son también lugares importantes de anidación (Pritchard, 1997; Catry *et al.*, 2009). (Fig. 13).

1.2.2.1.6. Importancia ecológica.

La tortuga verde/negra, es parte de la maquinaria de los ecosistemas marinos – costeros - fluvial, contribuyendo a su productividad, estabilidad y salud (Bjorndal, 1997). En general, las tortugas marinas cumplen funciones ecológicas muy importantes, ya que ellas transportan energía de hábitats marinos altamente productivos, como áreas de pastos marinos a hábitats pobres de energía como playas arenosas (Bjorndal, 1997). Son parte esencial de la alimentación de los

tiburones y los grandes peces, que se encuentran en la parte superior de la pirámide alimenticia.

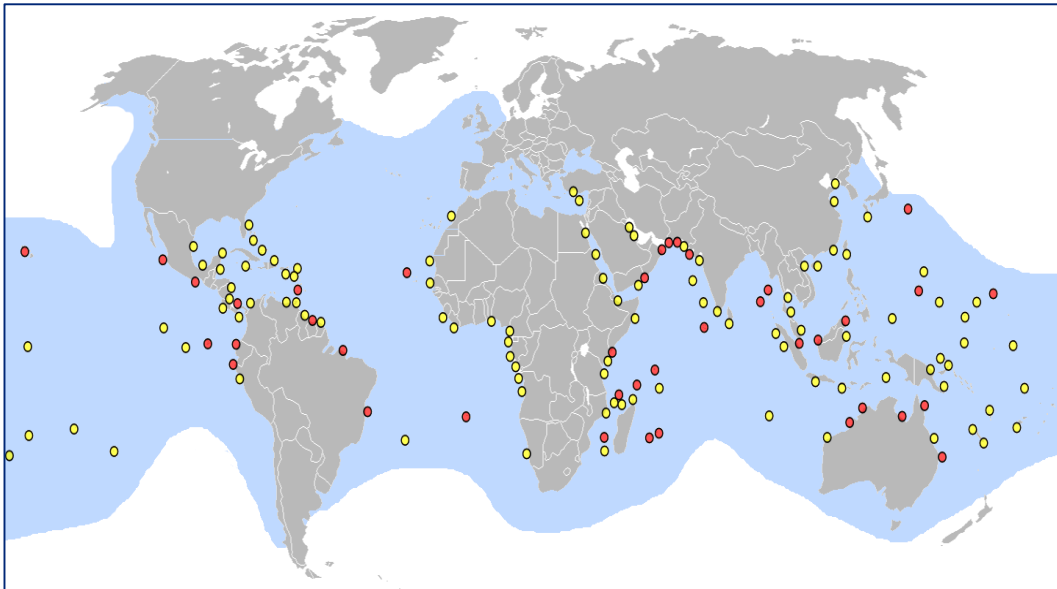


Fig. 13. Distribución y sitios de anidación de *C. mydas*: Los círculos rojos son sitios importantes de anidación. Los círculos amarillos representan ubicaciones de menor importancia. (Fuente: Wikimedia Commons, 2007).

1.2.2.1.7. Amenazas.

Al igual que otras especies de tortugas marinas, *C. mydas* es particularmente susceptible a la declinación de sus poblaciones por presiones antropogénicas durante toda su vida, desde huevo hasta adultos (Seminoff, 2004). La mayores amenazas son la sobreexplotación de la cual ha sido objeto como alimento (la carne de tortuga es considerada como un manjar exótico y aún es consumida a pesar de ser ilegal), el saqueo intensivo de sus huevos, la mortalidad accidental debido a la

industria pesquera y la pérdida y degradación de las playas de anidación por el desarrollo costero (Gibert *et al.*, 2010).

1.2.2.2. Tortuga Carey, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)

En estado adulto puede llegar a tener un peso de entre 45 y 70 kg. Estas tortugas tienen los colores más atractivos entre las tortugas marinas; cuando recién nacidas son marrón caoba oscuro tanto en el caparazón como en el plastrón; a medida que la tortuga va creciendo, la cabeza se alarga y el caparazón va desarrollando un patrón distintivo de rayos en amarillo, negro, canela y marrón en cada escudo, este color persiste en el adulto (Pritchard & Mortimer 1999; Wyneken, 2004). La parte ventral va del color crema al amarillo claro (Fig. 14).



Figura 14. Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) (Foto: D. Chacón).

Caparazón cordiforme o elíptico, que presenta trece escudos imbricados, es decir que se sobreponen, agrupados en cinco pares dorsales y cuatro laterales. El LRC va de los 76 a los 114 cm. La cabeza es mediana y estrecha con dos pares de escamas prefrontales y tres o cuatro escamas postorbitales (Fig. 15.) su pico es córneo y filoso, angosto, sin sierra en sus bordes; las aletas frontales por lo general tienen dos uñas (Márquez, 1990).

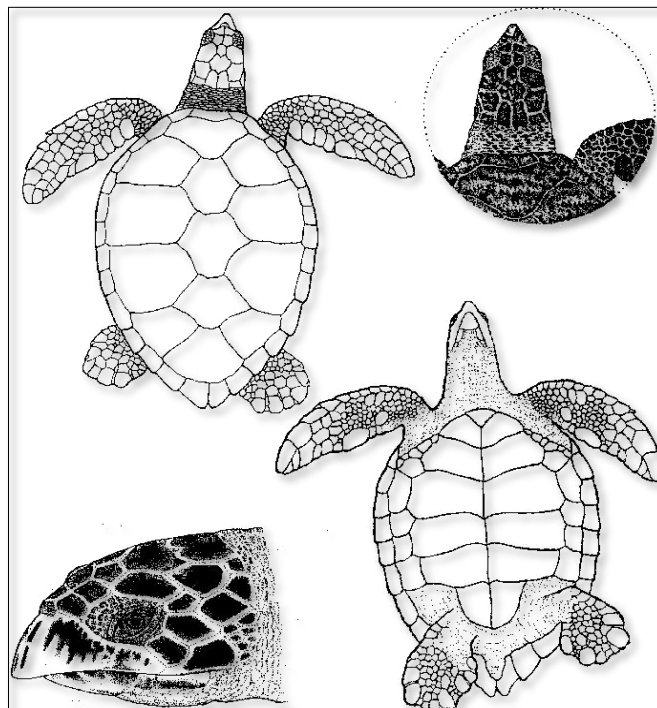


Figura. 15. Características de *Eretmochelys imbricata* (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

1.2.2.2.1. Alimentación.

Es principalmente carnívora, con una dieta altamente variable dependiendo de su área de distribución. Gracias a su pico angosto puede capturar a sus presas entre las grietas y recovecos de los arrecifes de coral. En el Caribe consumen principalmente

esponjas, siendo el único reptil esponjívoros conocido (Meylan, 1988). Asimismo pueden consumir corales, tunicados, algas, crustáceos y moluscos (Márquez, 1990).

1.2.2.2.2. Reproducción.

Les toma varias décadas llegar a la madurez sexual; el tiempo que transcurre desde la fase de huevo hasta la fase adulta puede ser de 20 a 40 o más años (Chaloupka & Musick, 1997) Las hembras anidan de manera solitaria, durante la noche. La tortuga carey presenta la fecundidad promedio más alta entre las tortugas marinas; en México las nidadas van de 71 a 202 huevos, con un promedio de 135 (Márquez, 1990). Cada hembra puede depositar de 1 a 8 nidadas (Richardson *et al.*, 1999). En general las hembras no se reproducen, el intervalo de remigración usualmente es de 2 a 4 años (Witzell, 1983).

1.2.2.2.3. Anidación.

En México la temporada de anidación de esta especie es de abril a agosto en el Caribe (Guzmán & García, 2010) y de mayo a octubre en el Pacífico (Márquez, 1990). En promedio, las hembras tardan 15 días para realizar anidaciones sucesivas, las cuales pueden realizar 3 veces cada temporada, utilizando entre 1 y 2 meses para completar su ciclo anual reproductivo. (Guzmán *et al.*, 2008).

Los huevos de la tortuga carey son esféricos, de cascarón suave, con un diámetro promedio de 40 mm, y un peso promedio de 25 gr (Márquez, 1996). El tiempo de

incubación es de alrededor de 60 días, dependiendo de la temperatura ambiente. La temperatura de incubación también determina el sexo de las crías, siendo la temperatura umbral para esta especie (donde la proporción machos: hembras es 1 a 1) de 29.32°C (Pérez-Castañeda *et al.*, 2007).

1.2.2.2.4. Comportamiento.

Las crías emergen del nido en grupo, normalmente al atardecer o durante la noche (Witzell, 1983). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Una vez que entran a las corrientes oceánicas, las crías se refugian en masas flotantes de desechos y sargazo (Bjorndal, 1997)

Durante la fase juvenil, pasan cierto número de años en alta mar, dispersándose a través de las corrientes oceánicas. Posteriormente, llegan a los llamados hábitats de crecimiento donde se vuelven residentes en arrecifes coralinos y rocosos, encontrando refugio y alimento (Meylan, 1988). Una vez alcanzada la madurez sexual, se vuelven animales migratorios, viajando de las zonas de alimentación a las playas de anidación frecuentemente por distancias de cientos de kilómetros.

1.2.2.2.5. Distribución y hábitat.

La tortuga carey se distribuye en los mares tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico; es considerada como la especie más tropical de todas debido a que la mayoría de las zonas de anidación y alimentación están localizadas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, con la excepción de las poblaciones reportadas en el Golfo Pérsico (Witzell, 1983) y Golfo de California (Seminoff *et al.*, 2003). La tortuga carey utiliza diferentes hábitats en cada uno de los estadios de su ciclo de vida (Fig. 16).

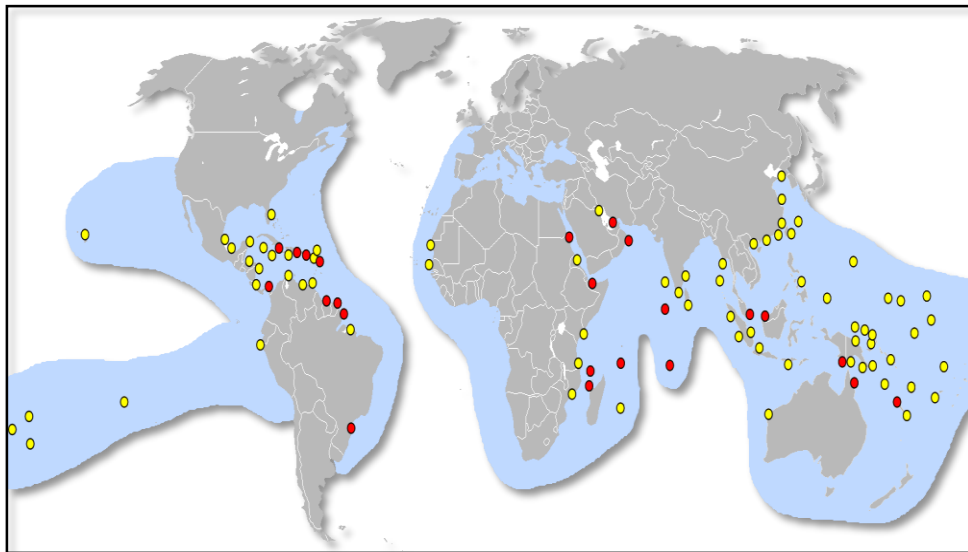


Figura.16. Distribución y sitios de anidación de *E. imbricata*: Puntos rojos principales lugares de anidación. Puntos amarillos, lugares de anidación menores (Fuente: Wikimedia Commons, 2007).

1.2.2.2.6. Importancia ecológica.

Las tortugas marinas realizan diferentes funciones en los ecosistemas en que se encuentran y se desarrollan, contribuyendo en el equilibrio, resistencia y resiliencia

de estos sistemas a lo largo de períodos de tiempos prolongados. Es bien sabido que las tortugas carey tienen una alimentación altamente especializada en esponjas (Meylan, 1984; Anderes & Uchida, 1994; van Dam & Diez, 1997; León & Bjorndal, 2002).

La acción depredadora de la tortuga funciona como control de crecimiento de poblaciones de especies de esponjas altamente invasivas actuando como un efecto de disturbio intermedio (Hill, 1998; Wood, 1999).

1.2.2.2.7. Amenazas.

Parsons (1972) & Chacón (2002) determinaron que de las diversas especies de tortugas marinas, la de carey es la que ha sufrido la más larga y continuada explotación. Además de las amenazas que comparte con otras tortugas marinas, como la pérdida de hábitat de anidación y alimentación, la contaminación por petróleo, la pesca incidental, la ingestión de desechos marinos y el enmarañamiento con ellos, la tortuga carey es explotada por las placas de queratina que se desarrollan sobre el caparazón, este material es apreciado tanto como el marfil, el cuerno de rinoceronte, el oro y algunas piedras preciosas.

1.2.2.3. Tortuga Caguama, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758).

Es conocida por su cabeza grande (aproximadamente 25 cm en adultos). El tamaño del caparazón es de aproximadamente de 75 a 100 cm y pesa en promedio unos

150 kg. Este es alargado con cinco escudos laterales (no se traslapan unos con otros), tiene una “joroba” en el quinto escudo vertebral y su escudo nucal está en contacto con la primera placa costal. Posee 5 pares de escudos laterales en el caparazón, el cual es alargado (Pritchard & Trebbau 1984; Frick, 1997) El color del caparazón es oscuro (Fig. 17) tendiendo a café rojizo y su plastrón es amarillo crema (Gulko & Eckert, 2004).



Figura 17. Tortuga Cabezona. (*Caretta caretta*) (Fuente: TAMAR, 2005).

La cabeza es muy grande, de forma triangular y convexa en la región de la quijada, la mandíbula inferior tiene forma de flecha y ligeramente doblada abajo; el cuello es corto y grueso (Fig. 18).

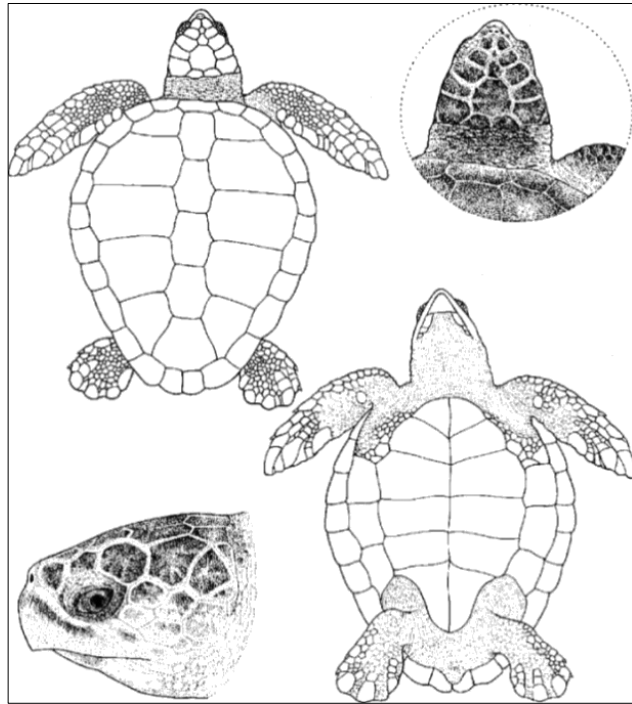


Figura.18. características de *Caretta Caretta* (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

Los machos se diferencian de las hembras por poseer una cola más larga y por la presencia de una uña gruesa y curvada en las aletas anteriores (Pritchard & Trebbau, 1984).

1.2.2.3.1. Alimentación.

Son carnívoros, se alimenta principalmente de moluscos. Son comedores de fondo, aunque pueden comer medusas en la superficie, crías y juveniles también pueden alimentarse en la superficie de macroplankton. Las caguamas explotan regionalmente las presas abundantes, por ejemplo al sureste de EUA el alimento más frecuente son las cacerolitas de mar (*Limulus*) porque es una especie

abundante; se han reportado como alimento: peces, langostas, cangrejo azul, calamar, almejas, entre otros (Dodd, 1988).

1.2.2.3.2. Reproducción.

La edad de madurez sexual en las caguamas puede variar entre y dentro de las poblaciones, los datos en condiciones de cautiverio se indican entre 6 y 7 años, hasta más de 30 en Australia. No obstante existen poblaciones importantes en las zonas tropicales de nuestros océanos. En comparación a *C. mydas* y *D. coriacea*, *C. caretta* no es una especie altamente migratoria, pero en algunos casos se han citado migraciones lejanas desde sus playas de anidación (Pritchard & Trebbau, 1984).

Es la única especie de tortuga marina cuyo amplitud de anidamiento está ampliamente distribuido fuera de los trópicos (Pritchard & Trebbau, 1984) y se han referido anidamientos ocasionales en pequeñas islas venezolanas (Guada & Solé, 2000).

1.2.2.3.3. Anidación.

La temporada para las poblaciones del Atlántico va de abril a septiembre, durante el verano, en la temporada de lluvias. Llegan a tener entre 1 y 6 anidaciones por año, con intervalos de anidación de 14 días. El tamaño de la nidada va de 95 a 120 huevos con valores extremos de 40 a 160 (Dodd, 1988).

La incubación de los huevos es de 55 días en promedio, con rangos de 48 a 60 días dependiendo de la temperatura de incubación (Dodd, 1988).

1.2.2.3.4. Comportamiento

Salidas anidar que fracasan son comunes en esta especie, se indican valores hasta del 50% en la proporción de salidas sin éxito de puesta, las razones pueden ser desde la actividad humana, condiciones ambientales, hasta factores sólo conocidos por las hembras. Los ciclos de anidación de la especie están en 2, 3 y 4 años, un porcentaje muy pequeño anida en años consecutivos (Dodd, 1988).

1.2.2.3.5. Distribución y hábitat

Las caguamas habitan regiones templadas y tropicales del Atlántico, Pacífico y Océano Índico, la mayor concentración de playas de anidación es en el Norte y Sur de Carolina, y Georgia, en las costas del Atlántico y Golfo de Florida en EUA que junto con las poblaciones de Oman y Australia constituyen el 88% de la población mundial; en la zona del Atlántico también anidan en México, Bahamas y el Gran Caribe (NMFS, sin publicar). En México se dan anidaciones aisladas desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, sin embargo del lado del Caribe las anidaciones son abundantes en todo el litoral de Quintana Roo, con las principales

playas como Aventuras-DIF, Chemuyil, Xcacel, Xel-Ha, Tankah, Kanzul y Capechén-Lirios (FF & CM, 2009). (Fig. 19).

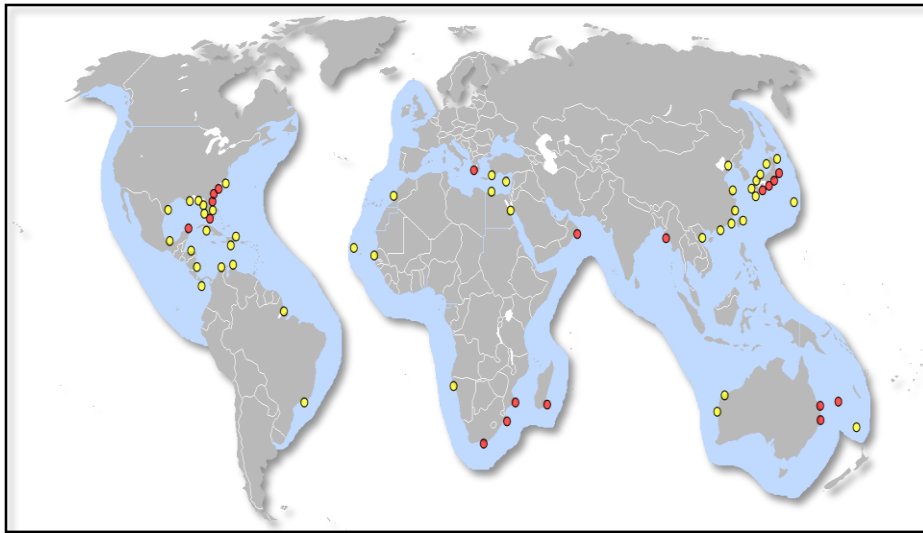


Figura 19. Distribución y sitios de anidación de *C. caretta*: Puntos rojos: principales lugares de puesta. Puntos amarillos otros puntos de puesta (Fuente: Wikimedia Commons, 2007).

En el litoral del Pacífico mexicano, sin embargo, la especie no cuenta con zonas de anidación; la población identificada de tortuga caguama en Bahía de Ulloa, Baja California Sur es mantenida en su totalidad por las anidaciones que ocurren en el archipiélago Japonés, su distribución abarca todo el Pacífico Norte, pero permanece la mayor parte de su ciclo de vida en el área de crianza cerca de la costa, en la Península de Baja California (Nichols 2003; Seminoff *et al.*, 2006).

Después de emerger de los nidos las crías nadan activamente hasta tomar refugio en las balsas de Sargassum; los juveniles mantendrán una vida pelágica, aprovechando

las corrientes oceánicas; como sub adultos sus hábitats incluyen lagunas, estuarios, desembocaduras de bahías y ríos; en etapa adulta son asociados a aguas poco profundas y en relación con las zonas de anidación, es factible observarlas en mar abierto, en aguas muy frías en los meses de invierno (Dodd, 1988).

1.2.2.3.6. Importancia Ecológica.

Actúan como controladoras de hábitat y de poblaciones de otras especies, tienen funciones de limpieza, dragado y alimento para otros depredadores. La población de caguama que anida en Quintana Roo, México, es una de las cinco unidades demográficas en el Atlántico identificadas por su estructura genética, la cual está constituida por varias colonias que presentan la mayor diversidad genética con respecto a las poblaciones del Atlántico norte (Encalada *et al.*, 1998, 1999).

1.2.2.3.7. Amenazas.

Destrucción del hábitat de anidación y de alimentación, pesca incidental, prospecciones sísmicas, sacrificio de hembras en playa, saqueo de huevo, limpieza de playas, reemplazo de arena en playas erosionadas, actividades humanas en playa (principalmente recreativas), contaminación (basura, petróleo, por luz). Se considera que la población de tortugas caguamas en Quintana Roo es una de las de mayor importancia en el Atlántico Occidental (Zurita & Gutiérrez *et al.*, 1993).

1.2.2.4 .Tortuga Golfina, *Lepidochelys olivácea* (Eschscholtz, 1829).

La tortuga golfina (Fig. 20) es considerada la especie más abundante en el mundo también es la más pequeña de la familia *Cheloniidae*. Se caracteriza por tener un caparazón casi circular, con un promedio de los 67.6 cm hasta los 78 cm (Márquez *et al.*, 1976). En el borde anterior de cada aleta hay una o dos uñas. La cabeza es mediana, sub triangular y tiene dos pares de escamas prefrontales y un pico córneo no aserrado con reborde alveolar (Márquez, 1990). La coloración del caparazón de los adultos es gris oliváceo o amarillento, mientras que el plastrón es crema a gris verdoso con manchas oscuras en los extremos de las aletas (Márquez, 1990).



Figura 20. Tortuga Golgina (*Lepidochelys olivácea*) (Foto: D. Chacón).

Por lo general el caparazón tiene más de 15 escudos mayores, 5 dorsales y frecuentemente más de 5 pares laterales, aunque también puede presentar desigualdad en el número de escudos en ambos lados; el par lateral anterior está en

contacto con el escudo precentral (Fig. 21). El plastrón tiene 4 escudos inframarginales y cada uno presenta un poro (Frazier, 1983). Las crías son de color gris oscuro a negro y tienen una longitud promedio de 5 cm. El peso promedio que alcanza un adulto es de 38 kg.

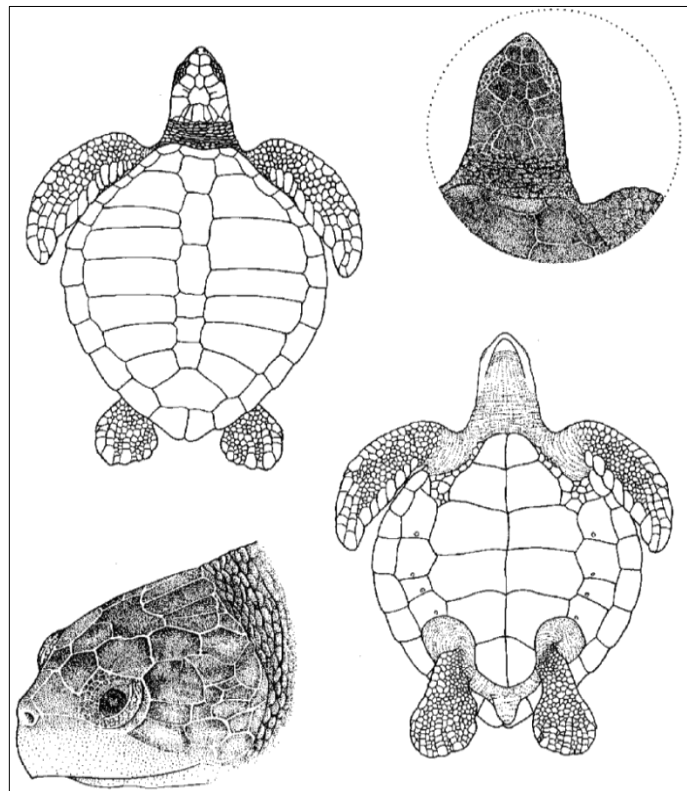


Figura 21. Característica de *Lepidochelys olivacea* (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

1.2.2.4.1. Alimentación.

En la fase de cría, su fuente de energía es el saco vitelino, el cual aprovecha hasta que puede alimentarse de manera independiente (Musick & Limpus, 1997). Su dieta en la fase juvenil cambia drásticamente según su localización, en aguas oceánicas

se alimenta de organismos pelágicos como langostillas, huevos de peces, etc., mientras que en aguas costeras se alimentan de crustáceos, moluscos, peces y salpas (Montenegro *et al.*, 1982; Márquez, 1990). Gracias a su pico agudo y fuerte que permite quebrar las duras cubiertas puede aprovechar diversos tipos de organismos tanto de fondo como de la superficie.

1.2.2.4.2. Reproducción.

Por semejanza con la tortuga lora, la edad de madurez es entre los 7 y 9 años. El apareamiento ocurre en áreas cercanas a las playas de anidación y generalmente es durante el inicio de la temporada, la cual abarca de junio a diciembre. El ciclo reproductivo se relaciona con las fases lunares, ya que la anidación ocurre alrededor del cuarto menguante, generalmente dos a tres días antes o después, cuando se producen las mareas bajas y menos intensas (Márquez *et al.*, 1976).

1.2.2.4.3. Anidación.

El número de huevos por nidada varía de un par de docenas hasta más de 155, con media alrededor de 109, aunque hay variación significativa entre localidades, los huevos son de color blanco y de forma esférica con diámetro de 3.2 a 4.7 cm (Márquez, 1990). Su período de anidación en la costa Pacífica Oriental ocurre entre junio y diciembre, pero se registran individuos anidando durante otros meses. El pico de actividad ocurre en setiembre y octubre, aunque para la costa guatemalteca

se denotan los meses de agosto y setiembre, con una temporada entre junio y octubre (Muccio, 1998).

1.2.2.4.4. Comportamiento.

En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí de cría” o “frenesí natatorio”, mecanismo que aparentemente les permite moverse de la playa hacia el mar en el menor tiempo posible, reduciendo la oportunidad de ser depredadas en áreas relativamente densas de depredadores (Musick & Limpus, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Los organismos en frenesí natatorio pueden llegar a nadar a una velocidad de hasta 1.57 Km. / hr. Durante esta fase “frenética” las crías muestran mucho más vigor y energía que otros reptiles. (Frazier, 1999).

1.2.2.4.5. Distribución y hábitat.

La tortuga golfina es una especie pantropical; no existen diferencias morfológicas entre sus poblaciones. En su circuito migratorio incluye áreas de alimentación en diversos ambientes costeros y pelágicos. Anida en forma solitaria y de arribazones en algunas playas de la India, el Pacífico Mexicano y Centroamérica (Márquez & Van Dissel, 1982) (Fig. 22).

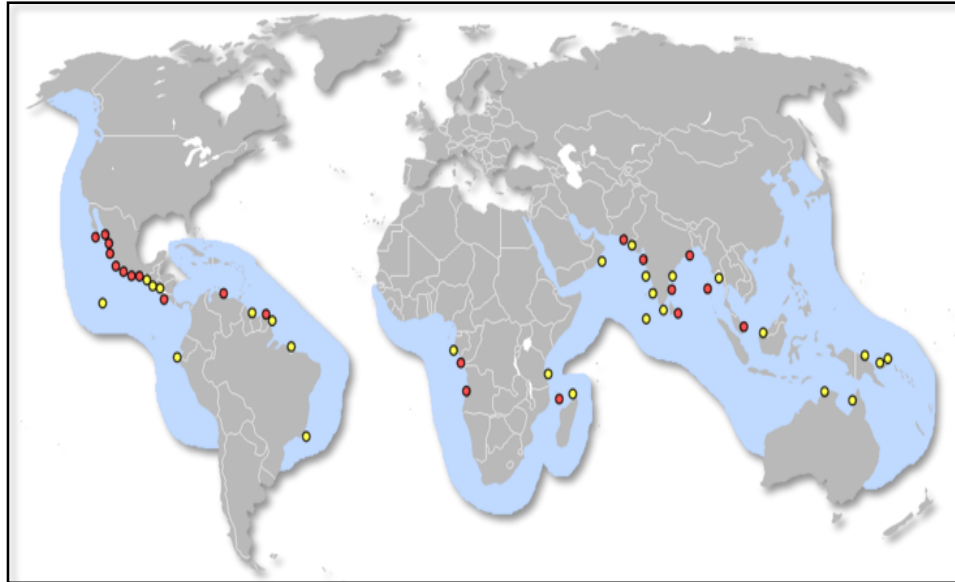


Figura 22. Distribución y sitios de anidación de *L. olivácea*: Los círculos rojos muestran los principales sitios de anidación (Fuente: Wikimedia Commons, 2007).

1.2.2.4.6. Importancia ecológica.

A partir del monitoreo de las arribadas de hembras en las playas de anidación es posible determinar cambios demográficos importantes en la población, lo cual es una herramienta invaluable para la conservación y el conocimiento de las tortugas marinas (Meylan, 1995). La demografía de las tortugas marinas se caracteriza tanto por la baja probabilidad de supervivencia de los embriones y los neonatos como por la relativamente alta supervivencia natural de los adultos, siendo la fase de huevo la base de toda su pirámide poblacional (Iverson, 1991; Spotila *et al.* 1996).

1.2.2.4.7. Amenazas.

El uso de las tortugas marinas como alimento, ya sea carne o sus huevos, ha sido históricamente un hábito tradicional de muchos pueblos y esta situación se repite alrededor de las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. Mientras los pueblos ribereños las estuvieron utilizando directamente para su subsistencia, en especial sus huevos, el equilibrio entre el hombre y las poblaciones de tortugas marinas se mantuvo con pocos cambios, pero en la actualidad ese equilibrio se está rompiendo ocasionando que se vean afectadas sus poblaciones (Rodríguez, 1983).

1.2.2.5. Tortuga Lora, *Lepidochelys kempii* (Bocourt, 1868)

Los adultos, tienen una longitud recta del caparazón (Fig. 23). de aproximadamente 60 a 65 cm y un peso de 32 a 49 kg (Heppell *et al.*, 2005) aunque hay registros de que pueden llegar a 72 cm y pesar hasta 50 kg (Pritchard & Mortimer, 1999). Coloración: dorso gris en inmaduras; verde olivo claro en adultos; ventralmente blanca en inmaduros, amarilla en adultos. Su cabeza es de tamaño mediano hasta 13 cm y de forma sub-triangular (fig. 24) presentando dos pares de escamas prefrontales (Eckert *et al.*, 2000). extremidades poseen dos uñas en cada aleta (algunos adultos pueden perder la uña secundaria en las aletas delanteras). Plastrón: con poro pequeño y distintivo cerca del margen posterior de cada uno de los cuatro escudos inframarginales (Eckert *et al.*, 2000).



Figura 23. Tortuga lora (*Lepidochelys kempii*). (Foto: J. Sánchez).

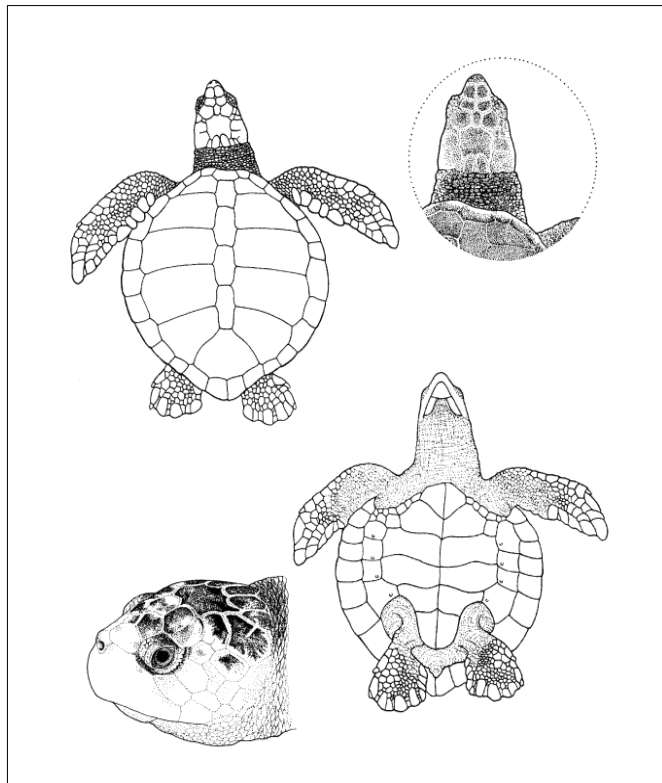


Figura 24. Características de Tortuga. *Lepidochelys kempii* (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

1.2.2.5.1. Alimentación.

Su dieta es omnívora, conformada principalmente de crustáceos, moluscos, peces, medusas y gasterópodos, y en algunas ocasiones algas marinas. Sus zonas de alimentación se encuentran principalmente en aguas someras y costeras, pero durante sus migraciones se llegan a alimentar de fauna pelágica (Márquez, 1994).

1.2.2.5.2. Reproducción.

La tortuga lora es la única especie que anida durante el día, pero al igual que la tortuga golfina forma arribadas en los días frescos, con vientos fuertes del norte o del sur. Pueden anidar hasta 2 veces en una misma temporada (Márquez, 1994), aunque estudios realizados de esfuerzos reproductivos indican una capacidad de puesta de hasta 3 veces por año (TEWG, 1988). Depositán un promedio de 90 a 100 huevos que cubren con arena y dejan incubando a la temperatura ambiental.

1.2.2.5.3. Anidación

El género *Lepidochelys* anida en arribadas durante su temporada de reproducción, en este evento las tortugas salen a anidar de forma masiva y sincrónica, al menos una vez al mes (Plotkin *et al.*, 1995). Las arribadas se presentan durante la primavera y el verano (de marzo a septiembre) (Márquez, 1994). Las anidaciones en solitario para el sur de Texas y Veracruz se dan en estos meses entre arribadas.

El mecanismo para la formación de estas agregaciones no ha sido explicado plenamente, una de las explicaciones indica la coincidencia en ambas especies (loras y golfinas) de la presencia de glándulas a lo largo de los escudos inframarginales llamadas Rathke, estas producen una sustancia similar a una feromona, la cual ha sido relacionada con la formación de las arribadas, pero no está verificado (Pritchard & Trebbau, 1984).

1.2.2.5.4. Comportamiento.

Esta especie prefiere áreas someras con lechos arenosos. Los adultos están limitados a las costas del Golfo de México y el Océano Atlántico noroeste, aunque se han sido encontradas hasta el estado de Maine (EE.UU.) y Nueva Escocia (Canadá) al norte (CIT, 2005).

1.2.2.5.5. Distribución y hábitat.

La tortuga lora habita principalmente en la zona oeste del océano Atlántico del Norte y la gran mayoría de los adultos ocurren dentro del Golfo de México (Fig. 25) por lo que se considera una especie endémica, sin embargo una parte muy importante de la población de juveniles deambula entre aguas tropicales y templadas de las zonas costeras del este de México y E.U.A. Ocasionalmente algunos individuos juveniles, siguiendo la corriente del golfo, llegan tan al norte como Nueva Inglaterra. Carr (1980) difiere con los que mencionan que incluso

cruzan el Atlántico, “extraviándose” en aguas europeas, donde aparecen registros ocasionales. En esta región la mayoría de los registros provienen del Mar del Norte y unos pocos del Mediterráneo, cerca de la Isla de Malta, hay otros que provienen de islas como las Azores, Bermudas, Madeira o de la costa de Marruecos en África (Márquez, 1994).

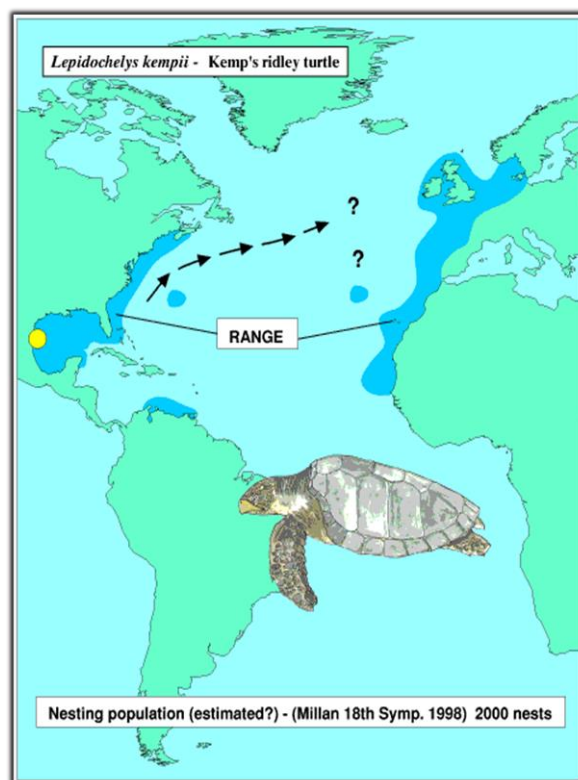


Figura 25. Distribución y sitios de anidación de *L. kempii* en México (círculo amarillo) (Fuente: Millán, 1998).

1.2.2.5.6. Importancia ecológica.

En general, las tortugas marinas cumplen funciones ecológicas muy importantes, ya que ellas transportan energía de hábitats marinos altamente productivos, como áreas de pastos marinos a hábitats pobres de energía como playas arenosas (Bjorndal,

1997). Son parte esencial de la alimentación de los tiburones y los grandes peces, que se encuentran en la parte superior de la pirámide alimenticia.

1.2.2.5.7. Amenazas

Sin embargo el mayor factor de amenaza para la tortuga lora, y el que la ha llevado al borde de la extinción, es la pesca accidental. Los hábitos extremadamente costeros de esta especie, y su alimentación principalmente bentónica, la hacen especialmente sensible a artes de pesca diseñadas para capturar peces y camarones de fondos marinos someros (< 80 m) (Magnuson *et al.*, 1990).

En cualquier caso, y a pesar de las medidas de conservación tomadas en muchos casos, se sigue considerando la interacción con pesca como la mayor fuente de mortalidad de la especie (National Marine Fisheries Service *et al.*, 2011)

1.2.2.6. Tortuga Plana, *Natator depressus*. (German, 1880).

Tortugas de tamaño mediano (Fig. 26.) Cuerpo aplanado, casi circular, con los márgenes laterales levantados; caparazón es lisa y de consistencia cerosa, superficie dorsal uniformemente verde olivo en crías y adultos; amarilla ventralmente, Peso: hasta aprox. 90 kg. Los pre adultos generalmente conservan dentada la parte posterior del borde del caparazón. Presentan una longitud de aproximadamente de 100 cm. Cabeza: ancha, amplia, plana y forma ligeramente

triangular; ancho hasta 13 cm en adultos; tres pares de escamas post orbitales; un par de escamas prefrontales. Sus extremidades presentan escamas grandes, solamente en el borde de las aletas delanteras, casi toda la aleta cubierta por una piel arrugada o escamas muy finas; una uña en cada aleta (Eckert *et al.*, 2000).



Figura 26. Tortuga Plana (*Natator depressus*) (Fuente: www.fotolog.com)

Escudos del caparazón muy similar a la de *Chelonia*, con cinco escudos dorsales, cuatro pares laterales (Fig. 27) y 12 pares marginales; plastrón con cuatro partes de infra marginales sin poros. Una sola uña visible en cada aleta de infra marginales sin poros. (Limpus *et al.*, 1988.).

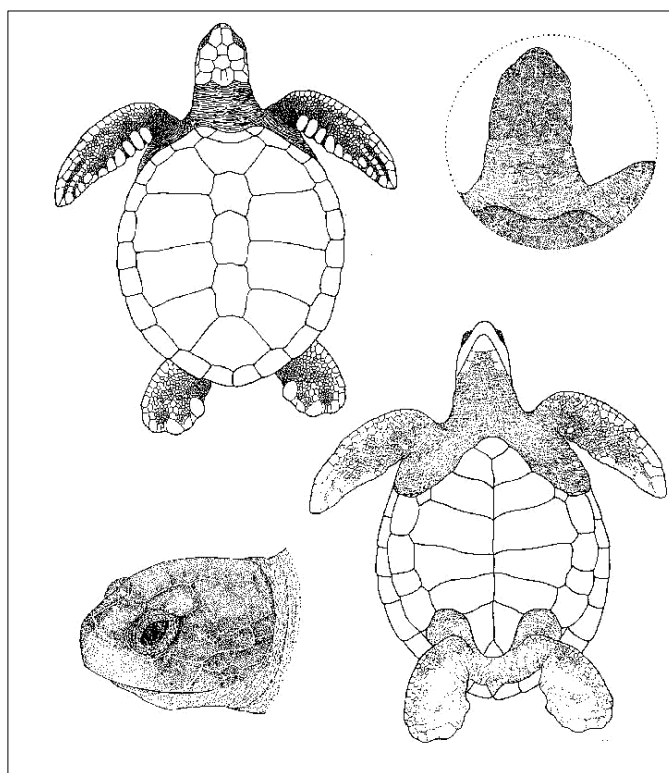


Figura 27. Características de *Natator depressus* (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

1.2.2.6.1. Alimentación.

Es carnívora, sus hábitos alimenticios parecen ser similares a los del género *Lepidochelys*. De acuerdo al doctor Col Limpus, esta especie no realiza grandes migraciones para trasladarse de las zonas de reproducción a las de manutención. Como en las demás especies, también se desconocen los hábitos alimenticios de las crías y los juveniles. A los adultos se les encuentra particularmente en zonas de aguas turbias, alimentándose de organismos bentónicos como pepinos de mar e incluso corales suaves y varias clases de moluscos. También se han hallado tortugas con el estómago llenos de algas cafés e incluso de calamares. Asimismo se informa

de los juveniles cuyos estómagos estaban llenos de gasterópodos, bivalvos, sepias y medusas (Márquez, 1996).

1.2.2.6.2. Anidación.

Huevos con diámetro promedio de 51.2 mm y un peso de 75.1 g. Los nidos varían de 22 a 76 huevos. Crías: longitud media del caparazón de 60.4 mm y peso de 43.8 g. Adultos (hembras): longitud del caparazon (en línea recta) de 72 a 97 cm, promedio de 89.6 cm. Peso de 59.5 a 84 kg, promedio de 71.9 kg (Márquez, 1996).

1.2.2.6.3. Comportamiento.

En el noreste (Queensland) anida principalmente en los meses del verano austral, de noviembre a enero, y en el norte (Golfo de Carpentaria) lo hace casi todo el año, con un pico entre marzo y abril (Márquez, 1996).

1.2.2.6.4. Distribución y hábitat

Aparentemente no desarrolla grandes migraciones. Es un Habitante endémico de las aguas del Norte de Australia y los mares de Timor, Arafura y de Coral. Generalmente se localiza en la plataforma continental, en aguas someras de las zonas coralinas e islas vecinas, como el Sur de Papúa, Nueva Guinea, Java, Timor, etc., sin embargo, solamente se reproduce en Australia (Márquez, 1996)



Figura 28. Distribución y sitios de anidación de *Natator depressus* (en azul). Círculos rojos, principales puntos de anidación (Fuente: Wikimedia Commons, 2007).

1.2.2.7. Tortuga Prieta, *Chelonia agassizii* (Bocourt 1868).

Caparazón tiene forma acorazonada y con escotadura posterior en adultos (Fig. 29), no aserrado; comúnmente tectiforme (en forma de tienda de campaña) y aplanado en el perfil anterior; cuatro pares de escudos costales; longitud recta del carapacho (LRC) aproximadamente de 90 cm, y un peso de hasta unos 120 kg (70 kg en promedio), tiene una coloración dorsalmente negras en las crías, permaneciendo obscura durante todo el ciclo vital, aunque en adultos puede ser uniformemente negro arriba o con manchas negras u otras marcas sobre un fondo grisáceo (Eckert *et al.*, 2000).



Figura 29. Tortuga Prieta, (*Chelonia agassizii*) (Fuente: C.I., 2005).

Presenta una cabeza redondeada anteriormente; un par de escamas prefrontales, cuatro escamas postorbitales comúnmente (Fig. 30), extremidades con aletas relativamente más largas que en otras poblaciones de *C. mydas*; una uña en cada aleta. (Eckert *et al.*, 2000).

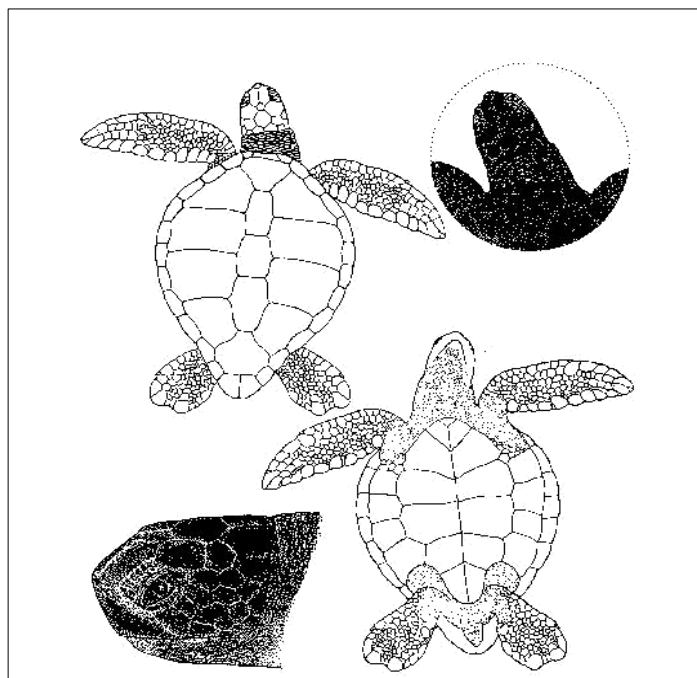


Figura 30. Características de *Chelonia agassizii*. (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

1.2.2.7.1. Alimentación.

La tortuga negra se alimenta algas, pastos marinos y vegetación terrestre arrastrada por las corrientes oceánicas, aun cuando ingiere productos de origen animal en los estadios inmaduros representados por tunicados, esponjas medusas y moluscos (C.I., 2005).

1.2.2.7.2. Anidación.

La temporada de anidación es de agosto a noviembre con un pico de máxima actividad en octubre. Coloca un promedio de 65 huevos y anida 2 veces por temporada a intervalos de 12 a 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 a temperaturas inferiores a 27 °C masculinizan la población, en tanto a aquellas superiores a 31 °C producen solo hembras (C.I., 2005).

1.2.2.7.3. Distribución y hábitat.

La principal área de distribución se encuentra en la costa del Pacífico mexicano (Fig. 31) casi toda la población adulta que se encuentra madura en determinado momento, durante la época de reproducción se encuentra frente al litoral del estado de Michoacán y al concluir el periodo de desove algunas se dirigirán hacia el Golfo de California y otras a las lagunas del Istmo de Tehuantepec, pero una buena parte

de la población irá más allá, hasta Centroamérica o el norte de Sudamérica, buscando otras zonas de alimentación (Márquez, 1996).

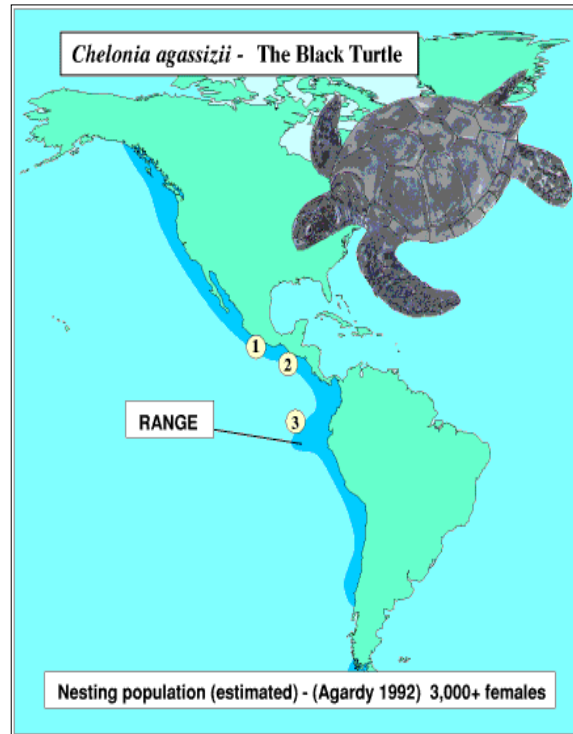


Figura. 31. Distribución y sitios de anidación de *C. agassizii*, Michoacán en México (1), Guatemala (2) y las Islas Galápagos (3) en Ecuador (Agardy, 1992).

1.2.2.7.4. Amenazas.

La tortuga prieta está clasificada como una especie En Peligro (EN) por la UICN y se encuentra incluida en el Apéndice I de CITES. La rápida declinación de sus poblaciones ha sido provocada por la sobreexplotación, el saqueo de los huevos y la mortalidad accidental en las redes de arrastre y otras pesquerías comerciales (CI, 2005).

1.3. TÉCNICAS PARA MEDICIÓN DE TORTUGAS MARINAS.

Hay una cantidad de medidas y datos que se pueden registrar de las tortugas marinas, aunque medir a las tortugas es intrascendente para la conservación básica, pero conlleva intereses científicos dependiendo del objetivo del programa en el que se esté trabajando, las más comunes y utilizadas son altura del caparazón, largo y ancho de carapacho (Pritchard *et al.* 1983) las cuales se pueden obtener de dos formas: mediante medidas rectas que se obtienen con el uso de un vernier y medidas curvas que se pueden obtener mediante el uso de una cinta métrica flexible.

1.3.1. Largo recto y curvo del caparazón.

La longitud del caparazón, se obtiene midiendo desde el punto medio anterior (escudo nuchal) al extremo de los escudos supracaudales (Fig. 32). Cuando los extremos de los escudos supracaudales no sean simétricos se debe usar el que de la mayor longitud (Bolten, 2000). En el caso de la tortuga Laúd, las medidas curvas se hacen por un lado de la quilla central debido a las irregularidades de esta. El extremo de la cinta métrica se debe sujetar fuertemente en la unión de la piel con el caparazón a la altura de la quilla central, y la cinta se debe tensar hasta la proyección caudal a lo largo de la quilla (Bolten, 2000).

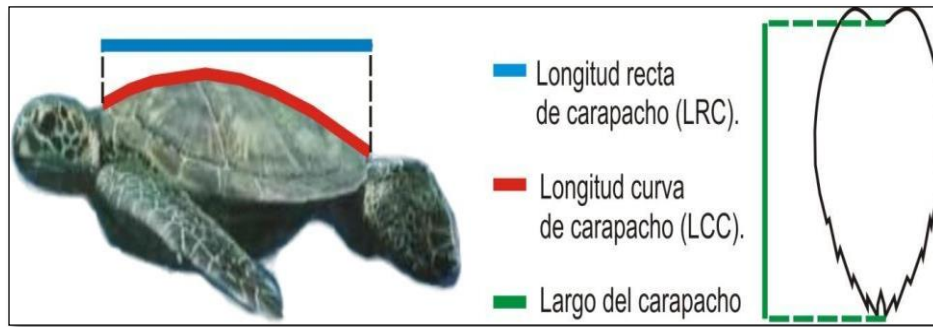


Figura 32. Medición de la Longitud Recta y Curva del Caparazón (Fuente: Calderón, 2011).

1.3.2. Ancho recto y curvo del caparazón.

El ancho del caparazón se mide por el punto más amplio; no hay puntos de referencia anatómica. El ancho recto del caparazón (ARC) se mide con un calibrador. El ancho curvo del caparazón (ACC) se mide con cinta métrica flexible; la cinta no sigue la curvatura de las quillas, atraviesa la cresta de una quilla a la cresta de otra (Fig. 33). Para cada tortuga, puede ser que la ubicación anatómica sobre el caparazón donde se mide el ARC y el ACC no sea la misma. En la tortuga laúd la referencia anatómica es el inicio de las quillas laterales.

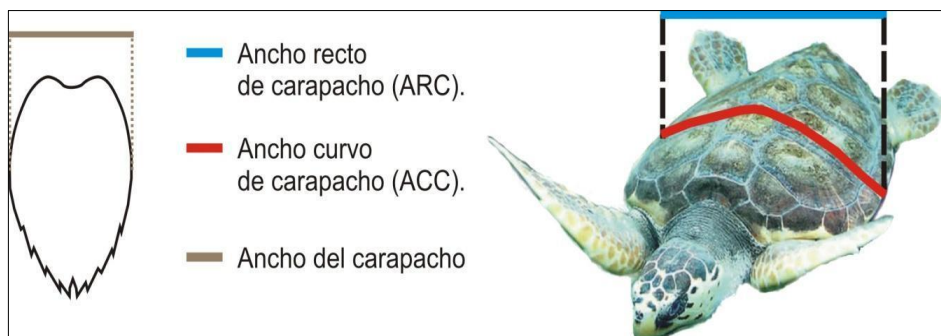


Figura 33. Medición del Ancho Recto y curvo del Caparazón (Fuente: Calderón, 2011).

1.3.3. Altura del caparazón.

También se puede registrar la altura del caparazón (AC) mediante la utilización de un vernier, midiendo de la parte más alta del caparazón al plastrón a la altura de los escudos pectorales (Fig. 34). Para la toma de esta medida resulta necesario ladear la tortuga por uno de sus bordes laterales sujetando previamente la aleta anterior por donde se realice el movimiento (Delgado & Alvarado, 1997).



Figura.34. Medición de la Altura del Caparazón (Fuente: Calderón, 2011).

1.3.4. Largo total y post-cloacal de la cola.

La figura 35 muestra 2 tipos de medidas de la cola, el largo total de la cola (LTC) es la distancia desde la mitad del margen posterior del plastrón al final de la cola siguiendo la curvatura de ésta. El largo post-cloacal de la cola (LPC) es la distancia entre la mitad de la apertura cloacal al final de la cola, siguiendo su curvatura. Para

tomar el LTC y el LPC, la tortuga debe estar colocada sobre su caparazón y se debe usar una cinta métrica flexible. En tortugas marinas, la longitud de la cola es un carácter sexual secundario, los machos maduros desarrollan una cola larga y las hembras tienen colas cortas. Citado por Eckert *et al.* 2000.

Sin embargo, el largo de la cola puede ser indicativo del sexo en algunos machos a medida que están cerca de la madurez sexual (Limpus, 1985).

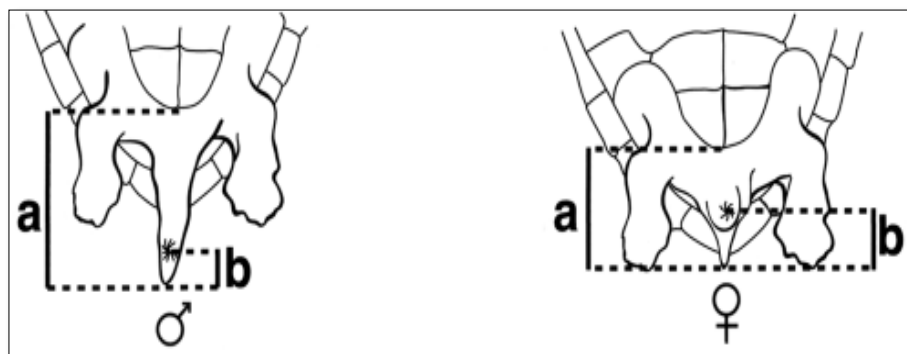


Figura .35. Medición del el largo total de la cola(a) (LTC) y El largo post-cloacal de la cola (b) (LPC). (Fuente: Eckert *et al.*, 2000).

1.3.5. Medidas en masa: peso.

También se puede tomar el peso de la tortuga mediante la utilización de un arnés y una báscula de resorte o de tipo romana (Fig. 36). Recordando que estas medidas deben de ser tomadas después de un varamiento o que una hembra haya depositado sus huevos para no interferir en este proceso (Delgado & Alvarado, 1997).

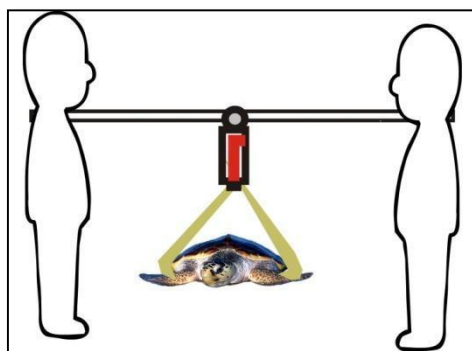


Figura. .36. Medición de peso en masa de una tortuga marina (Fuente: Calderón, 2011).

1.4. AMENAZAS EN LA SUPERVIVENCIA DE LAS TORTUGAS MARINAS.

La biología de la conservación es una ciencia multidisciplinaria que surgió hace más de 20 años como respuesta a la pérdida de la diversidad biológica. Su objetivo es identificar las amenazas de este deterioro en diferentes niveles (genético, de especies, ecosistemas y de funciones) para reducirlas o eliminarlas (Telleira, 1999 citado por Villate, 2008). Actualmente la conservación de la biodiversidad depende de la capacidad de la gente para implementar iniciativas que cumplan con los objetivos de reducción o eliminación de las amenazas a la vida silvestre (Bonine *et ál.* 2003 citado en Villate, 2008).

Los números de las poblaciones actuales se han reducido drásticamente hasta el punto que las 8 especies de tortugas marinas que actualmente sobreviven son consideradas amenazadas o en peligro de extinción por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 1995 citado por Parra, 2002).

1.4.1. AMENAZAS POR CAUSAS NATURALES.

1.4.1.1. Enfermedades.

La mayoría de las enfermedades de las tortugas marinas aún no han sido descritas; sin embargo, es necesario conocer el patrón de las enfermedades y el estado de salud en las poblaciones de las tortugas. Las tortugas, al igual que otros vertebrados, son susceptibles a agentes patógenos como bacterias, hongos, parásitos y virus, los cuales son causantes de enfermedades, e inclusive de producir mortalidad (Eckert *et ál.*, 2000 citado por Gámez, 2009).

1.4.1.2. Parásitos y Epibiota.

En el ambiente marino los objetos flotantes son susceptibles de ser colonizados por una gran variedad de esporas y larvas presentes en la columna de agua. Las tortugas marinas constituyen un sustrato de fijación para una gran variedad de organismos epibiontes donde la naturaleza de la asociación implica parásitos, comensales obligados, oportunistas o bien organismos mutualistas. En general los factores como la depredación, el estrés físico, los disturbios, la dinámica de reclutamiento y la competencia pueden alterar la disposición y composición de especies que hospedan las tortugas (Frick *et al.*, 2000 citado por Alonzo, 2007).

Las sanguijuelas pueden aparecer en pequeñas o grandes cantidades. Se localizan a menudo en las superficies blandas de la piel de las zonas axilares o inguinales, pero pueden adherirse alrededor de los ojos, la boca, las narinas y la cloaca. Pueden encontrarse aglomeraciones de huevecillos amarillos o cafés en el caparazón, plastrón y aletas (George, 1997 citado por Phelan & Eckert, 2006).

Balanos alojados dentro de la boca, en concentraciones altas indican que la tortuga dejó de comer tiempo atrás. La presencia de sanguijuelas en la piel, ojos, boca y cloaca pueden ser signos adicionales de debilidad (Laukner, 1985 en RAC/SPA 2004, Campbell 1996 citado por Phelan & Eckert, 2006).

Otra enfermedad seria que afecta a varias especies de tortugas marinas, sobre todo a la tortuga verde es la Fibropapilomatosis (FP). Las lesiones predominantes asociadas con este mal son tumores en la piel clasificados como fibromas, papilomas y fibropapilomas. Las lesiones externas se encuentran comúnmente en la conjuntiva, barbilla, cuello, aletas, base de la cola y zonas axilares e inguinales (George, 1997 citado por Phelan & Eckert, 2006).

1.4.1.3. Depredadores.

Las tortugas marinas son presa de tiburones y durante la anidación, de depredadores terrestres (p.ej. perros, gatos, etc.). Encuentros no fatales pueden causar daño a la piel, caparazón, y órganos internos. Las mordidas de tiburón pueden perforar el

caparazón, dañar la piel y varias extremidades y se caracterizan por sus cortes desgarrados en forma semilunar, con ausencia de tejido blando y por lo general con daño severo, localizados en el caparazón y la piel (Campbell, 1996 citado por Phelan & Eckert, 2006).

1.4.1.4. Condiciones ambientales.

Una de las preocupaciones más crecientes de la comunidad científica en general lo constituyen los efectos directos e indirectos del calentamiento global, lo que estima un aumento en el nivel medio del mar sobre territorios insulares y continentales. Este aumento en el nivel del mar afecta las playas de anidación, restringiendo esa actividad en muchas playas del mundo (Miller, 1997 citado por Parra, 2002). De igual manera los efectos de El Niño, el cual es una serie de fenómenos relacionados por fluctuaciones de lluvias, temperatura y presión atmosférica en los océanos Pacífico, Atlántico e Índico, y que afecta los comportamientos asociados con la reproducción como por ejemplo el número de hembras que migran hacia zonas de reproducción (Limpus & Nicholls, 1988 citado por Parra, 2002).

Las tormentas y los huracanes generan una gran pérdida de nidos por causa del aumento en el nivel del mar, provocando que el agua alcance los nidos inundándolos, ocasionando así la muerte de los embriones (Ross, 2005; Guzmán & Velasco-Orozco, 2008).

1.4.2. Amenazas por causas humanas.

Las tortugas marinas son bastante propensas a la depredación en los primeros estadios de su vida, e incluso antes de nacer. Cangrejos, aves, perros, zorros cangrejeros, entre otras especies, tienden a depredar los nidos (Gremone & Gómez, 1984 citado por Parra, 2002). Una vez eclosionados los huevos, además de contar con los depredadores antes mencionados, se suman gran cantidad de aves y peces.

A medida que los tortuguillos van creciendo, el caparazón se va fortaleciendo y solo puede ser presa de grandes peces y tiburones, los cuales causan heridas importantes incluso a adultos de gran tamaño (Parra & Sánchez, 1996 citado por Parra, 2002).

1.4.2.1 Relación indirecta con la pesca

Las redes de arrastre suelen perderse por los pescadores, o ser desechadas por su mal estado, y se convierten en “redes fantasma”, de manera que al quedar a la deriva van atrapando diferentes organismos, entre ellos, las tortugas marinas, que al enredarse en ellas no pueden salir a respirar y mueren ahogadas (Breen, 1990; Erzini *et al.*, 1997; Hall *et al.*, 2000).

Hoy en día existen personas que capturan intencionalmente a las tortugas marinas para su consumo y comercio, a pesar de saber que estas actividades son ilegales. Estas prácticas se siguen realizando porque la carne de tortuga es bien vendida,

mientras que los caparazones, en especial de la tortuga carey, son utilizados para la elaboración de artesanías y joyería. Durante ciertas temporadas, como la Semana Santa, como parte de sus usos y costumbres se pesca para consumo en ciertas comunidades de la Península Yucateca (Labarthe & Cuevas, 2005; Cuevas, 2006; Guzmán-Hernández & García-Alvarado, 2006).

1.4.2.2. Contaminación por Residuos sólidos.

La contaminación de los océanos por medio de desechos sólidos tales como bolsas plásticas afecta a todas las especies de tortugas marinas en todos sus estadios de vida por medio de la ingestión directa, sobre todo a las tortugas carnívoras y omnívoras, quienes confunden estas bolsas plásticas con medusas, especialmente *D. coriacea*. Muchos análisis realizados en el tracto digestivo de diversas especies durante necropsias muestran la presencia de desechos en el interior de los mismos, y se relaciona directamente su presencia con la causa principal de la muerte (Bjorndal *et al*, 1994; Lutcavage, 1997 citado por Parra, 2002).

1.4.2.3. Uso de playas con fines turísticos.

Antiguas playas de anidación están siendo utilizadas para el desarrollo de actividades turísticas por medio de las construcciones de hoteles, restaurantes, residencias (Lutcavage, 1997 citado por Parra, 2002). Aun cuando las actividades de turismo humano y anidación de tortugas se den simultáneamente, otros factores

tales como la iluminación en las playas produce la desorientación de los neonatos emergentes, quienes desvían su camino al mar por seguir las señales lumínicas (Raymond, 1984 citado por Parra, 2002).

1.4.2.4. Incendios accidentales de vegetación de dunas.

La vegetación de la duna costera desempeña un papel importante en la regulación de la temperatura de la arena, por lo que al desaparecer esta como consecuencia de un incendio, la elevación de la temperatura generará un aumento en la producción de crías hembras, lo cual para un futuro puede tener importantes implicaciones para la viabilidad de la especie debido a las desproporciones de la relación natural hembras: machos (Davenport, 1997).

1.4.2.5. Aguas residuales

La mayor fuente de contaminación de los ambientes marinos lo constituye el aporte de aguas servidas de las grandes ciudades costeras y de los centros industriales, del uso indiscriminado de plaguicidas y herbicidas en los sistemas agrícolas, mientras que el aporte de sedimentos de los ríos proviene de la deforestación de las cuencas altas; (Guada & Solé, 2000 citado por Parra, 2002). Estas condiciones afectan de manera variable a los arrecifes coralinos, praderas de fanerógamas marinas y a las comunidades de algas, así como la composición del fitoplancton y zooplancton alterando las relaciones tróficas en estos ecosistemas y de las tortugas marinas.

1.4.2.6. Derrames de petróleos.

La contaminación producida por derrames petroleros es muy común en diversas partes del mundo, por tanto las poblaciones de tortugas marinas coexisten con actividades de exploración, explotación y transportación. Los efectos producidos por contaminación por derrames de petróleo en tortugas marinas fueron estudiados con mayor profundidad posterior a la Guerra del Golfo Pérsico. La ruta de afección puede ser a través de la piel, pulmones, tracto digestivo, órganos sensitivos, y sobre los huevos, produciendo efectos tan diversos como carcinogénesis, enfermedades, reducción del crecimiento, interferencia sobre las habilidades de la visión, perturbación del comportamiento y en muchos casos la muerte (Lutcavage, 1997 citado por Parra, 2002).

1.4.2.7. Extracción de arena (minería)

Esta amenaza es definida como la extracción de sedimento arenoso de bancos localizados en zonas de acreción como los formados en las bocas de sistemas lagunares costeros (Nolasco-Montero & Carranza-Edwards, 1988; Steinitz *et al.*, 1998; Peterson & Bishop, 2005). Dicha actividad extractiva trae consigo la destrucción de hábitats de anidación para la especie, así como la destrucción misma de nidos depositados en dichas zonas explotadas.

1.4.2.8 Sobre-explotación.

Pocas estadísticas históricas han sido guardadas sobre el número de tortugas aprovechadas por las comunidades costeras, pero numerosas citas e informes

nacionales aseguran que la sobre explotación es la causa principal de la disminución de los stocks de tortugas marinas (Eckert *et al*, 1992). Meylan, 1995 refiere que las poblaciones están declinando y que existe información limitada sobre los cambios en las poblaciones. Muchos pescadores que dependían primordialmente de las tortugas marinas reconocen la disminución de las poblaciones (Horrocks, 1992; d'Auvergne & Eckert, 1993 citado por Parra, 2002).

La sobre utilización en el pasado fue la causa principal en el declive de las poblaciones de tortugas marinas, aunado a las actividades pesqueras concentradas sobre o cerca de las zonas de apareamiento, alimentación y anidación donde los adultos se congregan. Como consecuencia a las poblaciones no se les da la oportunidad de recuperarse (Horrocks, 1992 citado por Parra, 2002).

1.5. RELACIÓN DE LA PESQUERÍA EN LA CAPTURA DE TORTUGAS MARINAS.

Las pesquerías son una fuente importante de sustento y de alimento para mucha gente en todo el mundo; hoy día los países en desarrollo abastecen el setenta por ciento del pescado para consumo humano. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que a nivel mundial más de 38 millones de personas están involucradas en la pesca y acuicultura como ocupación a tiempo completa o parcial. Las exportaciones de productos de la pesca generan más divisas extranjeras que los ingresos logrados por cualquier otro tipo alimenticio

comercializado, y representan cerca del 16% de la ingesta global de proteína de origen animal FAO (2004). Citado por CIT, 2006.

Sin duda son los efectos de las actividades humanas los que están llevando a niveles críticos a poblaciones que antaño fueron exuberantes. Hasta los siglos XVIII y XIX las tortugas marinas fueron muy abundantes en todos los mares subtropicales y tropicales, y el tamaño de algunas poblaciones llegó a contar con millones de individuos, mientras que hoy son escasas las poblaciones que no presentan algún peligro derivado de actividades humanas (IUCN, 1995 citado por Camiñas, 2005).

La mortalidad asociada a la actividad pesquera tiene gran importancia para la conservación de diversas poblaciones de tortugas. Las tortugas marinas son capturadas, dejadas en estados comatosos o muertas por artes de arrastre de fondo, redes de enmalle fijas o de deriva, palangres y otros artes de pesca. Entre todos los sistemas de pesca, los dos más efectivos para capturar tortugas son los artes de arrastre y los palangres, y se ha cifrado en cientos de miles el número de tortugas muertas accidentalmente cada año en las pesquerías mundiales (Oravetz, 1999 citado por Camiñas, 2005).

Desde hace algunas décadas se han desarrollado sistemas de selectividad aplicables a los artes de arrastre con el objetivo de reducir la mortalidad de tortugas marinas. Los más extendidos son los denominados Dispositivos Excluidores de Tortugas conocidos como TED (siglas en inglés de Turtle Excluder Devices) (Fig. 37) que

son una especie de puerta metálica que se inserta en el saco del arte de pesca de arrastre de forma que permite la salida de la red las tortugas capturadas, pero no de la pesca. (Mukherjee & Segerson, 2011 citado por Báez & Silva, 2013).

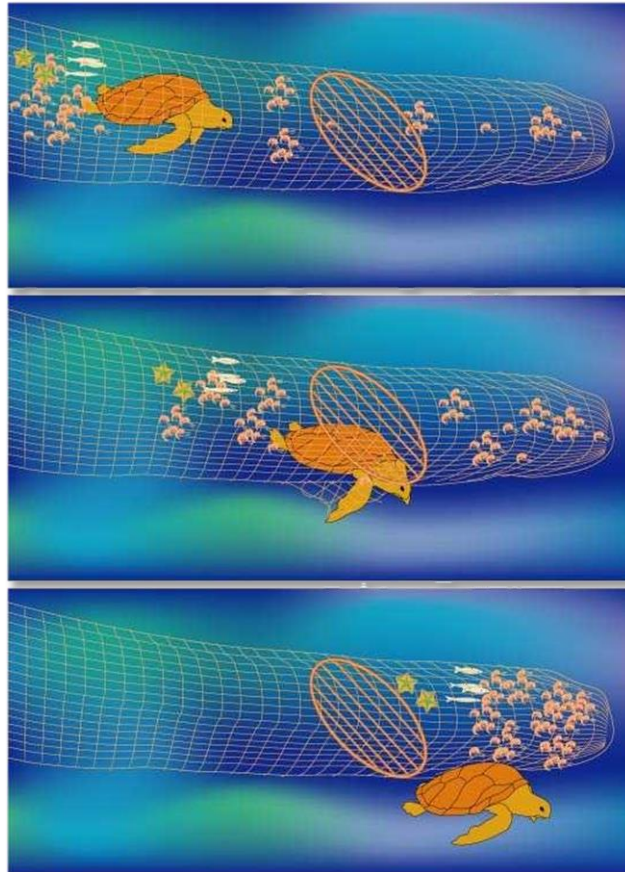


Figura 37. Diagrama del TED y su funcionamiento (Fuente: Chacón, 2000).

Este sistema, impuesto por los Estados Unidos a la flota camaronera que faena en el Pacífico y en el Golfo de México, áreas de gran concentración de tortugas marinas de distintas especies, fue posteriormente obligatorio para aquellos países que quisieran comercializar en EE.UU. productos de esas pesquerías camaroneras (Camiñas, 2005 citado por Báez & Silva, 2013).

En el Atlántico Sur la pesca con palangre pelágico de superficie, se encuentra ampliamente distribuida. En las pesquerías de palangre pelágico de Brasil y Uruguay, las especies objetivo son los atunes (*Thunnus sp.*), pez espada (*Xiphias gladius*), y los tiburones pelágicos. Estas pesquerías son consideradas una de las principales amenazas para las poblaciones de tortugas marinas en todos los océanos y mares del mundo debido a los altos índices de captura y mortalidad incidental que presentan (Spotila *et al.* 2000, Hall *et al.* 2000, Deflorio *et al.*, 2005).

El informe nacional (Coello & Herrera, 2010 citado por Frazier, 2014) deja claro que la pesquería marina en el Ecuador es sumamente compleja, con gran variedad en tipos y tamaños de embarcaciones, aparejos de pesca, especies objetivos, áreas de pesca, etc. Además, en varias pesquerías artesanales, la flota está compuesta de miles de embarcaciones. Por lo tanto, es un enorme reto tener datos fidedignos y actualizados sobre aspectos básicos de la pesquería, tales como tamaños de las flotas y volúmenes de capturas de especies objetivos, sin mencionar detalles como la captura incidental y mortalidad de tortugas marinas.

A pesar de que la captura incidental de tortugas marinas en el palangre pelágico es una de las amenazas que enfrentan estas especies a lo largo de su ciclo de vida, no son muchos los trabajos que se han realizado sobre esta interacción. Recientemente ésta problemática ha ganado la atención internacional debido al estatus de conservación de las tortugas marinas y a la necesidad de desarrollar e implementar medidas de mitigación adecuadas (FAO, 2004, 2005).

Hay pocos estudios puntuales sobre captura incidental de tortugas marinas en el Ecuador. Datos entre 2004 y 2008 de la pesquería artesanal dirigida a dorado (*Coryphaena hippurus*) con palangre de superficie muestran gran variedad en la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) según la especie de tortuga: (Tabla. V)

TABLA V. Datos entre 2004 y 2008 de la pesquería artesanal dirigida a dorado (*Coryphaena hippurus*) con Palangre de Superficie.

Especie	CPUE ^1000	% Mortalidad inmediata
<i>C. mydas</i>	0.000679	0.499
<i>D. coriácea</i>	0.000032	0.512
<i>E. imbricada</i>	0.000194	0.507
<i>L. olivacea</i>	0.000938	0.501

No obstante la variedad en capturas, el porcentaje de mortalidad registrado, considerando sólo la mortalidad inmediata no mortalidad después de la liberación de la tortuga, fue aproximadamente 0.5% de las capturas, para las cuatro especies de tortugas registradas (Frazier, 2014).

Otros estudios de captura incidental de tortugas marinas en la pesca de dorado han reportado 5 hasta 150 tortugas por 1000 anzuelos: es decir una tasa de captura un millón de veces más que lo reportado en el primer estudio mencionado arriba. Cabe aclarar que estos datos mezclan todas las especies de tortugas marinas, y también

mezclan diversas pesquerías desde México hasta Perú. Aunque la pesquería artesanal de dorado en el Ecuador es activa por poco más que la mitad del año, la flota es activa sobre una gran extensión de la costa, y está compuesta de miles de embarcaciones. Considerando tan sólo el tamaño de la flota y las altas tasas de captura incidental, es evidente que esta pesquería tiene un impacto sustancial sobre las tortugas marinas, *L. olivacea* y *C. mydas* en particular. (Frazier, 2014).

Otra pesquería artesanal que emplea palangre está dirigida al atún y picudo. Las tasas reportadas para capturas incidentales de tortugas marinas (todas las especies juntas) desde México hasta Perú llegan hasta 70 por 1000 anzuelos (Frazier, 2014).

Hay pocos estudios sobre la pesca artesanal de atún con redes de enmalle. Así que, no se han reportado datos, aunque se sabe que la captura incidental de tortugas marinas en este arte de pesca es significativa (Frazier, 2014).

En cuanto a la pesca artesanal costera demersal, con espineles y redes de enmalle de fondo, no hay estudios, aunque se sabe que involucran capturas incidentales de tortugas marinas. Igualmente, no hay datos sobre la pesca de langostinos con redes de enmalle y trasmallos. Tampoco hay datos sobre la pesca de camarón pomada con redes de arrastre. Aunque hay algunos estudios sobre pesca incidental de tortugas marinas en las aguas de las Islas Galápagos, en el informe nacional sólo se presenta información sobre varamientos en algunas islas del archipiélago.

No hay datos sobre la pesca industrial “chinchorrera” que emplea redes de cerco en aguas costeras, aunque se sabe que hay una captura incidental de tortugas marinas, pero probablemente no tiene un impacto muy severo (Frazier, 2014).

Otra pesquería industrial, la pesca cerquera atunera, es activa en aguas internacionales del Pacífico Oriental tropical. Las capturas incidentales de tortugas marinas en buques de más de 363 toneladas son principalmente *L. olivacea*. Después de implementar políticas de manejo y liberación de las tortugas capturadas en el cerco, se ha bajado la mortalidad anual de más de 130 a un promedio de 26. No hay datos de la flota de buques de menos de 363 toneladas (Frazier, 2014).

En el mismo sentido, la pesca de atún con palangre de media agua es industrial, y se realiza en aguas internacionales. Aunque la flota activa es de unos seis buques, y se sabe que tiene capturas incidentales de tortugas marinas, inclusive de la especie críticamente en peligro, *D. coriacea*, hay escasos datos. Se entiende que el impacto de la pesquería de atún con caña es nulo (Frazier, 2014).

Las flotas de arrastre de camarón (tanto langostino como camarón pomada) suman más de 150 barcos, mismos que pescan sobre la mayoría del litoral ecuatoriano (Frazier, 2014).

En 1992 se estimó que la captura incidental anual sólo en la flota langostinera fue entre 8000 y 11000 tortugas (de todas las especies juntas). Cuatro años después, en

1996, se legisló el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas, pero no hay datos recientes sobre la captura incidental relacionada con esta pesquería. Sin embargo, se sabe que en general la pesca de arrastre de camarón tiene un fuerte impacto en varias especies de tortugas marinas, tal como indican los únicos datos disponibles en el informe nacional (Frazier, 2014).

Se han registrado captura incidental de tortugas marinas, principalmente *L. olivacea* y *C. mydas*, en cruceros de investigación del Instituto Nacional de Pesca; dentro de las especies capturadas incidentalmente, las tortugas fueron el grupo más frecuente, pero no se han presentado valores de CPUE (Frazier;2014).

Hay varios registros de varamientos de tortugas marinas en diferentes años. Comúnmente han varado más de 100 tortugas durante un periodo de algunos días, y en un caso se contó más de 6600 tortugas en un periodo de 9 meses. *L. olivacea* ha sido la especie más comúnmente afectada. Aunque, muchas veces se culpa a la pesca incidental, no está clara la causa de esta mortalidad masiva (Coello & Herrera 2010 citado (Frazier; 2014).

Aunque hay varios estudios sobre captura incidental de tortugas marinas en aguas ecuatorianas, algunos con más de una década en curso, personal del Instituto Nacional de Pesca ha concluido que “hasta el momento no es suficiente para establecer la tasa de captura” (Coello & Herrera 2010 citado por (Frazier, 2014).

1.6. NORMATIVA VIGENTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS.

Con la situación actual de todas las poblaciones y la ubicación de ellas en las listas de especies en peligro de extinción, se reconoce que el manejo de huevos es un asunto prioritario. Por tal motivo es que en muchos países han aparecido diferentes programas de protección y monitoreo de la anidación de las distintas especies de tortugas marinas, donde la integración del estado, investigadores y organización comunitaria fungen como una herramienta útil, para controlar y desarrollar un buen manejo, tomando así conciencia que el recurso tortugas marinas es importante y por lo tanto, es necesario protegerlo de la extinción (Chacón *et al.*, 2007).

Otro instrumento de gestión a nivel regional que incluye el tema de protección de las tortugas marinas es el “Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste” desarrollado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), que incluye el Programa Regional para la conservación de las Tortugas Marinas en el Pacífico Sudeste (Coello & Herrera, 2010).

En nuestro país se ha determinado la presencia de las siguientes especies de tortugas marinas (Fig. 38): tortuga golfina (*L. olivacea*), tortuga verde/negra (*C. mydas*), tortuga galápagos/laúd (*D. coriacea*), tortuga carey (*E. imbricata*) y tortuga caguama/cabezona (*C. caretta*) esta última reportada por la flota cerquera atunera

(Largacha, 2009), de las cuales laúd y carey se encuentran en peligro crítico de extinción (Coello & Herrera, 2010).

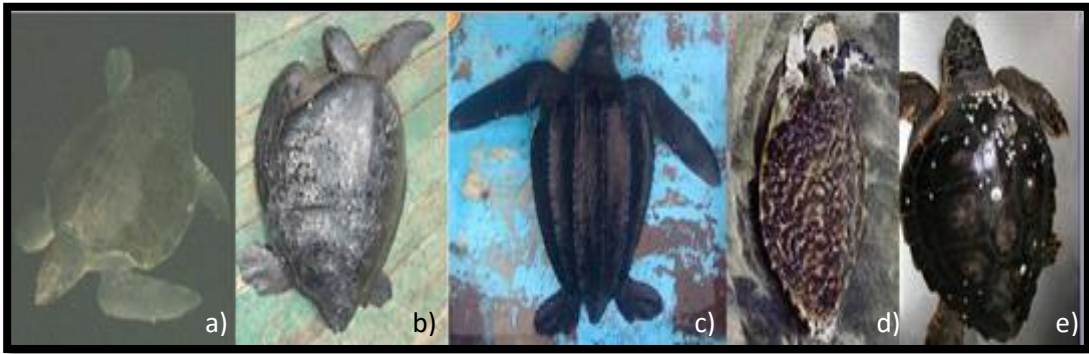


Figura 38. Tortugas presentes en Ecuador: a) golfinia, b) negra, c) galápagos, d) carey y e) cabezona (Fuente: CIAT, 2004).

Estas especies en aguas ecuatorianas están sujetas a la acción de tensores naturales y antropogénicos, sin embargo, también están protegidas por los Convenios Internacionales anteriormente mencionados y de los cuales nuestro país es signatario, así como por la legislación nacional orientada a la protección de este recurso, especialmente en lo referente a la administración y conservación de los Recursos Naturales y su Biodiversidad establecido en la Constitución de la República del Ecuador y a la actividad pesquera (Coello & Herrera, 2010).

Mediante la preparación y adopción del Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas, el Ecuador ratifica su compromiso de disminuir los efectos negativos de las actividades humanas sobre las poblaciones de tortugas marinas y

propone diversas acciones para reducir las presiones que afectan a las poblaciones de estos reptiles (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014).

1.6.1. Marco Legal Internacional.

Las tortugas marinas son especies altamente migratorias consideradas en la política internacional como “recursos compartidos”, puesto que durante su ciclo de vida, vivirá y dependerá de ambientes dentro de varios estados soberanos, por lo que su conservación involucra acciones regionales y mundiales que han determinado que estos organismos estén incluidos en varias Convenciones, Comisiones Regionales y Organismos Internacionales, entre e los cuales se encuentran los siguientes:

1.6.2. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES).

Regula el comercio internacional de especies amenazadas que están o puedan estar afectadas por el comercio, pero no regula el comercio doméstico ni exige a las Partes proteger el hábitat. Se fundamenta en datos biológicos y comerciales para evaluar la vulnerabilidad de una especie y determinar en cuál de los tres apéndices existentes se coloca y en función de ello se determina el comercio internacional de la especie (Coello & Herrera, 2010).

Las siete especies de tortugas marinas fueron incluidas en el Apéndice I en la Primera Conferencia de las Partes en 1975, que acoge a las especies que están en

peligro de extinción y para las cuales se prohíbe el comercio internacional, salvo cuando los fines son no comerciales, incluyendo animales vivos o muertos así como cualquiera de las partes fácilmente identificables y derivadas de las especies (Coello & Herrera, 2010).

1.6.3. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

Este instrumento no contiene ninguna disposición específica para la protección de las tortugas marinas, pero si provee mecanismos de planificación y protección del hábitat para proteger la diversidad biológica tanto a nivel nacional como regional mediante la obligación de las Partes de proteger los ecosistemas, hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales (Coello & Herrera, 2010).

1.6.4. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS).

Propende a la protección de tortugas marinas a excepción de la tortuga plana, de manera amplia a través de un tratado legalmente vinculante y multilateral que entró en vigor el 2 de mayo de 2001. Incluye no solamente el territorio terrestre sino aguas adyacentes del Golfo de México, Mar Caribe y Océanos Atlántico y Pacífico dentro de la jurisdicción de cada una de las Partes. También expone que una parte “tomará las medidas apropiadas y necesarias” para regular las embarcaciones bajo su bandera en alta mar (Coello & Herrera, 2010).

1.6.5. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).

Integrando a esta Comisión se encuentran los países que conforman la región del Pacífico Sudeste incluyendo Panamá y tiene entre sus principales instrumentos el Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y las Áreas Costeras implementado a partir de 1981 (Coello & Herrera, 2010).

En este marco la CPPS en colaboración con otros organismos como la NOAA, WWF, entre otras, desarrollaron en el 2001 talleres nacionales con el objetivo de generar insumos para la elaboración del Programa Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Pacífico Sudeste firmado en 2007. Este es el principal instrumento orientado hacia estas especies y que tiene como objetivo general el recuperar las poblaciones de tortugas marinas y sus hábitats en el Pacífico Sudeste, a través de mitigar las amenazas principales con estrategias participativas diseñadas con la mejor información socioeconómica, biológica y ecológica disponible (CPPS 2007 citado por Coello & Herrera, 2010).

1.6.6. Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT).

Esta organización de manejo regional de pesquerías tiene como objetivo principal el determinar una captura sostenible y la asignación de una cuota de captura de las especies objetivo a los países miembros, aunque cada vez se le da mayor atención a los impactos ecológicos de las pesquerías, especialmente en lo referente a la captura incidental (Coello & Herrera, 2010).

1.6.7. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO).

El Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, es un acuerdo global no vinculante que fue firmado en septiembre de 1995, y trata detalladamente el tema de la captura incidental sugiriendo que las medidas de manejo de pesquerías deben asegurar no solamente la protección de especies objetivo sino también de especies no-objetivo asociadas o dependientes como son las tortugas marinas (Coello & Herrera, 2010).

Indica además que las autoridades de administración pesquera deben promover el desarrollo y uso de artes de pesca selectivos y métodos de operación eficientes; así como también los estados deben mejorar su entendimiento del estatus de las pesquerías por medio de la colección de datos apropiados e intercambio de información con grupos pertinentes (Coello & Herrera, 2010).

La FAO también ha desarrollado un libro acerca del uso de los sistemas excluidores de tortugas (TED), y varias consultorías técnicas sobre la conservación de las tortugas marinas y la pesca (Coello & Herrera, 2010).

En la Constitución de la República del Ecuador este acuerdo fue aprobada en el año 2008, no se trata puntualmente el tema de tortugas marinas, pero en ella existen varios artículos que generan un entorno adecuado para la protección de sus diferentes especies en nuestro país (Coello & Herrera, 2010).

1.6.8. Marco institucional.

En el Ecuador existen varias instituciones relacionadas con la conservación de tortugas marinas, siempre considerando sus competencias y la normativa nacional referente al tema.

1.6.9. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

En la mayor parte del marco legal existente las tortugas marinas a nivel nacional están enmarcadas principalmente bajo el tema de biodiversidad, por lo cual es este el ministerio que tiene bajo su competencia la mayoría de las acciones orientadas a la conservación de las mismas (Coello & Herrera, 2010).

1.6.10. Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP).

Esta institución tiene entre sus atribuciones y responsabilidades: a) cumplir y hacer cumplir las leyes y reglamentos referentes al sector pesquero nacional, b) conformar comisiones para el estudio de asuntos concernientes a la actividad, ordenamiento y desarrollo del sector pesquero, entre otras. También es el representante nacional en temas referentes a la Comisión Interamericana del Atún Tropical (Coello & Herrera, 2010).

1.6.11. Instituto Nacional de Pesca (INP).

Tiene entre sus objetivos: a) realizar investigaciones científicas y tecnológicas de los recursos bioacuáticos, basada en el conocimiento del medio ambiente y de los

organismos que lo habitan con la finalidad de evaluar su potencial, diversificar la producción, propender al desarrollo de la actividad pesquera y lograr su óptima y racional utilización y b) prestar asistencia científica y técnica a las actividades relacionadas con la investigación de los recursos bioacuáticos y sus actividades conexas (Coello & Herrera, 2010).

Esta institución realiza investigaciones referentes a tortugas marinas a partir de 1980, especialmente en relación a la captura incidental de estas especies por parte de la flota pesquera artesanal. Es el ente de investigación asesor al punto focal nacional de varias convenciones como CIT, CMS, CITES, entre otros.

1.6.12. Parque Nacional Galápagos (PNG).

Institución que es la responsable de la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas insulares y marinos de las áreas protegidas del archipiélago, así como del uso racional de los bienes y servicios que estos generan para la comunidad. Esta institución es el punto focal de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de Tortugas Marinas (Coello & Herrera, 2010).

1.6.13. Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (DIRNEA).

Este organismo representa a la Autoridad Marítima del Ecuador y tiene entre sus funciones precautelar la vida humana, la seguridad de la navegación, la prevención

y el control de la contaminación y uso de los espacios acuáticos, entre otras. (Coello & Herrera, 2010).

1.6.14. Gobiernos municipales.

Mediante el Artículo 264 de la Constitución de la República del Ecuador, los Gobiernos Municipales son los responsables de delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley (Coello & Herrera, 2010).

1.6.15. Unidad de Protección del Medio Ambiente de la Policía Nacional (UPMA)

Este grupo perteneciente a la Policía Nacional tiene como misión velar por el cumplimiento de las disposiciones legales que tiendan a la conservación de la naturaleza y al medio ambiente, de los recursos hidrobiológicos, así como de la riqueza cinegética, piscícola, forestal y de cualquier otra índole relacionada con la naturaleza.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDIO.

El presente estudio se realizó en la faja costera del cantón Santa Elena, particularmente en la zona norte de la Parroquia Rural de Manglaralto (Fig. 39), perteneciente a la provincia de Santa Elena, tiene una extensión territorial de 497,4 Km², con una población según el último censo de población y vivienda del 2010 del INEC de 29.512 habitantes (Fundación Santiago de Guayaquil, 2011).

Manglaralto es un territorio ancestral de la península de Santa Elena, mencionado en las crónicas históricas de las épocas coloniales, y destacada siempre por sus múltiples actividades como centro pesquero y de agro producción. En su territorio se asientan comunas, que desempeñan diferentes roles en el territorio según su actividad productiva (Fundación Santiago de Guayaquil, 2011).

La Población Económicamente Activa (PEA), la constituyen un total de 10.079 habitantes, de las cuales más del 42% están vinculados a la agricultura y la manufactura, sin embargo se debe destacar la actividad pesquera y el turístico sobretodo comunitario (Fundación Santiago de Guayaquil, 2011).

Políticamente, la Parroquia Manglaralto cuenta con los siguientes recintos: La Entrada ,San José ,Curia ,Olón ,Montañita, Dos Mangas ,Pajiza ,Manglaralto ,Río Chico ,Cadeate ,San Antonio ,Libertador Bolívar, Sitio Nuevo, Valdivia, San Pedro, Sinchal, Barcelona San Francisco de las Núñez y San Vicente de Loja.



Figura 39. Ubicación geográfica del área de estudio (Fuente: Google Earth 2015).

2.1.1. Características biofísicas de la Comuna San Pedro.

La playa es de alto uso pesquero tiene aproximadamente 2 kilómetros de playa (Fig. 40) tiene poca pendiente, la zona rocosa presenta plantas rastrera típica de esta

zona, Además del artes de pesca otra parte de la población, está dedicada al turismo comunitario y deporte de Aventura, como lo es el parapente, realizados por jóvenes de la comunidad, otra actividad es el comercio, esta población actualmente los constituyen aproximadamente 6000 habitantes.



Figura. 40. Playa de la Comuna San Pedro.

Este puerto pesquero lindera al norte con la comuna Valdivia, al sur con la población de Ayaque, al oeste con el océano pacífico y finalmente al este con la comuna Sinchal.

2.1.2. Características biofísicas de la Comuna Valdivia.

La Comuna Valdivia su playa es amplia(Fig. 41).en bajamar comprende aproximadamente 7 km, presenta plantas rastreras en su mayoría cerca del malecón y al finalizar específicamente en sector denominado “playa bruja” está constituida por variedades de manglares y cactus que combinan con el estuario.

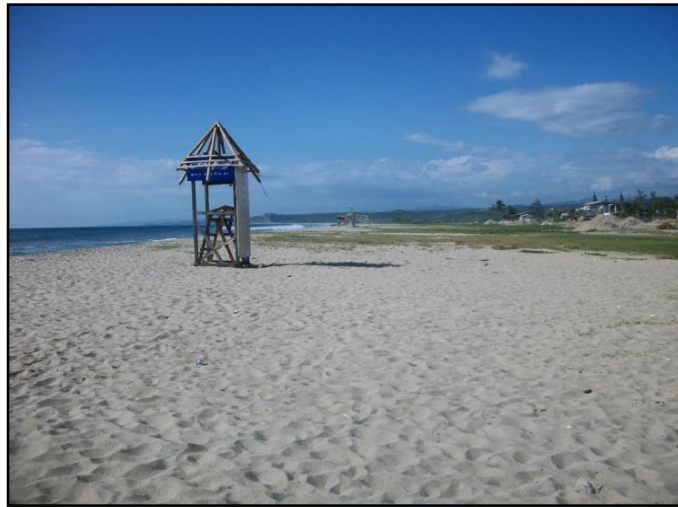


Figura. 41. Playa de Comuna Valdivia

Esta comuna actualmente es considerada una de las primeras culturas de América se manifiesta que aquí surgió la agricultura, la pesca y la alfarería, tiene dos atractivos turísticos: el acuario y el museo. El acuario funciona como centro de rescate de especies del sector, donde se dedican a su cuidado y posterior reinserción al ambiente cuando se considera que están recuperadas. En el lugar se realizan visitas guiadas, exposiciones con fines didácticos para el conocimiento de turistas de las especies en peligro de extinción.

2.1.3. Características biofísicas de la Comuna Libertador Bolívar.

La playa de la Comuna Libertador Bolívar posee aproximadamente 3 km. (Fig. 42). Al inicio presenta poca pendiente con pequeñas parches de rocas, que son visibles en bajamar, pero llegando al pueblo, se constituye en una pendiente moderada que

se va ampliando al finalizar la comunidad, encontrándose con el estuario que presenta una minúscula cantidad de plantas rastreras, esta comuna está constituida por aproximadamente 2.800 personas.



Figura. 42. Playa de la comuna Libertador Bolívar.

En esta playa, actualmente se pueden apreciar hosterías comunitarias, otra actividad que desarrollan los pobladores es la venta de artesanías y en los últimos años se han dedicado al turismo de aventura como el parapente en la colina del conocido sector “Playa Bruja” que lindera con la comunidad de Valdivia.

2.1.4. Características biofísica de la Comuna San Antonio

La comunidad de San Antonio, presenta una extensión de playa de aproximadamente de 1 km, con una elevada pendiente y abundante presencia de vegetación rastrera (Fig. 43).

Esta playa no ha sido explotada turísticamente, sin embargo su población se dedica a la elaboración y ventas de artesanías, además sus habitantes son maestros constructores y ciertos comuneros laboran en la agricultura y ganadería.



Figura 43. Playa de la Comuna San Antonio.

2.1.5. Características biofísica de la Comuna Cadeate

Playa de aproximadamente 1 km. (Fig. 44) con pendiente elevada y con casi nada de vegetación rastrera debido a la construcción de hoteles en la ribera del mar, en pleamar el agua es posible llegar hasta inicio de las edificaciones. Esta playa no se ha desarrollado turísticamente, la población netamente activa se dedica a la panificación en un 90% de sus habitantes realizan esta actividad ya que tienen sus hornos en sus respectivas casas, el 10 % de sus pobladores se dedica, agricultura, albañilería y una minúscula familia a la pesca.



Figura. 44. Playa de la Comuna Cadeate.

2.1.6 Características biofísicas de la Comuna Rio Chico.

La forma de la playa presenta pendiente moderada, existen pocos arbustos rastreros y vegetación plantada en la zona habitada, tiene aproximadamente 1 km de extensión (Fig. 45).

La comunidad con menos población, está constituida por 300 personas aproximadamente, pues se dedican a la albañilería, como también cierta cantidad de población a la agricultura.



Figura. 45. Playa de Comuna Río Chico.

2.1.7. Características biofísica de la Comuna Manglaralto

Presenta una playa con pendiente moderada, de aproximadamente de 2 kilómetros de extensión (Fig. 46), se aprecia que cierta parte está formada por rocas naturales, sin embargo en época de aguaje es posible que llegue el agua cerca de la comunidad, por tal motivo se colocaron rocas de gran tamaño, para proteger a la población de fenómenos naturales, presenta una desembocadura de su río que en época de invierno y pleamar se llena completamente, a partir de esta presenta abundante arbustos rastrojos y vegetación plantada en la zona habitada, que combinan con los remanentes de manglares.

Se considera a Manglaralto, una playa para descanso, por su tranquilidad, su población tiene como principales actividades el comercio y el turismo.



Figura. 46. Playa de la Comuna Manglaralto.

2.1.8. Características biofísica de la Comuna Montañita.

La forma de la playa es abierta ligeramente curva (ensenada), constituida de aproximadamente 3 km. (Fig. 47) al inicio es rocosa debido a la presencia de la punta montanita que sale al mar, metiéndose su cordillera hacia este para terminar en forma de valle y punta en U, su playa es amplia y el fuerte oleaje es favorable para las prácticas y competencias de campeonatos de surf, las construcciones son de tipo moderno combinada con materiales de zona (madera y cade). Existe una barrera de contención hecha de piedra en el malecón, para evitar los estragos al pueblo en los aguajes fuertes.

La población aprovecha el turismo y el comercio por la gran cantidad de influencia de visitante que llega a este balneario.



Figura 47. Playa de la Comuna Montañita.

2.1.9. Características biofísica de la Comuna Olón.

La playa de Olón es una de las más extensas y amplias de la costa ecuatoriana, aproximadamente de 4 Km. (Fig. 47) presenta abundante vegetación rastrera y con poca pendiente donde e incluso se puede realizar algunas actividades como: pesca deportiva, esquí acuático, paseos marítimos recreativos, fútbol, tenis playero o voleibol entre otros tipos de deporte.

Comuna dedicada netamente al turismo, cuenta con una población de cerca de 5.000 habitantes de donde se pueden apreciar varias cabañas, tipos comedores donde los visitantes pueden degustar de comidas típicas preparadas por los propios comuneros. Se caracteriza por su belleza debido a la longitud de la playa. Además cuenta con un clima muy agradable para los turistas que buscan un lugar tranquilo y alejado de la ciudad.



Figura. 48. Playa de la Comuna Olón.

2.2 MATERIALES.

2.2.1 Monitoreo.

- ✓ Bicicleta montañera.
- ✓ GPS.
- ✓ Cámara fotográfica digital
- ✓ Tabla de Mareas (INOCAR).
- ✓ Alicates
- ✓ Balanza
- ✓ Formulario de necropsia

2.2.2. Biometría.

- ✓ Cinta métrica
- ✓ Hojas de registro de datos
- ✓ Lápiz.
- ✓ Tablero.

2.2.3. Recolección de Muestras.

- ✓ Recipientes plásticos.
- ✓ Fundas plásticas Zyploc.
- ✓ Guantes quirúrgicos.
- ✓ Bisturí
- ✓ Tijeras.
- ✓ Cuchillo.
- ✓ Mascarilla
- ✓ Marcadores
- ✓ Hoja de cierra
- ✓ Agua de mar filtrada.
- ✓ Formalina al 10 %

2.2.4. Etiquetado.

- ✓ Marcadores permanentes.
- ✓ Papel Pergamino.
- ✓ Pintura esmalte.
- ✓ Pintura en aerosol.
- ✓ pincel.

2.2.5. Análisis de Información.

- ✓ Computador.
- ✓ Microscopio
- ✓ Folletos y Láminas de Identificación.
- ✓ Internet

2.3 METODOLOGÍA.

2.3.1. Equipo de trabajo.

Para el siguiente estudio se contó con la colaboración de pescadores, turistas, policía y pobladores de las comunidades asentadas en las diferentes playas de la cabecera parroquial que de una y otra forma contribuyeron en obtención de información valiosa durante el trabajo campo (Fig. 49) en algunas ocasiones se vio

la necesidad de transportación de organismos moribundos o enfermos para su posterior recuperación e inserción a su hábitat Natural.



Figura 49. Peso de una tortuga *Chelonia mydas*..

2.3.2. Monitoreo y sub división del área de estudio.

Debido a la gran extensión de playas y comunas que presenta la cabecera Parroquial de Manglaralto, se subdividió el área de estudio en 9 estaciones (E1 - E9) paralela a la línea costa escogiendo 20 km de playa, teniendo como punto de inicio la Comuna San Pedro ($1^{\circ} 57'.821''$ S y $80^{\circ} 43'.819''$ W) y finalizando hasta el límite en la Comuna Olón ($1^{\circ} 48'.851''$ S y $80^{\circ} 45'.745''$ W). Se colocaron estacas de madera como punto de referencia marcados con un número distintivo, representando a las estaciones conforme se fue avanzando en las respectivas playas a monitorear. Utilizándose un GPS (Sistema del Posicionamiento Geográfico) se

registró la posición geográfica de cada una de las estaciones fijas (Ver Anexo Tabla VI). En la Figura 50, se aprecian en círculo amarillos las estaciones agrupadas de 1 en 1 con sus respectivos kilómetros, mientras que los círculos rojos representan las 3 estaciones con mayor cantidad de varamientos durante el año 2015.



Figura 50. Ubicación de estaciones de monitoreo en el área de estudio.

Para realizar los recorridos de 20 km de playa se utilizó como medio de transporte una bicicleta, realizándose monitoreos diurnos 3 veces por semana, empleando para tal efecto la tabla de mareas del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR).

2.3.3. Identificación de las especies.

En la identificación de las especies se utilizaron diferentes guías como: Guía de Identificación empleada por Defender of Wildlife (2004). Fischer *et al.*, (1995), Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro – Oriental, Volumen II, Vertebrados – parte II y la descrita por Mortimer & Pritchard (2000) en el Manual Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de la Tortugas Marinas, como lo sugerido por Vera (2009) (Ver Anexo Tabla VII) y (Ver anexo Tabla VIII)

2.3.4. Identificación del sexo.

El sexo de las tortugas marinas se estableció por medio de la técnica de observación directa de la longitud de la cola. Las tortugas cuya cola sobrepaso el margen posterior del caparazón fueron considerados machos, de igual manera las tortugas cuya cola no sobrepaso (Fig. 51) sino ligeramente el borde del caparazón fueron consideradas hembras (Pritchard *et al.* 1983, citado por Parra, 2002). Sin embargo, para tortugas marinas juveniles y sub-adultas, la relación longitud de la cola y sexo es desconocida, y sólo podrían ser determinadas por estudios hormonales y por observación endoscópica de las gónadas (Limpus, 1985 citado por Parra, 2002).



Figura 51. Identificación de sexo externamente, a una tortuga marina.

2.3.5. Datos biométricos.

Los ejemplares encontrados varados en las diferentes estaciones se les realizó en primera instancia observación externa (condición corporal) para obtener las siguientes medidas: el largo curvo del caparazón (LCC) y ancho curvo del caparazón (ACC) graduada en cm (Ver Anexos Tabla X y XI) (Fig. 52).

Los datos de LCC permiten determinar el porcentaje de los estados de madurez aparente (juveiles, sub-adultos y adultos), considerando la talla promedio de hembras anidantes de acuerdo a Steyermark *et al.* (1996) para *D. coriacea* (128 cm LCC), Zárate *et al.* (2007); para *C. mydas* (84 cm LCC), Barrientos & Ramírez (2008); para *L. olivacea* (65 cm LCC), y Miller (1997) y para *E. imbricata* (79 cm LCC) citado por Rosales *et al.*, 2011.



Figura 52. Biometría, realizada a una tortuga *Lepidochelys. Olivacea*.

Esta información fue registrada en la planilla de Campo. (Ver Anexos Tabla IX), podemos apreciar el formato del mencionado documento, con la información biológica que se necesitó para cada registro de varamiento.

2.3.6. Recolección de muestras.

Se utilizó la técnica de observación directa como herramienta para verificar otras anomalías externas en las diferentes especies como anzuelos, fibropapilomas etc, sin embargo se tomaron muestras de ectoparásitos comunes (Fig. 53) presentes en las tortugas marinas que se encontraron en condiciones moderadamente descompuesta y fresca, siendo estos algas, balanos cirrípedos y percebes o lepas utilizando un bisturí, para no deteriorar la muestras, colocándolos en una solución de formalina al 10% utilizando guantes quirúrgicos y mascarillas como herramienta de protección para luego identificar estos ectoparásitos a través de microscopio.



Figura 53. Observación de epibiontes encontrada en Tortuga *L. olivácea*.

2.3.7. Marcación y etiquetado.

A las tortugas encontradas varadas, se les asignó un código, el mismo que fue colocado con pintura esmalte o aerosol sobre el caparazón (Fig.54) a cada espécimen se le fotografió varias veces, para su respectiva identificación entre otras características sobresalientes, esto se realizó para cada tortuga varada registrada en una planilla de campo, lo que al final sirvió para identificar y cuantificar la cantidad total de especies encontradas en los monitoreos biológicos realizados por el investigador.

Todas las muestras recolectadas se colocaron en recipientes plásticos de 250 y 500 ml, el mismo que fueron etiquetados colocándose el respectivo código, como

también los siguientes datos: especie sitio de recolección, estación, nombre del recolector y fecha etc.



Figura. 54. Marcaje externo realizado a una Tortuga *C. mydas* .

2.3.8. Necropsia básica in-situ.

La necropsia es una de las herramientas básicas para determinar la causa de muerte de un animal. Involucra el examen detallado de un cadáver, externa e internamente, para encontrar indicios de la causa de muerte. Una buena necropsia conlleva la observación cuidadosa de lesiones y anomalías, así como la obtención, identificación y almacenamiento de muestras de tejido (Work, 2000 citado por Phelan & Eckert, 2006).

La necropsia también puede proporcionar información útil para el manejo, incluyendo dieta y condición reproductiva. Las necropsias de tortugas atrapadas en

palangres, por ejemplo, pueden proveer información sobre la ecología de las tortugas en la etapa pelágica, poco conocida (Work & Balazs, 2002).

En las especies de tortugas encontradas en estado descomposición inicial o fresco, se procedió a realizar la necropsia (Fig. 55) con la mediada del caso necesario para obtener información detallada de la misma encontrándose en cierto casos anzuelos y otros tipo de indicios de mortalidad.



Figura 55. Necropsia realizada a una Tortuga *L. Olivacea*.

2.3.9. Educación ambiental como herramienta de conservación.

"La educación ambiental es el proceso que consiste en reconocer los valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La

educación ambiental entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente" (Gamarra, 2003 citado por Sáenz, 2011). Marcovaldi y Thomé, (1999) afirman, que durante el establecimiento de un programa de educación y conservación, es esencial evaluar todos los problemas socio-culturales pertinentes.

De acuerdo a lo manifestados por los autores, se estableció un programa de educación ambiental, realizando varias actividades, entre ellos la celebración por el día mundial de las tortugas marinas el 23 de mayo 2014 (Fig. 56) participando niños de las escuelas de San Pedro y de Valdivia, respectivamente.



Figura 56. Celebración del día mundial de las tortugas marinas con niños de las escuelas San Pedro y Valdivia.

2.3.10. Análisis de información.

Para el análisis de los varamientos se elaboró una base de datos en Microsoft Excel con los registros obtenidos (Fig. 57) por fechas, especies, estaciones, condiciones, causas de mortalidad y sexos etc. en las que se encontraron cada una de las especies varadas en las diferentes estaciones.

Se realizó tabulación de datos, tablas y gráficos estadísticos que ayudaron a interpretar los resultados de las causas de mortalidad en este estudio.



Figura 57. Obtención de datos sobre mortalidad de tortugas marinas.

CAPITULO III

RESULTADOS

3.1. Especies identificadas.

Desde la Comuna San Pedro hasta la Comuna Olón (E1 a E9) con 20 km de recorrido, durante los meses de febrero a agosto del 2014, estudio previo, y de febrero a mayo del 2015, se registraron un total de 90 ejemplares de tortugas marinas varadas.

Ver Anexo, figura 61 a la 95, se presentan varios organismos encontrados varados durante los meses de estudio.

Para el año 2015 de febrero a mayo, se registraron un total de 20 individuos varados con una mayor incidencia de *L. olivácea* con 13 individuos, seguida de *C. Mydas* con 6, mientras que para *E. imbricata* solo 1 individuo, acotando que para la especie *D. coriacea* no existió registro alguno (Gráfico 1).

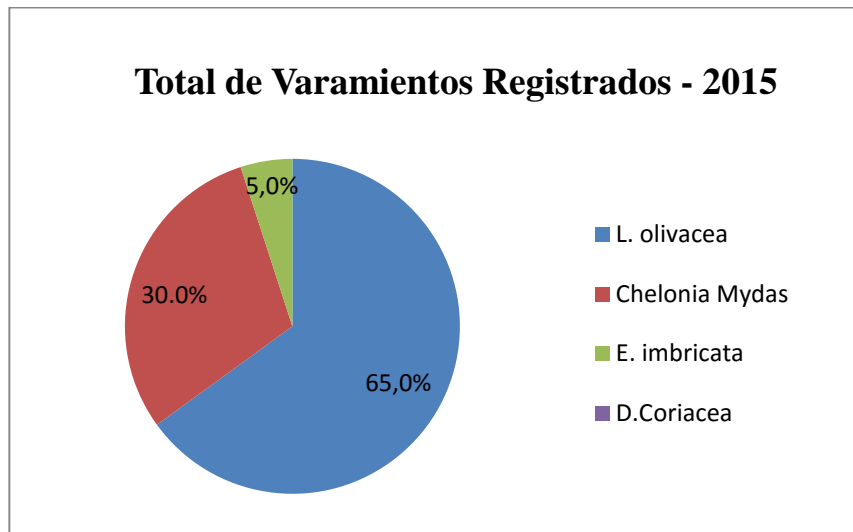


Gráfico 1. Varamientos por especie (%) durante el periodo de monitoreo del año 2015.

Para los meses de Febrero a Agosto del año 2014 se registraron un total de 70 individuos de los cuales la especie con mayor incidencia fue *L. olivácea* con 36, seguida de *C. Mydas* con 28, *E. Imbricata* con 4 y tan solo 2 ejemplares de *D. Coriacea* (Gráfico 2).

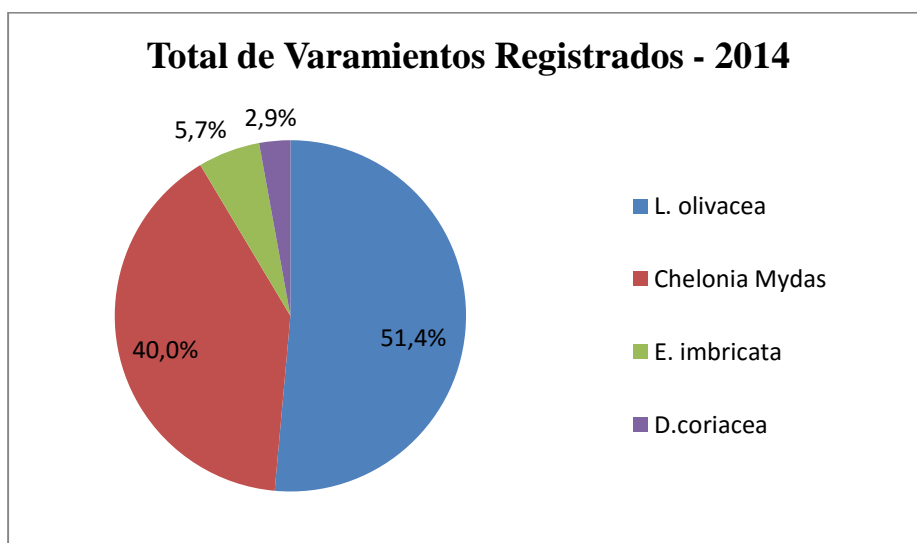


Gráfico 2. Varamientos por especie (%) durante el periodo de monitoreo del año 2014.

3.1.1. Identificación de sexo.

De los 20 organismos registrados en el periodo de muestreo del año 2015, fueron identificados como hembras 10 individuos, a 9 no se les determinó el sexo (S/IND), mientras que una *E. imbricata* fue identificada como macho (Gráfico 3).

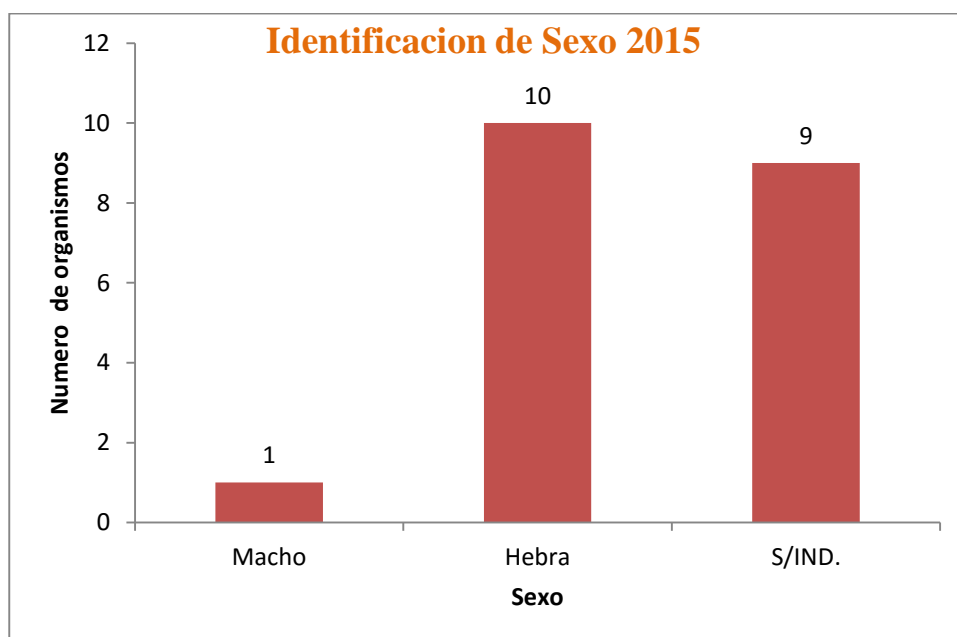


Gráfico 3. Sexos identificados en los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2015

Del total de 70 organismos registrados en el periodo de muestreo del año 2014, fueron identificados como machos 4 individuos, a 30 no se les determinó el sexo (S/IND), mientras que 36 individuos fueron identificados como hembra (Gráfico 4).

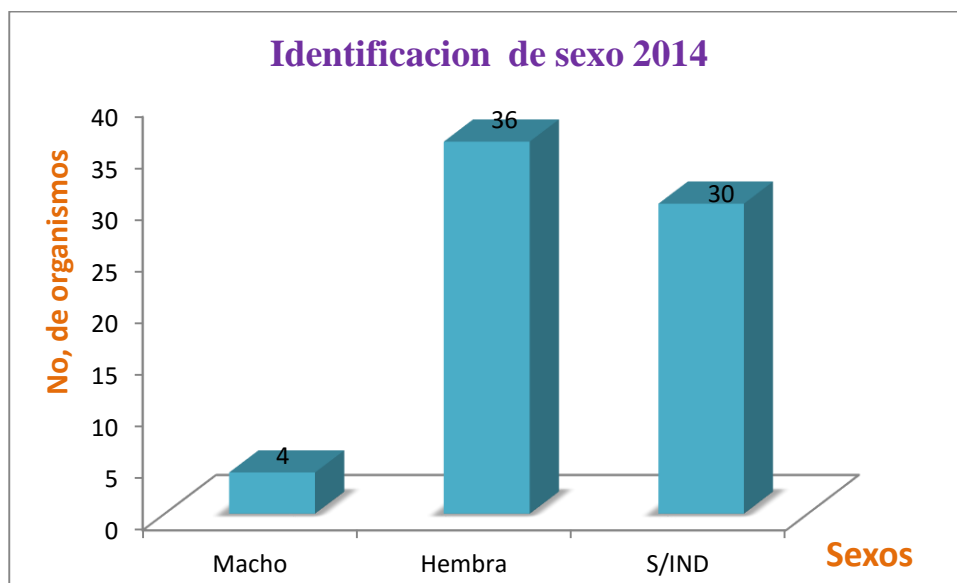


Gráfico 4. Sexos identificados en los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2014.

3.1.2. Datos Biométricos

Para el año 2015, fueron registrados especímenes de *L. olivacea*, con un promedio de 63,0 cm de Largo Curvo del Caparazón (LCC, rango de 54,0 a 78,0 cm), con un promedio de 69,5 cm de Ancho Curvo del Caparazón (ACC, rango de 60,1 a 76,0 cm). Individuos de *C.mydas* con promedio de 63,6 LCC (rango de 43,5 a 79,0 cm) y 61,9 cm del ACC (rango de 42,0 a 75,6 cm). Se registró datos biométricos de 1 tortuga *E.imbricata* con un LCC, 63.0 cm y ACC, 60,0 cm (Ver Anexo Tabla X).

Mientras durante el periodo de muestreo para el año 2014, fueron registrados especímenes de *L. olivacea*, con un promedio de 58,0 cm de Largo Curvo del Caparazón (LCC, rango de 27,5 a 88,5 cm), con promedio de 64,2 cm de Ancho

Curvo del Caparazón (ACC, rango de 51,3 a 77,0 cm). Individuos de *C.mydas* con promedio de 71,5 LCC (rango de 46,4 a 96,6 cm) y 62,7 cm del ACC (rango de 48,5 a 77,0 cm). Se registró también datos biométricos de *E.imbricata* con un promedio de 50,0 cm de LCC (rango de 31,1 a 69,0 cm) con 44,8 cm del ACC (rango de 26,7 a 63,0 cm). Mientras que la especie *D. Coriácea* con un promedio de 1,75 cm de LCC (rango de 1,14 a 1,21 cm) y con 73,5 cm de ACC (rango de 70,0 a 77,0 cm) (Ver Anexo Tabla XI).

3.1.3. Estado corporal.

Durante los recorridos en la playa se realizó un análisis particular en cuanto a la condición corporal que presentaron las tortugas marinas registradas. En el Gráfico 5, se evidencia que 9 organismos presentaron condición corporal moderadamente descompuesto (45,0%), 8 presentaron condición corporal muy descompuesto (40,0%), 2 fueron encontrados en estado vivo (28,5%) la primera fue una *C. mydas* atrapada en una red de pesca (Ver Anexo Fig. 78 y 79) y la segunda *L. olivacea* en proceso anidamiento (Ver Anexo Fig. 76 y 77) y finalmente 1 especie de *L. olivacea* fue hallada en condiciones fresca (5,0%) (Ver anexo Fig. 80).

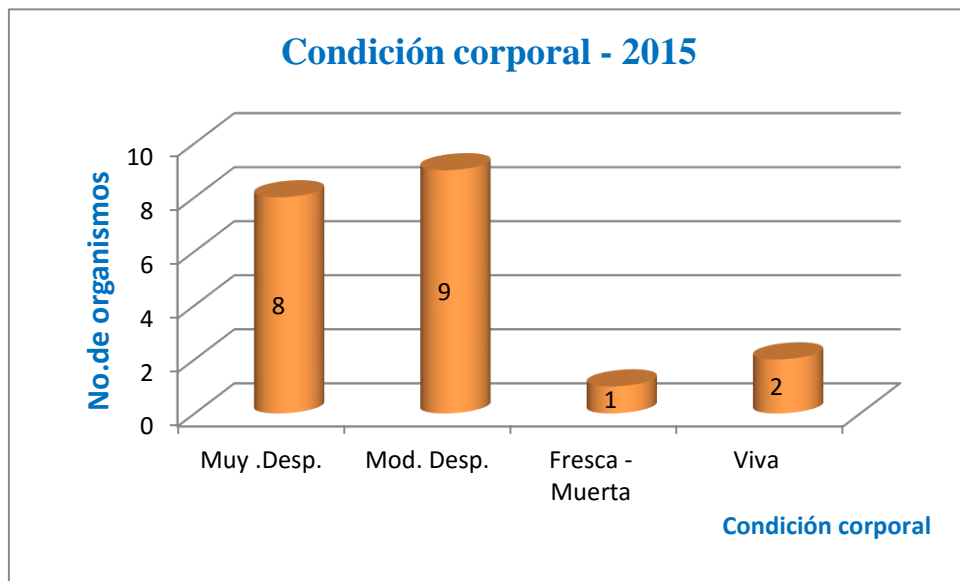


Gráfico 5. Condición corporal de los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2015.

Las condiciones corporales que presentaron las tortugas marinas registradas durante el periodo 2014, se muestra en el Gráfico 6, donde se evidencia que 35 organismos presentaron estado corporal muy descompuesto (50,0%), 27 presentaron condición corporal moderadamente descompuesto (38,57%), 6 fueron encontrados en estado fresco (8,57%) y finalmente 2 especies (2,86%) fueron encontrados en estado vivos, una fue *C. mydas* con enganche de anzuelo en la zona anal (Ver Anexo Fig. 81 y 82) y una *C. mydas* fue faenado por pescadores de la comunidad de Olón (Ver Anexo Fig. 83 y 84).

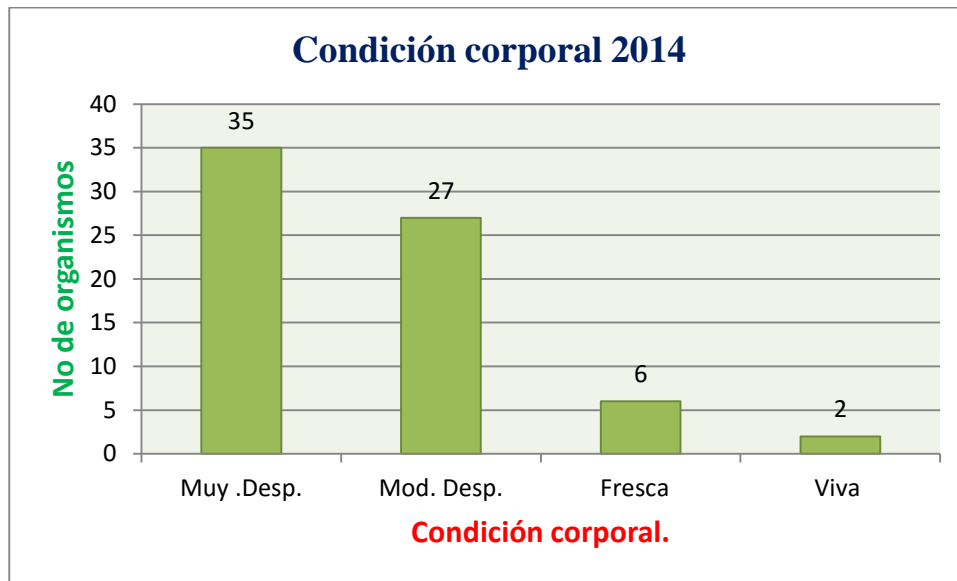


Gráfico 6. Condición corporal de los organismos registrados durante el periodo de monitoreo del año 2014.

3.1.4. Identificación de epibiontes.

En las observaciones externas de las tortugas marinas registradas durante el periodo de muestreo en el año 2015, se lograron identificar 3 tipos de ectoparásitos (Gráfico 7). La especie con mayor proporción fue el cirrípedo *Chelonibia denticulata* (42,9%) encontrados en 3 tortugas (Ver Anexo Fig. 85 a y b), mientras que los percebes o *Lepas anatiferas* (28,6%) fueron hallados en 2 tortugas (Ver Anexo Fig. 86) y finalmente algas verdes (28,5%) fueron encontrados en 2 organismos.

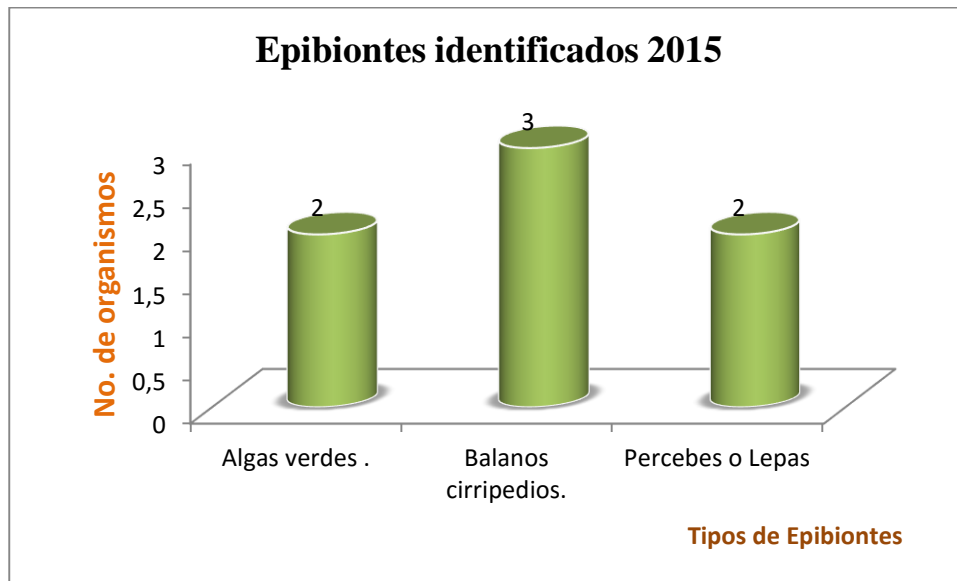


Gráfico 7. Epibiontes identificados en los organismos durante el periodo de monitoreo del año 2015.

Durante el periodo de muestreo para el año 2014, se lograron identificar 3 tipos de epibiontes (Gráfico 8), la especie con mayor abundancia fue el cirrípedo *Chelonibia denticulata* (50,0%) encontrados en 12 tortugas, mientras que los percebes o *Lepas anatiferas* (41,6%) fueron hallados en 10 tortugas y finalmente las algas verdes (8,3%) fueron encontrados en 2 tortugas.

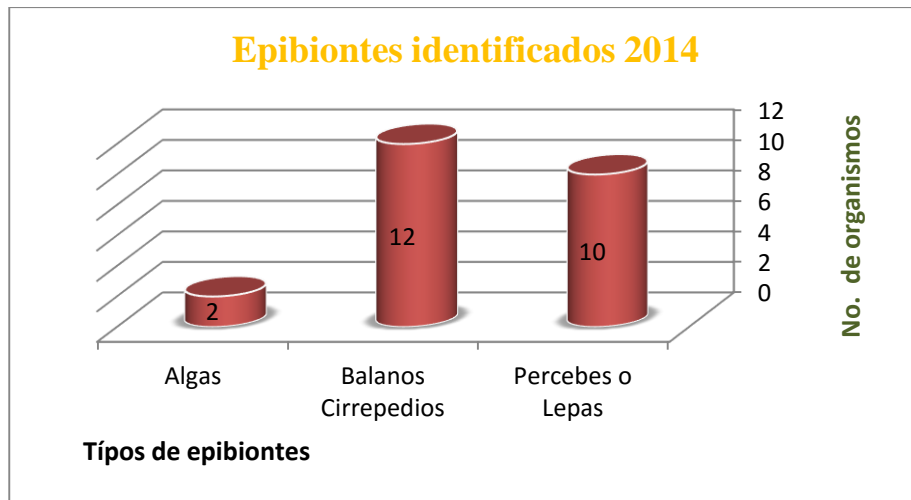


Gráfico 8. Epibiontes identificados en los organismos durante el periodo de monitoreo del año 2014.

3.1.5. Varamientos por estaciones.

En las 9 estaciones colocadas en la línea de costa, con un recorrido de 20 km de extensión de playa entre las Comunas de San Pedro a Olón en el periodo 2015, dio como resultado (Gráfico 9) que en la estación E2 a E3 y E8 existió mayor registro de varamientos con 9 especies en la playa de Valdivia, seguida con 5 especies en la playa de Libertador Bolívar y con 4 especies en la playa de Montañita, mientras que en la E1 y E9 existió 1 organismo en la playa de San Pedro y 1 en la playa de Olón y finalmente entre las estaciones E4 a E7 no existió varamiento alguno. Ver Anexo Tabla XII del 2015.

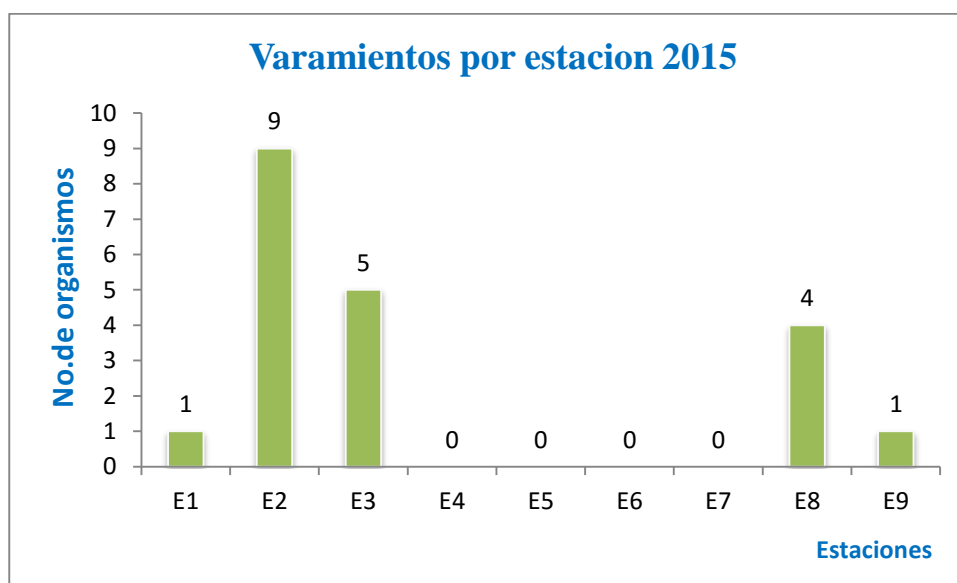


Gráfico 9. Varamientos por estación en el periodo de monitoreo del año 2015.

Durante el periodo de muestreo para el año 2014, dio como resultado que en la estación E2 a E3 y E8, E6 existió mayor registro de varamientos con 27 organismos en la playa de Valdivia (Gráfico 10), seguida con 20 en la playa de Libertador Bolívar, 12 en la playa de Montañita y 3 en la playa de Rio chico, mientras que en las estaciones E1, E7 y E9, existieron 2 organismos en la playa de San Pedro, 2 en la playa de Manglaralto y 2 en la playa de Olón. Finalmente entre las estaciones E4 y E5 se registró 1 organismo en la playa de San Antonio y 1 en la playa de la Comuna Cadeate. Ver Anexo Tabla XIII 2014.

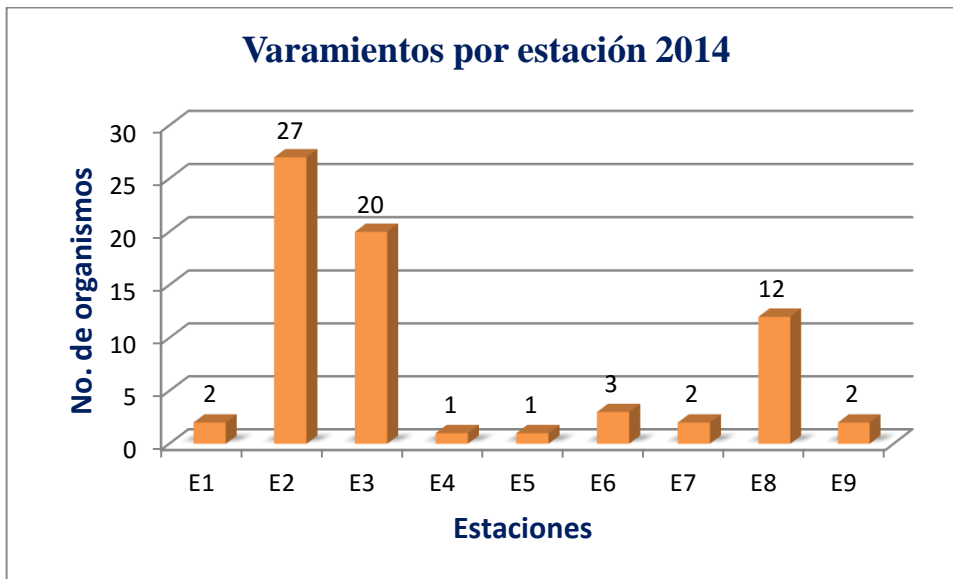


Gráfico 10. Varamientos por estación en el periodo de monitoreo del año 2014.

3.1.6. Varamientos por meses de muestreo.

Durante los 4 meses de muestreo del año 2015, en el mes de febrero existió mayor incidencia de varamientos con 7 organismos (35,0%), mientras que en los meses de marzo y mayo se registraron 5 organismos en cada uno (25,0%) y (25,0%) sin embargo para el mes de abril se registraron 3 organismos (15,0%) (Gráfico 11).

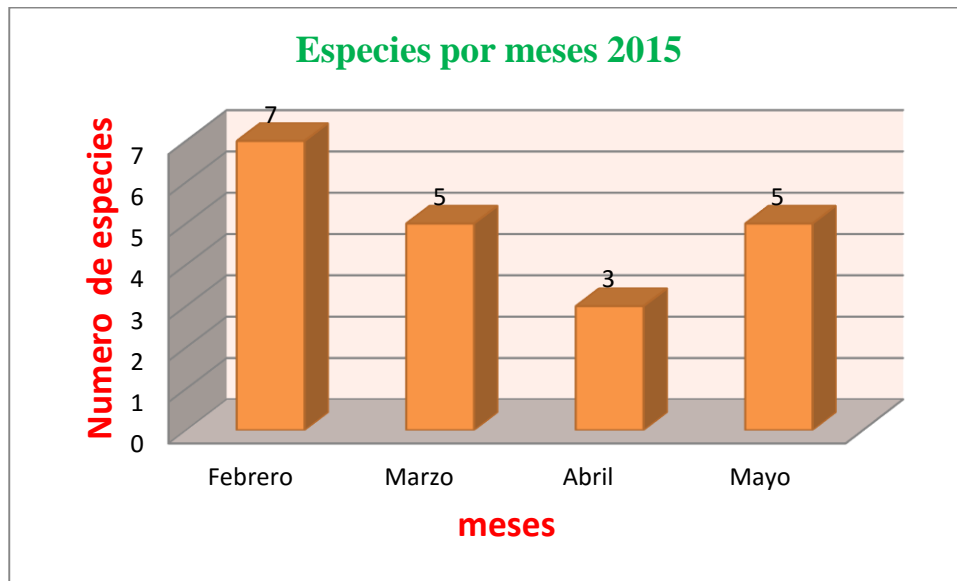


Gráfico 11. Varamientos por meses en el periodo de monitoreo del año 2015.

Durante el periodo de muestreo del año 2014, entre los meses de junio, julio y agosto existió mayor incidencia de varamientos con 20 organismos (28,60%), en el mes de junio, con 12 individuos (17,10%) en el mes de julio, con 10 organismo (14,20%) en él mes de agosto, mientras que con 9 organismo (12,90%) en el mes marzo, con 6 individuos (8,60%) cada uno el mes de febrero y mayo respectivamente y finalmente en el mes de abril con 7 individuos (10,0%) (Grafico 12).

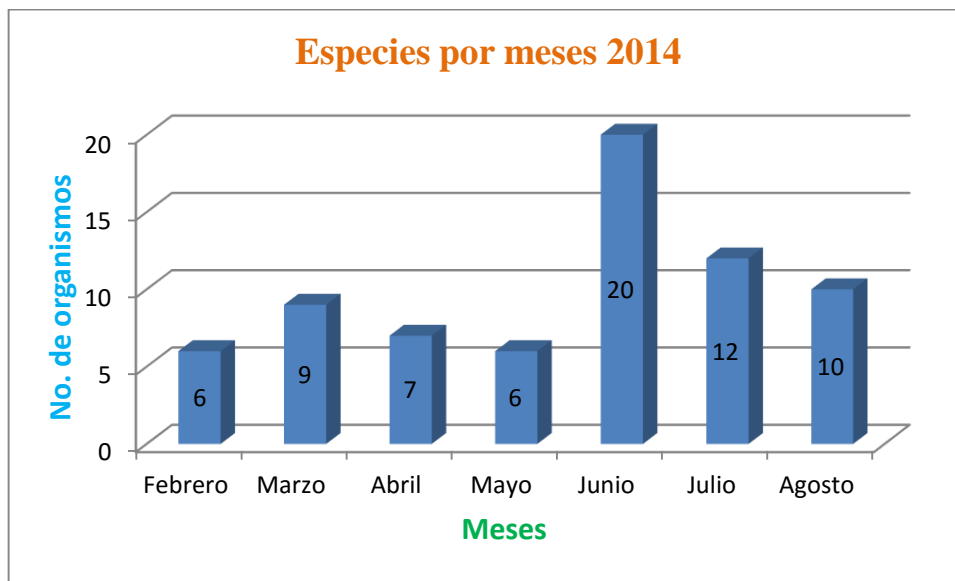


Gráfico 12. Varamientos por meses en el periodo de monitoreo del año 2014.

3.1.7. Posible causas de mortalidad.

En el grafico 13 se observa las posibles causas de mortalidad de los organismo encontrados varados en las diferentes estaciones (E1 a E9) durante los meses de febrero a mayo 2015, la causa más sobresaliente fue las fractura en el caparazón (Ver Anexo Fig. 87) halladas en 3 tortugas (15,0%) seguida de 2 especies (10,0%) con fractura en la cabeza (Ver Anexo Fig. 88), mientras que 1 especies (5,0%) fue encontrado, con presencia de un anzuelo (Ver Anexo Fig. 89). Mientras que 1 especies (5,0%) fue hallada atrapada en una red de pesca y finalmente 1 individuos (5,0%) fue encontrado faenado. No existieron organismos halladas por causa de fibropilomas y a 12 individuos (65,0%) no se determinó la causa de muerte.

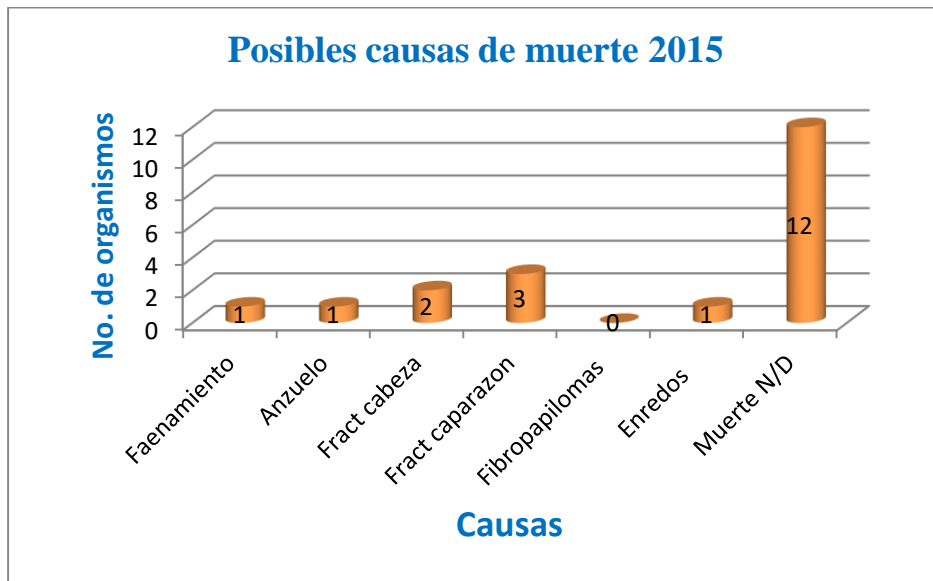


Gráfico 13. Posibles causas de mortalidad identificadas durante el periodo de monitoreo del año 2015.

Para el año 2014, en el (Grafico 14) se observa las posibles causas de mortalidad de los organismos encontrados varados en las diferentes estaciones (E1 a E9) durante los meses de febrero a agosto. La causa más sobresaliente fue las fractura en la cabeza halladas en 10 tortugas (14,28%), seguida 6 especies (8,57%) fueron encontrados, con presencia de anzuelos (Ver Anexo Fig. 90, 91, 92), mientras que 4 especies (5,77%) con fractura en el caparazón. En 3 especies (4,28%) fue hallado, con presencia enredos (Ver Anexo Fig. 93), y en 3 especies (4,28%) fueron hallados faenados por pescadores y finalmente 1 individuos (1,42%) fue encontrado con fibropapilomas (Ver Anexo Fig. 94) a 43 individuos (61.40%) no se determinó la causa de muerte.

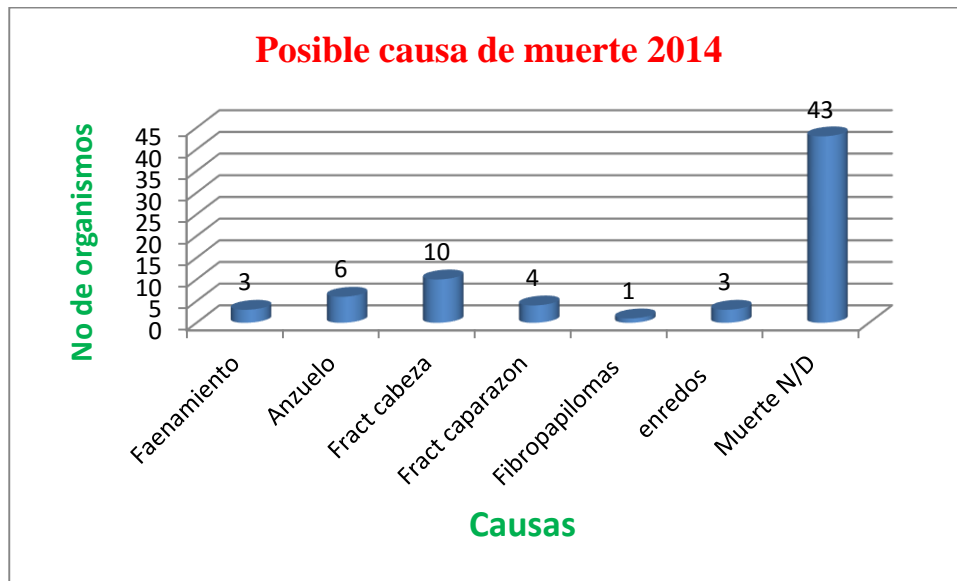


Gráfico 14. Posibles causas de mortalidad identificadas durante el periodo de monitoreo del año 2014.

3.1.8. Sitios de enganche de anzuelos.

En las tortugas marinas encontradas varadas, durante los meses de estudio del 2015 y 2014 se registró la presencia de anzuelos tipo J (Ver Anexo Fig, 89 a 92.) Además se logró establecer que en su mayoría los anzuelos estaban incrustados en el esófago (2 individuos; 28,58%), seguido del intestino (2 individuos, 28,58%), boca (1 organismo; 14,28%), aleta (1organismo, 14,28%) y ano con 1 individuos constituido por el 14,28 % (Gráfico 16).

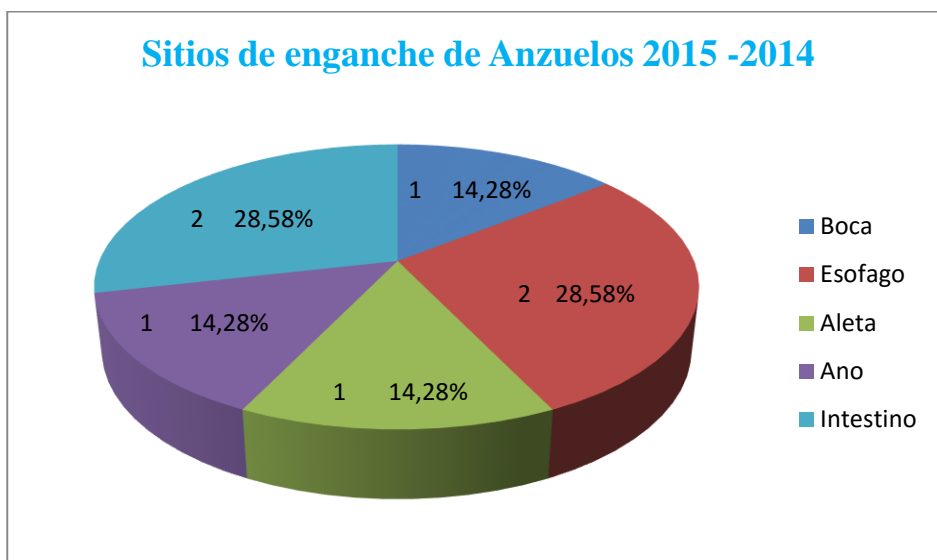


Gráfico 15. Sitios de enganche de los anzuelos registrados durante los periodos de monitoreo en los años 2015 y 2014.

3.1.9. Actividades de Educación Ambiental

Para fomentar la conservación del organismo en estudio, en primera instancia se conformó el programa denominado “Programa de Protección de Tortugas Marinas” (Fig.58), cuyo objetivo fue conservar a las tortugas marinas mediante la realización de diversas actividades recreativas y educativas se involucró especialmente a niños de las unidades educativas, turistas nacionales e internacionales y voluntarios. (Ver Anexo Fig. 95 al 98).



Figura. 58. Logo del Programa de Protección de Tortugas Marinas.

Se realizaron jornadas educativas como talleres, exposiciones, celebraciones etc., al menos una vez cada 15 días, según el cronograma de cada institución educativa, donde se habló de temas concernientes a las tortugas marinas y cómo ser parte activa del proceso desde sus respectivas aulas de clases, para lo cual se desarrolló un respectivo cronograma de actividades considerándose (Ver Anexo Tabla XIII) el calendario ambiental de celebraciones y de esta manera aprovechar los meses de clases de las respectivas instituciones.

Para fortalecer el programa general, se crearon 2 subprogramas, para que a través de estos las comunidades en general conozcan de una u otra forma temas relacionados a las tortugas marinas y la problemática que actualmente enfrentan involucrándose especialmente a turistas niños y adultos.

El primer sub programa se denominó “Bike Tortuguitas” (Fig. 59) el mismo que consistió en aprovechar los recursos empleados para la tesis, como las bicicletas, para realizar ciclopaseos ecoturísticos por el área de estudio con la finalidad de que en el trayecto se puedan ir conociendo los atractivos de cada comuna y a su vez realizar los monitoreos para el levantamiento de información. (Ver Anexo Fig. 95) Cabe indicar que esto permitió vincular a la población local y a turistas en el proceso de investigación.



Figura. 59. sub programa “Bike tortuguitas” .

El segundo sub programa se denominó “Amigos de la Tortuguita” (Fig. 60), ubicado en la playa de la comuna Montañita como punto estratégico para su difusión. Este programa fue creado específicamente para niño y asistido por voluntarios extranjeros. (Ver Anexo Fig. 103 y 104) previamente preparados en temas sobre las tortugas marinas, a través del cual los niños tienen la oportunidad de aprender de una forma dinámica, sobre la importancia de proteger a las tortugas marinas y sus ecosistemas.

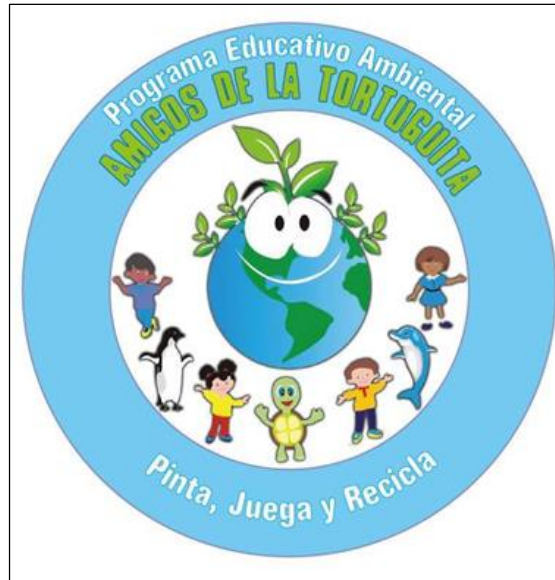


Figura. 60. Sub programa “Amigos de la tortuguita” .

Finalmente a persona que colaboraron en los programas creados se le entrego un certificado por su participación, esto permitió reforzar la conciencia ambiental alentándolos a actuar frente a estas situaciones y generar el cambio, que ellos sean el motor de nuevas ideas de conservación.

Desde (Ver Anexo Figura 99 a la 104, se pueden apreciar varias actividades de educación ambiental, realizados durante el desarrollo de este estudio.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES.

Durante los meses de febrero a agosto del 2014, estudio previo, y de febrero a mayo del 2015, se registraron un total de 90 ejemplares de tortugas marinas varadas en las playas de la Parroquia Manglaralto correspondientes a las 4 especies representativas en nuestro país, lo que corrobora la presencia permanente de las mismas en nuestras costas ecuatorianas.

La mortalidad de las tortugas marinas está asociada a la actividad pesquera realizada por las comunidades costeras, ya sea directa o indirectamente, siendo las fracturas en el caparazón y en la cabeza, presencia de anzuelos y enredos en redes de pesca las más comunes registradas en esta investigación. De esta manera se confirma la hipótesis planteada para el desarrollo del presente trabajo.

El desarrollo del Programa general de protección de tortugas marinas y el haber realizado actividades de educación ambiental, considerando el calendario ambiental, en varios establecimientos educativos que conformaron el área de

estudio y en la Provincia de Santa Elena, refuerzan el anhelo de conservar las tortugas marinas, quedando demostrado que la educación ambiental es un proceso educativo, integral e interdisciplinario que considera al ambiente como un todo y que busca involucrar a la población en general en la identificación y resolución de problemas a través de la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, la toma de decisiones y la participación activa y organizada.

4.2. RECOMENDACIONES.

Realizar estudios con monitoreos diarios a nivel de todas las playas de la provincia de Santa Elena, que nos permitan encontrar individuos en condiciones corporales adecuadas para realizar estudios específicos sobre genética y patologías.

Desarrollar proyectos macros de educación ambiental tomando como referencia el programa de conservación de tortugas marinas creado en este estudio y que en conjunto con autoridades de la provincia aunar esfuerzos y acciones para su conservación acordes a los lineamientos de la recientemente creada reserva marina y faunística “El Pelado”.

Realizar campañas de difusión de los estudios realizados, así como también seguir concientizando a otros niños jóvenes, turistas, voluntarios y comunidad en general sobre el cuidado y protección de las tortugas marinas y de los recursos naturales.

Impulsar la creación de un grupo de investigadores peninsulares especializados en este recurso natural, respetando los convenios internacionales así como la legislación nacional orientada a la protección de este recurso y de esta manera se maneje un adecuado plan de seguimiento y control.

Capacitar a estudiantes de universidades, colegios, pescadores y personas de las comunidades en general asentadas en la faja costera, para que se puedan integrarse a las investigaciones que se realicen, con la finalidad de que participen como voluntarios y de esta forma fortalecer el trabajo que se emprenda en el futuro, referente a las tortugas marinas.

BIBLIOGRAFÍA:

Abreu-Grobois, A. & V. Guzmán. (2009). *Tortuga Carey del Pacífico Oriental.*
En: Sarti, L., A. Barragán y C. Aguilar (Comp.). Memorias de la Reunión Nacional sobre Conservación de Tortugas Marinas. Veracruz, Ver. 25 – 28 de noviembre de 2007. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT, México. 129 pp.

Alava, J. 2001. Explotación y comercio de tortugas marinas en el Ecuador. Memorias del taller de trabajo para definir las líneas de acción prioritarias de un programa para la conservación de tortugas marinas en el Ecuador. Guayaquil-Ecuador.3pp.

Alemán, R. (2014). *Informe de Actividades realizadas en conservación de tortugas marinas durante el año 2013 en el Parque Nacional Machalilla. Guayaquil. Ecuador.*

Alonzo, L. (2007). *Epibiontes Asociados a la Tortuga Verde Juvenil (Chelonia Mydas) en el Área de Alimentación y Desarrollo de Cerro Verde, Uruguay.* Memoria para optar al Título de Licenciada en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires , Buenos Aires, Argentina.

Anderes, B. L. & Uchida, I. (1994). *Study of hawksbill turtle (Eretmochelys imbricata) stomach contents in Cuban waters.* In: Study of the hawksbill turtle in Cuba (I). Ministry of Fishing Industry, La Habana, Cuba, p 27–40.

Argueta, V. T. (1994). *Importancia del Archipiélago Revillagigedo, Colima, como Zona de Alimentación, Crecimiento y Anidación de tortugas marinas*”. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 71 pp.

Arturo, C. & Georgina, M. (2006). *Conservación de la Tortuga Marina (Chelonia mydas) en Cozumel.* Licenciatura de Manejo de Recursos Naturales. Cozumel: Universidad de Quintana Roo México.

Arenas, M. A., Iturbe, D. & Gómez, N. (2009). *Programa de Protección de Tortugas Marinas del Litoral Central de Quintana Roo, Temporada 2008,* Informe Técnico Final. Flora, Fauna y Cultura de México A.C. 39 pp.

Barrientos, K. & Ramírez, C. (2008). *Estado actual de Lepidochelys olivacea en el Valle, Pacífico Chocoano, Colombia.* In: S. Kelez, F. van Oordt, N. de Paz and K. Forsberg, eds. Libro de Resúmenes. II Simposio de Tortugas Marinas en el Pacífico Sur Oriental. p. 17-21.

Báez, J. & Silva, L. (2013). *Interacción de la pesca de arrastre con la captura incidental de tortugas marinas en el caladero del golfo de Cádiz.* Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Málaga.

Bjorndal, K.; Bolten, A.; Lagueux, C. & (1994). *Ingestion of Marine Debris by Juvenile Sea Turtles in Coastal Florida.* Habitats. Marine Pollution Bulletin. 28(3):154-158.

Bjorndal, K. A. (1997). Foraging ecology and nutrition of sea turtles. En: *The Biology of Sea Turtles* Edit. Lutz P. y J. A. Musick. CRC Press, Boca Raton, Florida. 430 pp.

Bentivegna, F., Breber, P. & Hochscheid, S. (2002). *Tortugas caguamas entumecidas de frío en el mar Adriático Sur.* Noticiero de Tortugas Marinas, 97: 12.

Brongniart. (1805). “*diagnóstico de la situación actual de las tortugas marinas del golfo de venezuela, costas del estado zulia*”, Trabajo Especial de Grado. Facultad Experimental de Ciencias. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela 2001.

Breen, P. A. (1990). *A review of ghost fishing by traps and gillnets.* En: R. S. Shornura y M. L. Godfrey (Editores), *Proceedings of the Second International Conference on Marine Debris.* Memo. NHFS. NOAA-TM-NMFS-SUFSC-154. 1990.

Boulon, R., P. Dutton & D. Mc Donald. (1996). *Leatherback turtles (Dermochelys coriacea) on St. Croix, U.S. Virgin Islands: Fifteen years of conservation.* *Chelonian Conservation and Biology* 2(2):141–147.

Bolten A. B. (2000). *Técnicas para la medición de tortugas marinas.* In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois and M.Donnely, eds. *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas.* 2000 (Traducción al español). IUCN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas Publicación N° 4. p. 126-131.

Bonine K; Reid J. & Dalzen R., (2003). Training and Education for Tropical Conservation. *Conservation Biology.*17(5)pp.1209-1218.

Borbor, S. (2012). *Modelo de Desarrollo y Manejo Turístico Sustentable para el Remanente de Manglar de la Comunidad de Manglaralto..* Memoria para optar al Título de Licenciado en Administración de Turismo, Facultad de Ciencias.

Carranza- Edwards, A., (1988). *Estudio sedimentológico de playas de Yucatán y Quintana Roo, México.* Anuario del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 15(2): 49 – 66.

Campbell, T. W. (1996). *Sea Turtle Rehabilitation* .Section VII (Appendix), p.427-436. In: D.R. Mader (Editor), *Reptile Medicine and Surgery.* W.B. Saunder Company, Philadelphia.

Camiñas, J. (2004). *Estatus y conservación de las tortugas marinas en España.* 345-380. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.* Ministerio de Medio Ambiente, Asociación Herpetológica Española (2ª edición). Madrid.

Camiñas, J., (2005). *Estatus y Conservación de las Tortugas Marinas en España.*
Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles. Capítulo IV. España.

**Catry, P., Barbosa, C., Paris, B., Indjai, B., Almeida, A., Limoges, B., Silva, C.,
Pereira, H. (2009).** *Status, ecology and conservation of sea turtles in Guinea-
Bissau.* *Chelonian Conservation and Biology*, 8: 150–160.

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

Cahuich, A., Celis, G., Sarabia, W., Domínguez, C. (2006). *Conservación de la
Tortuga Marinas (Chelonia Mydas) en Cosumel.* Universidad de Quintana Roo /
Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales., Mexico.

Chacón, D. (2000). *Manual para Mejores Prácticas de Conservación de las
Tortugas Marinas en Centroamérica.* Costa Rica: Red Regional para la
conservación de las tortugas marinas de Centroamérica.

**Chacón, D. Rodríguez, J., Porrás, O., Matamoros, Y., Rojas, L. & M. Solano.
(2001).** Informe Nacional. I Reunión de diálogo de los Estados de distribución de la

carey en el Gran Caribe. Autoridad nacional CITES. Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 15 pp.

Chacón, D.; Sánchez, J.; Calvo, J. & J. Ash. (2007). *Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas de Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y viveros.* Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Gobierno de Costa Rica. San José. 103p.

CIT. (2004). *Una Introducción a las Especies de Tortugas Marinas del Mundo.* Octubre 2004, San José, Costa Rica. Disponible a noviembre de 2010 en <http://www.iacseaturtle.org/download/EspeciesTortugasMarinasMundoesp.pdf>.

CPPS. (2007). *Programa regional para la conservación de las tortugas marinas en el Pacífico Sudeste.* Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 25 p.

Conservación Internacional (C.I, 2005). Serie Libretas de Campo: *Tortugas Marinas Neotropicales.* Arjona, F., J. V. Rodríguez, J. V. Rueda, A. González y R. H. Orozco (Eds).

Convención en comercio internacional en especies amenazadas de flora y fauna. (CITES, 2004). Apéndice 1. <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>. (Accesada en agosto de 2010).

Coello, D. & Herrera, M. (2010). *Línea Base del Conocimiento sobre el Estado Actual de las Tortugas Marinas en Ecuador.* Informe de Consultoría. Guayaquil, CPPS y Guayaquil, INP, (v), 77 pp.

CONANP. (2011). *Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Tortuga verde/negra, Chelonia mydas.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. 52 p.

Convención interamericana para la protección y conservación de las tortugas marinas. (2014). *Informe de Actividades realizadas en conservación de tortugas marinas durante el año 2013 en el Parque Nacional Machalilla (MAE-PN-PNM-RA-2014-N°010)* Ecuador.

Cuevas, E. (2006). *Characterization of sea turtle consume and incidental catches in Yucatán, Mexico.* Reporte Técnico Final. IFAW/PPY 2006. 27 pp.

D'Auvergne, C. & Eckert, K. (1993). *Sea Turtle Recovery Action Plan for St. Lucia.* Caribbean Environment Programme. Technical Report, N° 26. 70 p. Smith, G.; Eckert, K.; Gibson, J. 1992. Sea Turtle Recovery Action Plan for Belize. Caribbean Environment Programme. Technical Report, N° 18. 86 p.

Davenport, J. (1997). *Temperature and the life-history strategies of sea turtles.* J. Therm Biol. Vol 22. No 6 pp. 479 488.

Davenport, J. (1998). *Sustaining endothermy on a diet of cold jelly: energetics of the leatherback turtles Dermochelys coriacea.* British Herpetological Society Bulletin 62:48.

Delgado C., & J. Alvarado. (1997). *Las Tortugas Marinas de la Costa de Michoacan, Mexico Tecnicas de Conservacion y Manejo.* ECOTONIA, A.C. 33-39pp.

Dodd C. K. (1988). *Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle Caretta caretta (Linnaeus, 1758).* USFWS. Biol. Rep. 88(14):1-110.

Diez, C. E. & Van Dam, R. P. (1997). *Growth rates of hawksbill turtles on feeding grounds at Mona and Monito Islands, Puerto Rico.* En: van Dam, R.P. 1997. Ecology of Hawksbill Turtles on Feeding Grounds at Mona and Monito Islands, Puerto Rico. Ph.D. Thesis, University of Amsterdam. pp. 97-109.

Duron, D. (1987). Comision National de Area Naturales Protegidas, Ficha de identificación de Tortugas Laud, Semarnat 2010, Mexico.

Deflorio, M., Aprea, A., Corriero, A., Santamaría, N., De Metrio, G. (2005)
Incidental captures of sea turtles by swordfish and albacore longlines in the Ionina sea. Fish Sci 71:1010–101.

Eckert, K. L., S. Eckert, T. W. Adams & A. D. Tucker. (1989). *Inter-nesting migrations by leatherback sea turtles (Dermochelys coriacea) in the West Indies*

Eckert, K. & Honebrink, T. (1992). *Sea Turtle Recovery Action Plan for St. Kitts and Nevis. Caribbean Environment Programme. Technical Report, N° 17. 116 p.*

Eckert, S. A. & L. Sarti. (1997). *Distant fisheries implicated in the loss of the world's largest leatherback nesting population, Marine Turtle Newsletter 78: 2-7.*

Eckert, L. K, Bjorndal A. K., Grobois, F.A. & Bonne-lly, M. (2000). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Con-servación de las Tortugas Marinas, Grupo especialista en tortugas marinas. Blanchard, Pennsylvania, USA: UICN/CSE No. 4:173.*

Encalada, S. E., Bjorndal, K. A., Bolten, A. B., Zurita, J. C., Schoeder, B., Possardt, E., Sears, C. J. & Bowen, B. W. (1998). *Population structure of loggerhead turtle (Caretta caretta) nesting colonies in the Atlantic and Mediterranean as inferred from mitochondrial DNA control region sequences. Marine Biology.130:567 – 575.*

Encalada S., J. C. Zurita & B. W. Bowen. (1999). *Consecuencia genética del desarrollo costero: Las colonias de tortugas marinas en X'cacel, México.* Noticiero de Tortugas Marinas 83: 8-10.

Erzini, K., Monteiro, C. C., Ribeiro, J., Santos, M. N., Gaspar, M., Monteiro, P. y T. C. Borges. (1997). *An experimental study of gillnet and trammel net 'ghost fishing' off the Algarve (southern Portugal).* Marine Ecology Progress Series, 158: 257 – 265.

FAO. (2004). *Report of the Expert Consultation on Interactions between Sea Turtles and Fisheries within an Ecosystem Context.* FAO Fisheries Report. No. 738. Rome, FAO. 37 pp.

FAO. (2005). *Report of the Technical Consultation on Sea Turtles Conservation and Fisheries.* FAO Fisheries Report. No. 765. Rome, FAO. 31pp.

Fisher, W., F. Schneider, W. Sommer, C. Carpenter, K. E. Niem, V. V. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro – Oriental. Volumen III. Vertebrados – parte III: 1201 - 1747.*

Flora, Fauna y Cultura de México. (2009). *Reporte del Programa de Protección y Conservación de Tortugas Marinas en el Litoral Central de Estado de Quintana Roo, Temporada 2007.* 47 pp.

Fondo de Cultura Económica (1996). *Tortugas marinas y nuestros tiempos* (1ª Edición 1996.). Mexico DC: AUTOR.

Formia, A., (2002). *Population and genetic structure of the green turtle (Chelonia mydas) in west and central Africa; implications for management and conservation.* PhD Thesis, University of Cardiff, Cardiff.

Frazier, J., (2014). *La Situación Regional de las Tortugas Marinas en el Pacífico Sudeste.* Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS. Guayaquil, Ecuador. 98p. + 3 anexos.

Frazier G. J., (1983). *Análisis estadístico de la tortuga golfinia Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) de Oaxaca, México.* Ciencia Pesquera. Instituto Nacional de la Pesca. México. 125 (4): 49-7.

Frazier G. J., (1999). *Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas,* Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo" IUCN - Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, 1999.

Frazier, G. J., (2001). *Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas.* Eckert, Karen L. y F. Alberto Abreu Grobois (Editores). 2001. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para

el Manejo Regional Efectivo. Traducción al español por Raquel Briseño Dueñas y F. Alberto Abreu Grobois. WIDECAS, UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.

Frick 1997, Pritchard & Trebbau 1984, WIDECAS s/f, Pritchard et al., 1983.

Frick, M. G., Williams, K. L., Veljacic, D. X., Jackson, J. A. & Knight, S., (2002). *Epibiont Community Succession on Nesting Loggerhead Sea Turtles, Caretta caretta, From Georgia, USA.* En: Proceedings of the Twentieth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-447, pp. 281-282.

George, R.H., (1997). *Health Problems and Diseases of Sea Turtles*, p.363-385. In: P.L. Lutz and J.A. Musick (Editors), *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Gibert, I. S., Infante, M. O. & Narro, E. I., (2010). *Riqueza natural mexicana y sus especies en riesgo.* Dimensión Natural-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.287 pp.

Gilbert, I. S., Infante, M. O. & Narro, E. I. (2010). *Riqueza natural mexicana y sus especies en riesgo.* Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines en la Montaña,

Del. Tlalpan. C. P. 14210, México D. F. Tel. 5449 · 7000, ext. 17165 correo electrónico: Monitoreo@conanp.gob.mx Diciembre 2011 Dimensión Natural- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. 287 pp.

Groombridge, B., (1982). *The IUCN Amphibian - Reptilia red data book part 1.* IUCN, Switzerland.

Gremone, C; & Gómez, J. (1984). *Isla de Aves como Área de desove de la Tortuga Verde (Chelonia mydas).* p 57.

Guada, H; & Solé, G., (2000). WIDECAST *Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas de Venezuela* (Alexis Suárez), Informe técnico del PAC N° 39. UNEP Caribbean Environmental Programme. 112 p.

Gulko, D. & Eckert K., (2004). *Sea Turtles: An ecological guide.* Munual Publishing, Honolulu, HI. 128 pp.

Guzmán, V. & P. A. García-Alvarado. (2006). (No publicado). *Identificación de focos rojos en el consumo de tortugas marinas en comunidades costeras del estado de Campeche.* APFFLT CONANP/Defenders of Wildlife/DECOL. 28 pp.

Guzmán, V., Cuevas, F. E., F. A. Abreu-G., González-G. B., García, A. P., & Huerta, R. P., (Comp.) 2008. *Resultados de la reunión del grupo de trabajo de la*

tortuga de carey en el Atlántico mexicano. Memorias. CONANP/EPC/ APFFLT /PNCTM/. ix+244pp.

Guzmán, V. & J.J. Velasco O., (2008). *Tormentas tropicales “nortes” y huracanes en la península de Yucatán y su relación con impactos a las poblaciones de tortugas de carey (Eretmochelys imbricata)*. En: Guzmán, V., Cuevas, F. E., F. A. Abreu-G., González-G. B., García, A. P., y Huerta, R. P. (Compiladores) 2008. Resultados de la reunión del grupo de trabajo de la tortuga de carey en el Atlántico mexicano. Memorias. CONANP/EPC/ APFFLT / PNCTM/. ix+244pp.

Guzmán, H. V. & P. A. García A., (2010). *Informe Técnico 2009 del Programa de Conservación de Tortugas Marinas en Laguna de Términos, Campeche, México*. Contiene información de: 1. CPCTM Xicalango-Victoria, 2. CPCTM Chacahito, 3. CPCTM Isla Aguada y 4. Reseña estatal regional. APFFLT/RPCyGM/CONANP. v+67 pp.

Heezen, 1957 & B. J. Le Boeuf com. pers. Eckert et al., 1989.

Heppell, S.S., Crouse, D.T., Crowder, L.B., Epperly, S.P., Gabriel, W., Henwood, T., Marquez, R., Thompson, N.B. (2005). *A population model to estimate recovery time, population size, and management impacts on Kemp's ridley sea turtles*. *Chelonian Conservation and Biology*, 4: 767-773.

Herrera, M., (2008). *Mortalidad de tortugas marinas registradas en las costas de las Provincias Del Guayas y Manabí en El Ecuador.* Memorias del II Simposio Tortugas Marinas en el Pacífico Sur Oriental. Lima-Perú. 84-91 pp.

Hirt, H. F., (1971). *Synopsis of biological data in the green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758).* FAO Fish. Synop. (85): pag. Var.

Hirt. H., (1997). *Synopsis of the Biological Data on the Green Turtle *Chelonia mydas*. (Linnaeus 1758).* U.S. Fish and Wildlife Service. U.S. Department of the Interior. 120 p.

Hill, M., (1998). *Spongivory on Caribbean reef. Releases corals from competition with sponges.* Oecología, 117: 143-150. Horrocks, J. A. y N. M. Scott. 1991. Nest site location and nest success in the hawksbill *Eretmochelys imbricata* in Barbados, West Indies. Marine Ecology Progress Series. 69: 1-8.

Horrocks, J. (1992). *Sea Turtle Recovery Action Plan for Barbados.* Caribbean Environment Programme. Technical Report, N° 12. 61 p.

Houghton D. R. J., K. T. Doyle, W. M. Wilson, J. Davenport & C. G. Hays. (2006). Jellyfish aggregations and leatherback turtle foraging patterns in a temperate coastal environment. Ecology, 87(8), 2006, pp. 1967–1972.

Hughes, & Richard (1974). *Manual de apoyo en la capacitación del personal que participa en un programa de manejo y conservación de tortugas marinas.* Memoria para optar el título de Biólogo Marino, Facultad de Biología Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

Iverson, J. B., (1991). *Patterns of survivorship in turtles* (order Testudines).
Canad J Zool. 69:385-362.

IUCN (2009) IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1.
www.iucnredlist.org. Fecha de consulta: 30 de Septiembre de 2009.

Linneo (1758). “*diagnóstico de la situación actual de las tortugas marinas del golfo de venezuela, costas del estado zulia*”, Trabajo Especial de Grado. Facultad Experimental de Ciencias. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela 2001.
xxvi + 154 p.

Labarthe H. V. & E. Cuevas. (2005). *Generalidades acerca del consumo y tráfico de tortugas marinas en la costa oriental del estado de Yucatán.* Pronatura PY/Defenders of Wildlife/Teyelyz. 17 pp+4.

Lauckner, G., (1985). *Diseases of Reptilia.* In: O. Kinne (Editor), *Diseases of Marine Animals*, Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, Germany. Vol. 4, Part 2, Chapter 2:553-626.

Leon, Y. M. & K. A. Bjorndal. (2002). *Selective feeding in the hawksbill turtle, an important predator in coral reef ecosystems.* Marine Ecology Progress Series 245: 249 – 258.

Limpus, C. J. & P. C. Reed., (1985). *The green turtle, Chelonia mydas, in Queensland: a preliminary description of the population structure in a coral reef feeding ground,* p.47-52. In: G. Grigg, R. Shine y H. Ehmann (Editores), *Biology of Australasian Frogs and Reptiles.* Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia.

Limpus, C. J., (1985). *A study of the loggerhead sea turtle, Caretta caretta, in eastern Australia.* Tesis Doctoral. Univ. Queensland, Brisbane, Australia.

Limpus, C; & Nicholls, N., (1988). The southern oscillation regulates the annual numbers of green turtles (*Chelonia mydas*) breedings around Northern Australia. *Australian Journal Wildlife Research.* 15: 157-161.

Limpus, C. E., Gyris & J. Miller., (1988). *"Reassessment of the taxonomic status of the sea turtle genus Natator McCulloch, 1908, with a redescription of the genus and the species",* *Transact. of the Royal Soc. of South Australia,* 112:1-9.

Limpus, C.J., (1994). Preface. pp. ii-iv En Proceedings of the Australian Marine Turtle Conservation Workshop (James, R., compilador). Queensland Dept. of Environment and Heritage and Australian Nature Conservation Agency. 208pp.

Listas de Importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES/Sistema de integración Centroamericana. Dirección Ambiental, con el apoyo técnico de UICN-ORMA y WWF Centroamérica. San José, C.R.:WWF:UICN:SICA,1999. 230 p.

• **Lohman K. J., B. E. Witherington, C. M. F. Lohmann & M. Salmon. (1997).** Orientation, navigation and natal beach homing in the sea turtles. En P. L. Lutz y J. A. Musick, *The Biology of Sea Turtle*. CRC.

Lutcavage, M; Plotkin, P; Witherington, B; Lutz, P; (1997). Human Impacts on Sea Turtle Survival. Capítulo 15 en: *The Biology of Sea Turtles*. C.R.C. Marine Science Series Press. p. 387-410.

Lutz, P.L. & J.A. Musick. (1996). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Marine Science Series.

Manglaralto, *Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Manglaralto. Plan de Desarrollo y ordenamiento Territorial (2011-2016)*. Fundación Santiago de Guayaquil. Ecuador: Autor.

Magnuson, J.J., Bjorndal, K. A., DuPaul, W. D., (1990). *Decline of the sea turtles: causes and prevention* National Research Council, National Academy Press, Washigton, D.C.

Márquez, M. R., A. Villanueva O. & C. Peñaflores S. (1976). *Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga golfina, Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) en México.* INP. Sinop. Pesca, (2):61 p.

Márquez, M. R., & H. G. Van Dissel., (1982). A method for evaluating the number of massed nesting olive ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea*, during an arribazón with comments on arribazón behavior. *Netherlands Journal of Zoology.* 32(3):419-425.

Márquez, M. R., (1990). *FAO Species Catalogue. Vol.11 Sea Turtles of the World. An Annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date.* FAO Fisheries Synopsis. No. 125, Vol. 11 Roma. 81 pp.

Márquez, R., (1994). *Synopsis of Biological Data on the Kemp's Ridley Turtle, Lepidochelys kempi, (Garman, 1880).* National Oceanic and Atmospheric Administration. U.S. Department of Commerce. 91 p.

Márquez, R., (1996). Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de Cultura Económica, ISBN 968-16- 4436-0.197 pp.

Marcovaldi, M.A.G. & J. C.A. Thomé. (1999). *Reducción de las Amenazas a las Tortugas.* En: Eckert, K.L., K.A. Bjorndal, F.A. Abreus-Grobois, M. Donnelly. Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. IUCN/SSC Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas. p.189.

McDonald, D. L. & P. H. Dutton., (1996). *Use of PIT tags and photo identification to revise remigration estimates of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) nesting in St. Croix, U.S. Virgin Islands, 1979–1995.* Chelonian Conservation and Biology 2(2):148– 152.

México, Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (2009). *Patología de las tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*) que arribaron a las playas de Cuyutlán, Colima, México: Autores.*

Meylan A., (1984). *The feeding ecology of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*), Spongivory as a feeding niche in the coral reef community,* PhD Dissertation, Univ. of Florida, Gainesville, Fl.

Meylan, A. B., (1988). *Spongivory in hawksbill turtles: a diet of glass.* Science. 249: 393-395.

Meylan A., (1995). *Estimation of population size in sea turtle.* En: Bjorndal K A (ed.). *Biology and conservation of sea turtles.* Revised edition. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, pp.45- 51.

Meylan, A., (1995). *Estimation of Population Size in Sea Turtles.* *Biology and Conservation of Sea Turtles.* p. 135-138., P.C.H. 1996. Evolution, phylogeny, and current status. Pages 1-28 in P. L. Lutz and J. A. Musick, Editors. *The Biology of Sea Turtles,* CRC Press, Boca Raton, FL.

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

Meylan A. & P. Meylan., (1999). *Introduction to the Evolution, Life History, and Biology of Sea Turtles.* En: Eckert, K.L., K.A. Bjorndal, F.A. Abreus-Grobois, M. Donnelly. *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles* by IUCN/SSC. p. 3.

Meylan, A., & P. Meylan., (2000). *Introducción a la Evolución, Historias de Vida y Biología de las tortugas marinas.* En *Técnicas de investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas.* K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-

Grobois, M. Donnelly (Edit).UICN/CSE Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. Publicacion No. 4. 3-5 pp.

Millan. (1998). Proceedings of the 18th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation.

Miller, J., (1997). Reproduction in Sea Turtles. Capítulo 3 en: The Biology of Sea Turtles. C.R.C. Marine Science Series Press. p. 51-82.

Miller J.D., (1997). *Reproduction in Sea Turtle.* In: P.L Lutz and J.A. Musick, eds. The Biology of Sea Turtles. CRC Marine Science Series. Boca de Raton, FL: CRC Press. p. 51–81.

Montenegro, S. B. & N. Bernal G. (1982). *Análisis del Contenido Estomacal de Lepidochelys olivacea.* Tesis Profesional, E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. México.

Mortimer (2000). “*Taxonomía, Morfología Externa e Identificación de las Especies*”, en K. L. Eckert et al. (eds.), Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas Washington, D. C.: Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE.

Monzón-Argüello, C., Tomás, J., Naro-Maciel, E., Marco, A. (2011). *Tortuga verde - Chelonia mydas.* En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles.

Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
<http://www.vertebradosibericos.org>.

Mrosovsky, N. & C. L. Yntema., (1980). *Temperature Dependence of Sexual Differentiation in Sea Turtles: Implications for Conservation Practices.* Biological Conservation. 18:271-280 pp.

Musick, J. A. & C. J. Limpus., (1997). *En: Frazier G. John, (1999). Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo" IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, (1999).*

Muccio, C., (1997). *Educación Ambiental dirigida a los Usuarios de las Tortugas Marinas.. En: Memorias II Taller Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica. p. 155.*

Muccio, C., (1998). *Informe Nacional sobre el Estado de la Conservación de Tortugas Marinas en Guatemala.* ARCAS. Mimeografiado. 30 pp.

Mukherjee, Z & Segerson, K. (2011), *Turtle Excluder Device Regulation and Shrimp Harvest: The Role of Behavioral and Market Responses.* Marine Resource Economics, 26: 173-189.

National Marine Fisheries Service US, Service FaW, SEMARNAT (2011). *Bi-National Recovery Plan for the Kemp's Ridley sea turtle (Lepidochelys kempii)* National Marine Fisheries Service, Silver Spring, Mariland.

Nichols W. J. (2003). *Biology and Conservation of Sea Turtles in Baja California, Mexico*, Ph. D. Thesis. Tucson, AZ .USA.

Nolasco-Montero, E. & A. Carranza- Edwards. (1988). *Estudio sedimentológico de playas de Yucatán y Quintana Roo, México.* Anuario del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 15(2): 49

Ogren, L., Berry F., Bjorndal K., Kumpf H., Mast R., Medina G., Reichart H., & Witham R. (1998). Proc. of the 2nd Western Atlantic Turtle Symposium. NOAA Tech. Memo. NMFS/SEFC-226.

Ojasti, J., (2000). *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical.* Editado por Dallmeier, F. SIMAB Series N° 5. Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C.

Oravetz, C., (1999). Reducing InKincidental.A.Bjorndal,catchF. Grobois & M. Donnelly, Research and eds. management tec conservation of sea turtles, pp. 189–193.

Parra, L; & Sánchez, G., (1996). *Informe sobre las labores de monitoreo de la tortuga verde (Chelonia mydas) en el refugio de fauna silvestre Isla de Aves, con observaciones del ecosistema y las aves. Informe técnico. Fundación para la defensa de la Naturaleza.*

Parra, L., (2002). *Diagnóstico de la Situación Actual de las Poblaciones de Tortugas Marinas en la Costa Occidental del Golfo de Venezuela, Estado Zulia. Memoria para optar al Título de título de Licenciado en Biología, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela.*

Parsons, J.J., (1972). *The hawksbill turtle and the tortoise shell trade.* In: Études de géographie tropicale offertes a Pierre Gourou. Paris: Mouton, pp. 45-60.

Parque Nacional Arrecife Alacranes. (2011). *Conservación y protección de la Tortuga verde (Chelonia mydas) en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, Yucatán.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en internet desde: http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/tortuverde/tortu_verde.pdf [Consulta: **Fecha de consulta**].

Pérez-Castañeda, R., Salum-Fares, A. & O. Defeo. (2007). *Reproductive patterns of hawksbill turtle Eretmochelys imbricata in sandy beaches of the Yucatan Peninsula.* J. Mar. Biol. Ass. U. K., 87: 815 – 824.

Peter L. Lutz & John A. Musick., (1997). *The Biology of Sea Turtles.* CRC Marine Science Series, 16-24pp.

Peterson, C. H. & M. J. Bishop. (2005). Assessing the environmental impact of beach nourishment. *BioScience*, 55(10): 887 – 896.

Phelan, Shana M. & Karen L. Eckert., (2006). *Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas. Red de Conservación de Tortugas Marinas del Gran Caribe (WIDECAST) Informe Técnico No. 4.* Beaufort, North Carolina USA. 71 pp.

Plotkin R. T., R. A. Byles, D. C. Rostal & D. W. Owens. (1995). *Independent versus socially facilitated oceanic migrations of the olive ridley, Lepidochelys olivacea.* *Marine Biology* (1995) 122:137-143.

Pritchard, P. C. H. (1971). The leatherback or leathery turtle. IUCN Monograph No. 1: Marine Turtle Series. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Morges, Switzerland, 39 pp.

Pritchard, P., P. Bacon; F. Berry, A. Carr, J. Fletmeyer, R. Gallagher, S. Hopkins, R. Lankford, R. Márquez M., L. Ogren, W. Pringle, Jr., H. Reichart y r. Witham. (1983). *Manual Sobre Técnicas de Investigación y Conservación de las Tortugas Marinas*, Segunda Edición. K.A. Bjorndal Y G.H. Balasz (editores). Center for Enviromental Education, Washington, D.C. p.130.

Pritchard, P., (1983). Turtles of the Spanish Main. Florida Audubon Society. 24 p.

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

Pritchard, P; & Trebbau, P., (1984). *The Turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.* p 253 -399.

Pritchard, P. C.H., (1997). Evolution, Phylogeny, and Current Status. The Biology of Sea Turtles. pp: 128. PL Lutz and JA Musick (editores) CRC Press. Boca Raton, Florida.

Pritchard, P., (1997). *Evolution, Philogeny and Current Status.* Capítulo 1 en: The Biology of Sea Turtles. C.R.C. Marine Science Series Press. p 1-28.

Pritchard P., & J. Mortimer., (1999). *Taxonomy, External Morphology, and species identification.* En: Eckert, K.; Bjorndal, K.; Abreu-Grobois, M. and Donnelly, M. (eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. Pp: 21-38. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication, No: 4.

Pritchard, P. C. H. & J. A. Mortimer (2000). “*Taxonomía, Morfología Externa e Identificación de las Especies*”, en K. L. Eckert et al. (eds.), Técnicas de

investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas Washington, D. C.: Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE.

Raymond, P., (1984). *Desorientación de Neonatos de Tortugas Marinas y la Iluminación Artificial de las Playas.* Informe del Centro para la Educación Ambiental del Fondo para el Rescate de la Tortuga Marina. 68 p.

Richardson, J. I., Bell, R. & Richardson, T. H., (1999). Population ecology and demographic implications drawn from an 11-year study of nesting hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, at Jumby Bay, Long Island, Antigua, West Indies. *Chelonian Conservation and Biology* 3 (2): 244-250.

Richard (1974). *Manual de apoyo en la capacitación del personal que participa en un programa de manejo y conservación de tortugas marinas.* Memoria para optar el título de Biólogo Marino, Facultad de Biología Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

Rodríguez, F., (1983). Enciclopedia SALVAT de la FAUNA. Ed.Salvat S.A. pp 61 62.

Ross, J. P., (2005). *Hurricane meffects on nesting Caretta caretta.* *Marine Turtle Newsletter*, 108: 13 – 14.

Rosales, C, Vera, M. & Llanos, J. (2010). *Varamientos y captura incidental de tortugas marinas en el litoral de Tumbes, Lima Perú*: Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.
<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm>

Sáenz, B., (2011). *Formación del Club Ecológico-turístico para niños de 8 a 12 años de Edad, como Aporte al Desarrollo Turístico en la Comunidad de Puerto López provincia de Manabí – Ecuador. Memoria para Optar al Título de Licenciada en Ecoturismo y Guía de Turismo Nacional.* Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Hotelería y Turismo Ecoturismo, Quito, Ecuador.

Sarti, L., S. Eckert, A. Barragán & N. García., (1998). *Estimación del Tamaño de la Población Anidadora de Tortuga Laúd (Dermochelys coriacea) y su Distribución en el Pacífico Mexicano durante la Temporada de Anidación 1997-1998,* Informe Final de Investigación, Instituto Nacional de la Pesca, Semarnap, y Laboratorio de Tortugas Marinas, Facultad de Ciencias UNAM.

Sarti, L., (2004). *Situación Actual de la Tortuga Laúd (Dermochelys coriacea) en el Pacífico Mexicano y Medidas para su Recuperación y Conservación.* SEMARNAT, WWF. 16 pp.

Sarti, M. L., R. A. Barragán, M. D. García, T. N. García., R. P. Huerta & S. F. Vargas. (2007). *Conservation and Biology of the Leatherback Turtle in the Mexican Pacific*. *Chelonian Conservation and Biology*, 2007, 6(1): 70–78.

Secretaría Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), San José, Costa Rica, Abril, (2005).

Seminoff, J.A., (2000). *Biology of the east Pacific Green Turtle (Chelonia mydas agassizii) at a warm temperate foraging area in the Gulf of California, Mexico*. Ph.D. Dissertation, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA. 180-298 p.

Seminoff, J. A., W. J. Nichols, A. Resendiz & L. Brooks. 2003. *Occurrence of hawksbill turtles, Eretmochelys imbricata, near Baja California*. *Pacific Sci.* 57:9–16.

Seminoff, J. A. (2004). *Chelonia mydas*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>.

Seminoff, J. A., (2004). *Chelonia mydas*. En: IUCN 2011. *IUCN Red List of Threatened Species*. Versión 2011.2. [En línea] Disponible en Internet desde: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/4615/0> [Consulta: diciembre de 2011].

Seminoff J. A., S. H. Peckham, T. Eguchi, A. Sarti-Martínez, R. Rangel-Acevedo, K.A. Forney, W. J. Nichols, E. Ocampo y P. Dutton. (2006) *Loggerhead turtle density and abundance along the pacific coast of the Baja California Peninsula, Mexico.* En: Frick, M., A. Panagopoulou, A. F. Rees y K. Williams (Comps.). Book of Abstracts. Twenty Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. International Sea Turtle Society, Athens, Greece. 376 pp.

Semarnat., (2010). Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Tortuga Carey, (*Eretmochelys imbricata*) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales Comisión nacional de Áreas naturales protegidas. México.

Spotila, J., A. Leslie & F. Paladino. (1996). Population cycles or population decline: are the leatherback turtles geing extinc? In A. Keinath et al. Proc. of the fifteenth annual workshop on sea turtles biology and conservation. NOAA. Technical Memorandum. 308 p.

Spotila, J. R., M. P. O Connor & F. V. Paladino. (1997). *Thermal biology.* En: *The Biology of Sea Turtles*, Edit. Lutz P. y J. A. Musick CRC Press, New York; New York 297-314. pp.

SPOTILA, J. R., R. R. Reina, A.C. Steyermark, P.T. Plotkin & F. V. Paladino. (2000). *Pacific leatherback turtles face extinction.* Nature 405: 529-530.

Steyermark A. C., K. Williams, J.R. Spotila, et al. (1996). Nesting leatherback turtles at Las Baulas National Park, Costa Rica. *Chelonian Conservation Biology* 2(2):173–183.

Telleira JL., (1999). *Biología de la Conservación: Balance y Perspectivas.* Ardeola 46(2). p. 239-248.

Turtle Expert Working Group (TEWG). (1998). *Assessment updates for the kemp's ridley (Lepidochelys kempii) and loggerhead (Caretta caretta) sea turtle populations in the Western North Atlantic.* U.S. Dep. Commer. NOAA. Tech. Mem. NMFS-SEFSC-409. 96.

Trebbau, P., (1984). *The Turtles of Venezuela.* Society for the Study of Amphibians and Reptiles. p 253 -399.

UICN (1995). Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas. Comisión de Supervivencia de las Especies, UICN (Tortugas marinas). 24 pp.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). (1995). *Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas.* Preparado por el grupo de especialistas en Tortugas Marinas UICN/CSE.

Van Dissel, H.G., (1982). A method for evaluating the number of massed nesting olive ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea*, during an arribazón with comments on arribazón behavior. *Netherlands Journal of Zoology*. 32(3):419-425.

Villate, R., (2008). *Iniciativas de Conservación con Tortugas Marinas y su efecto sobre el Bienestar de la Comunidad*. Memoria para optar al Título de Magister Scientiae en Socio economía Ambiental, Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza , Turrialba, Costa Rica.

Witzell, W., (1983). *Synopsis of biological data on the hawksbill turtle, Eretmochelys imbricate* (Linnaeus, 1766). FOA Fish. Synop. 137,78.

Wood, R., (1999). *Reef evolution*. Oxford University Press. Gran Bretaña.

Work, T.M. (2000). *Manual de Necropsia de Tortugas Marinas para Biólogos en Regugios o Areas Remotas*. U.S. Geological Survey, National Wildlife Health http://www.nwhc.usgs.gov/publications/necropsy_manuals/index.jsp.

Work, T.M. & G.H. Balazs., (2002). *Necropsy findings in sea turtles taken as bycatch in the North Pacific longline fishery*. *Fish. Bull.* 100:876-880. <http://fishbull.noaa.gov/1004/19workfi.pdf>.

Wyneken, J., (1997). *Sea turtle locomotion: Mechanisms, behavior and energetic.*
In: P.L. Lutz y J. A. Musick (eds). *The Biology of Sea Turtles.* CRC Press, New York; New York. pp. 165-198.

Wyneken J., (2001). *The anatomy of sea turtles.* US Department of Commerce, NOAA TeC. Memor. NMFS-SEFSC-470, 172 pp.

Wyneken, J., (2004). *La Anatomía de las Tortugas Marinas.* U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, pp. 4-7.

Vera, D., (2009). *Mortandad de Tortugas Marinas Registrada en la Playa de Mar Bravo del Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena, 2007-2008.* Memorias del III Simposio Regional de Tortugas Marinas en el Pacífico Sur Oriental. Santa Elena-Ecuador.

Yntema, C., (1980). *Temperature Dependence of Sexual Differentiation in Sea Turtles: Implications for Conservation Practices.* Biological Conservation. 18:271-280 pp.

Zárate P., M. Parra & J. Carrión., (2007). *Informe Final Proyecto Anidación de la Tortuga Verde Chelonia mydas, Durante la Temporada de Anidación 2006-2007.* Presentado al Servicio Parque Nacional Galápagos. Fundación Charles Darwin, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador. 66 pp.

Zug G. R. & J. F. Parham., (1996). Age and growth in leatherback turtles, *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae): a skeletochronological analysis. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2):244–249.

Zurita - Gutiérrez, J. C., R. Herrera & B. Prezas., (1993). *Tortugas marinas del Caribe*. pp 735-751 En: Biodiversidad Marina y Costera de México. Salazar-Vallejo, S. I. y N. E. González (eds.). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.

Fuente: <http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/mapoteca.htm>

www.karumbe.com (Proyecto Karumbé del Uruguay).

<http://www.vertebradosibericos.org/reptiles/identificacion/lepkemid.html>

http://www.conanp.gob.mx/pdf_especies/pace_tortugacarey.pdf

<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios>

[nacionales/cap_4_tcm7-21409.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios_nacionales/cap_4_tcm7-21409.pdf)

(Fuete:<http://www.visitaecuador.com>)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lieux_pontes_tortues_luth.png?uselang=es#file2007.

https://es.wikipedia.org/wiki/Chelonia_mydas

ANEXOS

METODOLOGÍA DE TRABAJO



Fig. 61. *Lepidochelys olivacea*, con No. de Registro MB-0071 (02/02/15).



Fig. 62. *Lepidochelys olivacea*, con No. de Registro MB-0079 (09/03/15).



Fig. 63. *Chelonia mydas*, con No. de Registro MB-0083 (01/04/15)



Fig. 64. Tortuga marina en estado corporal moderadamente descompuesto.



Fig. 65. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.



Fig. 66. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.



Fig. 67. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.



Fig. 68. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.



Fig. 69. Tortuga marina en estado corporal moderadamente descompuesto.



Fig. 70. *Lepidochelys olivacea*, con No. de Registro MB-0013 (26/03/14).



Fig. 71. *Dermochelys coriacea* con No. de Registro MB-0015 (04/04/14).



Fig. 72. *Eretmochelys imbricata* con No. de Registro MB-0044 (27/06/14).



Fig. 73. *Lepidochelys olivacea*, con No. de Registro MB-0055 (13/07/14).



Fig. 74. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.



Fig. 75. Tortuga marina en estado corporal muy descompuesto.



Fig. 76. Tortuga *L. olivácea*, anidando en la playa de la Comuna Montañita.



Fig. 77. Tortuga *L. olivácea*, protegido en la playa de Montañita.



Fig. 78. Tortuga *Chelonia mydas*, capturada por redes pesquera. 01/05/2015



Fig. 79. Tortuga *Chelonia mydas* atrapada en una red de pesca y liberada inmediatamente.



Fig. 80. *Lepidochelys olivacea*, fresca con No. de Registro MB-0031 (10/04/15).



Fig. 81. Anzuelo incrustado en al ano de una tortugas *Chelonia Myda*.



Fig. 82. Anzuelo tipo j, encontrados en una tortuga *Chelonia Mydas*.



Fig. 83. Faenamamiento en tortuga *C. mydas*, en la Comuna Olón.



Fig. 84. Cabeza de una tortuga *Chelonia. Mydas*, faenada.

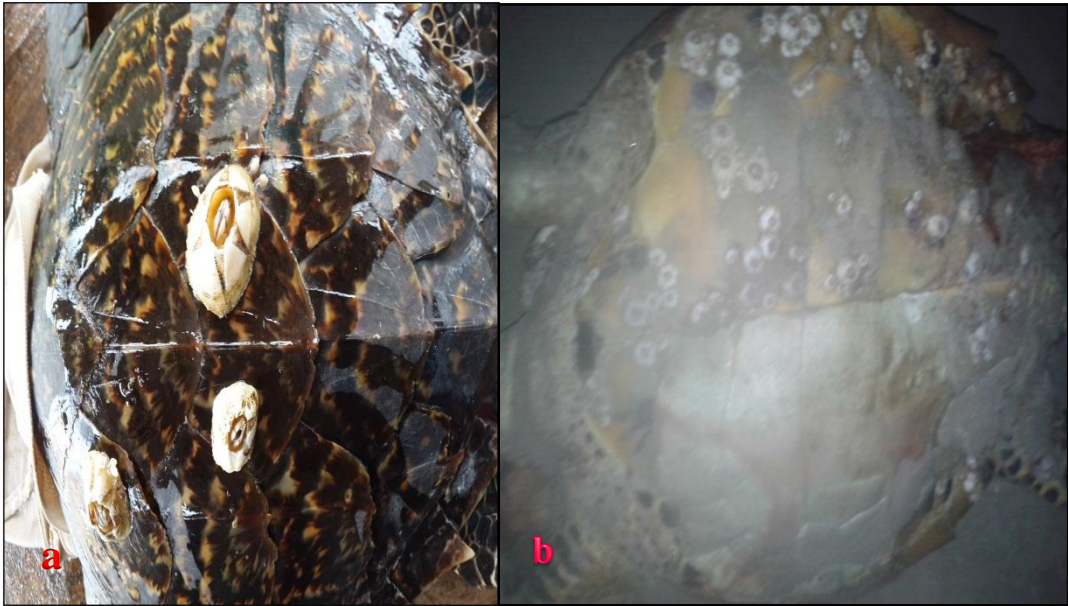


Fig. 85. Balanos Cirripedios (*Chelonibia Denticulata*) a y b identificados en Tortuga Carey *Eretmochelys imbricata*.



Fig. 86. Percebes o lepas (*Lepas Anatiferas*) identificados en Tortuga *Lepidochelys olivácea*.



Fig. 87. Fractura en el caparazón en tortuga *Erectmochelys imbricatas*.



Fig. 88. Fractura en la cabeza y caparazón en tortuga *Chelonia mydas*.



Fig. 89. Anzuelo incrustado en el esófago en tortuga *Lepidocheys olivácea*.



Fig. 90. Anzuelo incrustado en el esófago de una tortuga *Lepidochelys olivácea*.

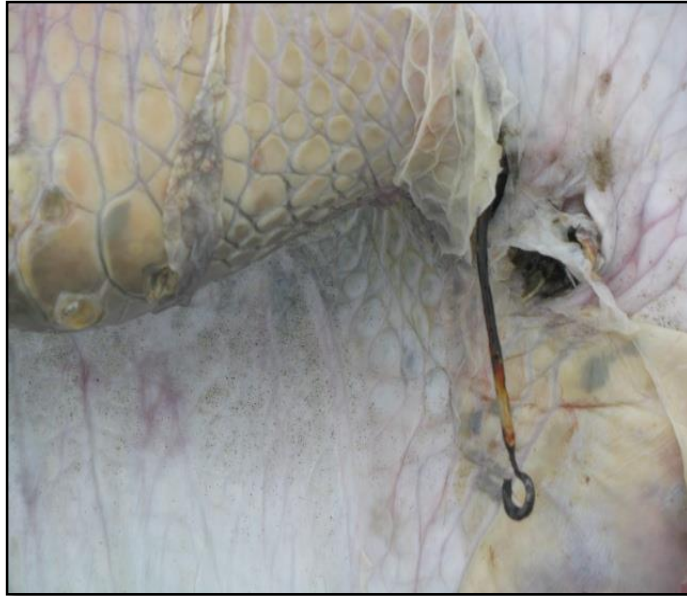


Fig. 91. Anzuelo incrustado en aleta de una tortugas *Chelonia mydas*.

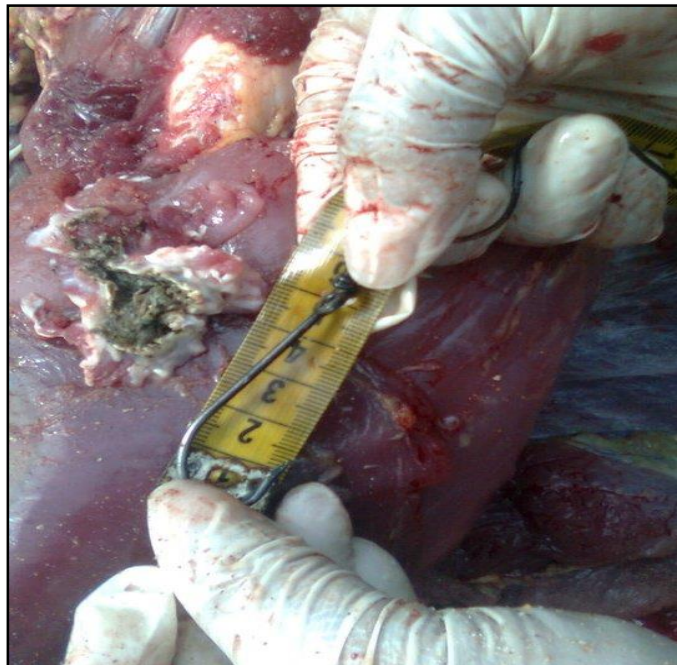


Fig. 92. Anzuelo incrustado en el intestino de una tortugas *Lepidochelys olivacea*,



Fig. 93. Tortuga *Chelonia mydas* sujeta con cabo en aletas.



Fig. 94. Fibropapilomas halladas en tortuga *Lepidochelys olivácea*.



Fig. 95. Monitoreo en bicicleta para levantamiento de información con niños.



Fig. 96. Celebración Día Mundial de las Aves.



Fig. 97. Celebración día Mundial de las Tortugas Marinas.



Fig. 98. Celebración día Mundial del Medio Ambiente.



Fig. 99. Exposición sobre Tortugas Marinas unidad Educativa Valdivia.



Fig. 100. Exposición sobre Tortugas Marinas Unidad Educativa San Pedro.



Fig. 101. Exposición sobre Tortugas Marinas Universidad Estatal Península de Santa Elena .UPSE.



Fig. 102. Exposición sobre Tortugas Marinas Unidad Educativa Montañita.



Fig. 103. Apertura de Programa de Educación Ambiental.



Fig. 104. Voluntario suizo trabajando en temas ambientales, con niños de la Comuna Montañita.

TABLA VI. Posiciones geográficas de las estaciones fijas.

Estaciones	(Km)	Comuna/playa	Latitudes	Longitudes
E1	1-2Km	San Pedro	1° 57'.821" S	80° 43'.819" W
E2	2-7Km	Valdivia	1° 56'.864" S	80° 43'.735" W
E3	7-10Km	L. Bolivar	1° 54'.197" S	80° 44'.055" W
E4	10-11Km	San Antonio	1° 52'.629" S	80° 44'.228" W
E5	11-12Km	Cadeate	1° 52'.127" S	80° 44'.422" W
E6	12-13Km	Rio Chico	1° 51'.662" S	80° 44'.618" W
E7	13-14Km	Manglaralto	1° 51'.115" S	80° 44'.805" W
E8	14-17Km	Montañaíta	1° 50'.591" S	80° 45'.247" W
E9	17-20Km	Olón	1° 48'.851" S	80° 45'.745" W

**TABLA VII. GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE TORTUGAS MARINAS
(FAO, 1995)**

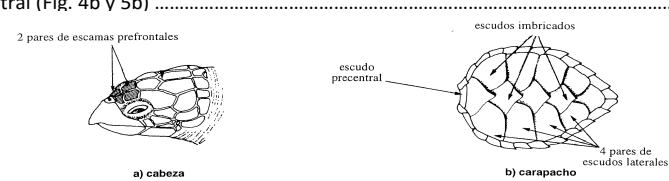
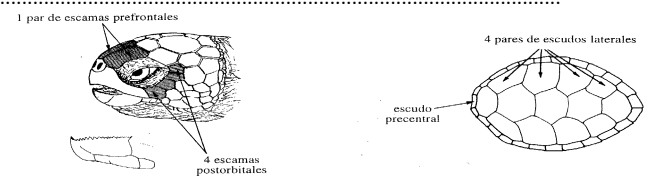
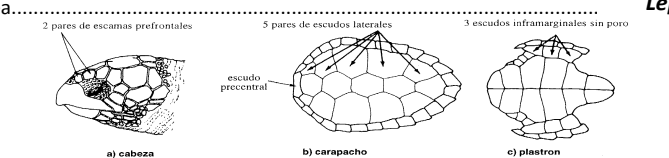
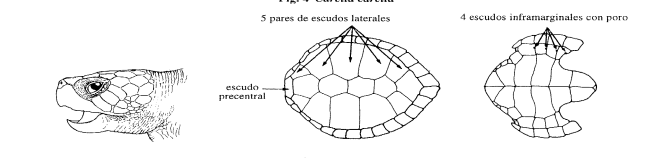
Clave para la Identificación de Tortugas Marinas		
FAO, 1995		
1 a.	Carapacho con 4 pares de escudos laterales, el primero no en contacto con el escudo precentral (Fig. 2b y 3b)	2
1 b.	Carapacho con 5 pares de escudos laterales, el primero en contacto con el escudo precentral (Fig. 4b y 5b)	3
 <p style="text-align: center;">Fig. 2 <i>Eretmochelys imbricata</i></p>		
2 a.	Carapacho oval, cubierto de escudos córneos gruesos e imbricados (Fig. 2b), pero esta característica va perdiéndose en individuos muy viejos. Cabeza moderadamente pequeña y estrecha, con 2 pares de escamas prefrontales; pico no aserrado (Fig. 2a). Aletas con 2 uñas evidentes.....	<i>Eretmochelys imbricata</i>
2 b.	Carapacho casi elíptico, con escudos córneos delgados, no imbricados (Fig. 3b). Cabeza chata, de tamaño mediano (hocico corto, la distancia preorbital claramente menos que la longitud orbital; un par de escamas prefrontales; usualmente 4 escamas postorbitales; pico aserrado (Fig. 3a). Aletas generalmente con 1 sola uña evidente	<i>Chelonia agassizi</i>
 <p style="text-align: center;">Fig. 3 <i>Chelonia agassizi</i></p>		
3 a.	Carapacho cordiforme, de longitud generalmente superior a 75 cm (medida en línea recta) y siempre mayor que su anchura, con escudos ásperos al tacto (Fig. 4b). Plastron usualmente con 3 pares de escudos inframarginales, generalmente sin poros (Fig. 4c). Cabeza relativamente grande, alrededor del 28 % de la longitud del carapacho, con un pico grueso y duro, sin surco alveolar interno (Fig. 4a). Coloración dorsal usualmente café-rojiza o pardo-amarillenta.....	<i>Caretta caretta</i>
3 b.	Carapacho casi circular, de longitud generalmente inferior a 75 cm (medida en línea recta) y casi igual que su anchura, con escudos delgados y lisos al tacto (Fig. 5b). Plastron usualmente con 4 pares de escudos inframarginales, con poros (Fig. 5c). Cabeza de tamaño mediano, alrededor del 22 % de la longitud del carapacho, pico surco alveolar interno (Fig. 5a). Coloración general gris-olivácea o amarillo-olivácea.....	<i>Lepidochelys olivacea</i>
 <p style="text-align: center;">Fig. 4 <i>Caretta caretta</i></p>		
 <p style="text-align: center;">Fig. 5 <i>Lepidochelys olivacea</i></p>		

TABLA VIII. GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE TORTUGAS MARINAS

(Mortimer & Pritchard, 2001)

Clave para la Identificación de Tortugas Marinas (Adultas)	
UICN/CSE, 2001	
1.	Carapacho flexible de textura coriacea, sin escudos, carapacho negro o moteado de blanco, extremo posterior afilado y con quillas longitudinales conspicuas; longitud de carapacho hasta unos 180 cm; en todos los océanos, templados o tropicales..... <i>Dermochelys coriacea</i>
1'.	Carapacho rígido, redondeado o alargado pero sin agrupamiento en el extremo posterior; longitud de carapacho menos de 120 cm ver 2
2.	Carapacho ancho y casi circular, ancho de cabeza hasta unos 15 cm; coloración dorsal gris a verde olivo, liso; longitud máxima de carapacho hasta unos 70 cm ver 3
2'.	Carapacho no tan ancho que lo haga casi circular; coloración variable; longitud máxima de carapacho hasta unos 120 cm ver 4
3.	Carapacho muy plano y ancho, coloración relativamente clara; juveniles gris, circulares en su contorno; máxima longitud de carapacho 72 cm; Golfo de México, EUA oriental, ocasionalmente Europa Occidental..... <i>Lepidochelys kempii</i>
3'.	Carapacho relativamente empinado en sus costados, especialmente en el Pacífico oriental; típicamente color olivo oscuro; juveniles gris, circulares en su contorno (similar a <i>L. kempii</i>); máxima longitud de carapacho 72 cm; Océanos Pacífico, Índico y Sur Atlántico (Trinidad a Brasil; África Occidental) <i>Lepidochelys olivacea</i>
4.	Carapacho muy grande (ancho hasta 28 cm en adultos); carapacho más ancho anteriormente, alargado y más estrecho posteriormente, con una "joroba" en el quinto escudo vertebral; color uniformemente café-rojizo, máxima longitud de carapacho 105 cm; normalmente aguas de todos los océanos, incluyendo Mediterráneo y costa Atlántico de EUA, ocasionalmente en los trópicos <i>Caretta caretta</i>
4'.	Cabeza no muy grande (ancho hasta 12-15 cm en adultos); carapacho sin ensanchamiento anterior y sin "joroba" en el quinto escudo vertebral; color variable, carapacho comúnmente con marcas conspicuas, típicamente con vetas café oscuras o negras, u olivo liso; mares tropicales ver 5
5.	Cabeza pequeña, redondeada anteriormente; carapacho acorazonado ver 6
5'.	Cabeza muy angosta y adelgazada anteriormente, o mediana y aproximadamente triangular; carapacho relativamente angosto o ligeramente ovalado ver 7
6.	Carapacho liso y ancho (ligera indentación a la altura de las extremidades posteriores), coloración variable pero normalmente con vetas radiantes o manchas en algunos adultos grandes; máxima longitud de carapacho 120 cm; trópicos y subtrópicos, todos los océanos <i>Chelonia mydas</i>
6'.	Carapacho típicamente contraído, con escotadura pronunciada a la altura de las extremidades posteriores; coloración casi negra, lisa o con manchas en forma radial o irregular; longitud de carapacho hasta 90 cm, normalmente menos; Pacífico oriental con algunos casos excepcionales más al oeste <i>Chelonia sp. (Tortuga prieta)</i>
7.	Cabeza angosta, afilada anteriormente con pico semejante al de un ave (ancho de cabeza hasta 12 cm); carapacho relativamente angosto y sin lados levantados, usualmente con manchas conspicuas, márgenes de los escudos muy pronunciados y traslapados, margen posterior del carapacho fuertemente aserrado; longitud de carapacho hasta 90 cm; aguas tropicales, todos los océanos <i>Eretmochelys imbricata</i>
7'.	Cabeza de forma ligeramente triangular y relativamente aplanada (ancho hasta 15 cm); carapacho ovalado, muy plano con lados levantados, sin marcas, bordes de escudos no conspicuos y los bordes de la concha lisos; longitud de carapacho hasta unos 100 cm; Australia tropical <i>Natator depressus</i>

**TABLA IX. PLANILLA PARA REGISTRO DE DATOS SOBRE
HALLAZGOS DE TORTUGAS MARINAS, MANGLARALTO SANTA
ELENA. ECUADOR. 2015-2014 (Fuente: Vera, 2009).**

Nombre del/los Observador(es) _____ No. Registro _____
 Playa _____ Fecha _____

 Estacion(km) _____ Hora _____
 Longitud -----
 Latitud-----

ESPECIE:

1. <i>Dermochelys coriacea</i> <input type="checkbox"/>	4. <i>Chelonia mydas</i> <input type="checkbox"/>
2. <i>Lepidochelys olivácea</i> <input type="checkbox"/>	5. <i>Eretmochelys imbricata</i> <input type="checkbox"/>
3. <i>Caretta caretta</i> <input type="checkbox"/>	6. No identificada <input type="checkbox"/>

SEXO:

1. Hembra 2. Macho 3. No Determinado

MEDIDAS:

LCC (cm) _____ LRP (cm) _____
 LRC (cm) _____ ARP (cm) _____
 AC (cm) _____ LC (cm) _____
 Peso: _____

CONDICIÓN DE LA TORTUGA ENCONTRADA:

1. Muy Descompuesta 2. Mod. Descompuesta 3. Fresca. 4. Viva

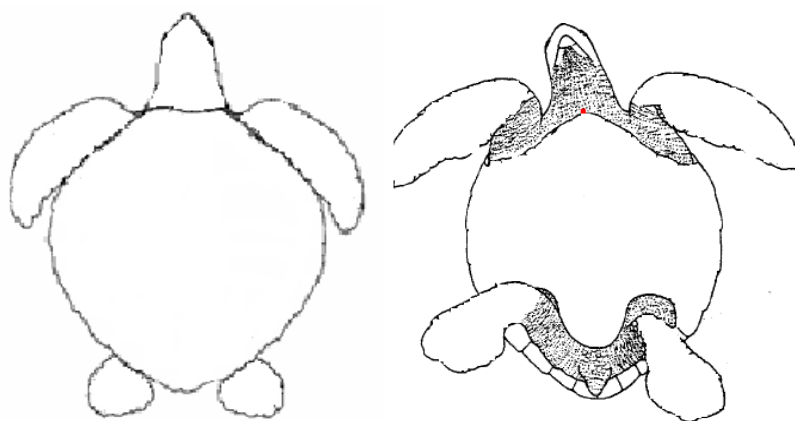
OBSERVACIONES EXTERNAS:

1. Presencia de Tags en Aletas _____
 AI AD PI PD

2. Señales de Anzuelos.
 Boca Aleta esófago tráquea intestino

3. Señales de Redes

4. Golpes: 1. Cabeza: 2. Caparazón 3. Plastrón



5. Tumores

6. Epibiontes

Algas Percebe Sanguijuela Balanos

Otros:

MUESTRAS RECOLECTADAS:

1. Epibiontes:

Algas Percebes Sanguijuelas Balanos

2. Contenido Estomacal _____

3. Gónadas _____

4. Parásitos _____

5. Cráneo _____

6. Caparazón _____

7. Otros. _____

COMENTARIOS:

.....

TABLA X. Datos biométricos: de LCC y ACC, 2015.

Datos biométricos	<i>L. olivácea</i>		<i>C.mydas</i>		<i>E.imbricata</i>		<i>D. coriácea</i>	
	LCC	ACC	LCC	ACC	LCC	ACC	LCC	ACC
Talla mínimo(cm)	54,0	60,1	43,5	42,0	0	0	0	0
Talla máxima(cm)	78,0	76,0	79,0	75,6	63,0	60,0	0	0
Promedio (cm)	63,0	69,5	63,6	61,9	63,0	61,9	0	0

TABLA XI. Datos biométricos: de LCC y ACC, 2014.

Datos biométricos	<i>L. olivácea</i>		<i>C.mydas</i>		<i>E.imbricata</i>		<i>D. coriácea</i>	
	LCC	ACC	LCC	ACC	LCC	ACC	LCC	ACC
Talla mínima(cm)	27,5	51,3	46,4	48,5	31,1	26,7	1,14	70,0
Talla máxima(cm)	88,5	77,0	96,6	77,0	69,0	63,0	1,21	77,0
Promedio(cm)	58,0	64,2	71,5	62,7	50,0	44,8	1,75	73,5

TABLA XII. Varamientos por estaciones en tortugas marinas 2015.

Estaciones	Km	Comuna/Playa	Especies registradas				No. especies varadas
			L.o	C.m	E.i	D.c	
E1	1-2km	San Pedro	0	1	0	0	1
E2	2-7Km	Valdivia	5	3	1	0	9
E3	7-10Km	L. Bolivar	3	2	0	0	5
E4	10-11Km	San Antonio	0	0	0	0	0
E5	11-12Km	Cadeate	0	0	0	0	0
E6	12-13Km	Rio Chico	0	0	0	0	0
E7	13-14Km	Manglaralto	0	0	0	0	0
E8	14-17-Km	Montañita	0	0	0	0	4
E9	17-20Km	Olon	1	0	0	0	1
			13	6	1	0	Total 20

TABLA XIII. Varamientos por estaciones en tortugas marinas 2014.

Estaciones	Km	Comuna/Playa	Especies registradas				No. de especies varadas
			L.o	C.m	E.i	D.c	
E1	1-2km	San Pedro	0	0	2	0	2
E2	2-7Km	Valdivia	14	10	2	1	27
E3	7-10Km	L. Bolivar	9	8	2	1	20
E4	10-11Km	San Antonio	1	0	0	0	1
E5	11-12Km	Cadeate	1	0	0	0	1
E6	12-13Km	Rio Chico	2	1	0	0	3
E7	13-14Km	Manglaralto	1	1	0	0	2
E8	14-17Km	Montañita	7	5	0	0	12
E9	17-20Km	Olon	2	0	0	0	2
			37	25	6	2	Total. 70

TABLA XIV. Cronograma de actividades de educación Ambiental 2015 y 2014.

Fecha	Actividad	Participantes	Edad	Intitucion/Comunidad
2 de marzo 2014	Dia mundial del Agua	Niños	8-15 años	Unidad educativa Valdivia-Sinchal- San Pedro
9 de Mayo 2014	Dia Mundial de las aves	25 niños	7-13 años	Unidad educativa, Valdivia-Montanita
23 de Mayo 2014	Dia Mundial de las Tortugas	30 Niños	9-13 años	Unidad educativas Valdivia-San Pedro
5 de junio 2014	Dia Mundial del Medio Ambiente	30 niños	8 – 13 años	Unidad educativa de Valdivia
20 de junio 2014	Exposicion sobre las Tortugas Marinas	30 niños	8-12 años	Unidad educativa de San Pedro
08 de agosto 2014	Exposicion sobre las Tortugas Marinas.	60 Jovenes	10 – 16 años	Varias unidades educativas de Santa Elena - “Museo Amantes de Sumpa”
20 de Agosto 2014	Exposicion sobre las Tortugas Marinas.	70 Jovenes	10 – 16 años	Varias unidades educativas de Santa Elena – Auditorio UPSE
5 de enero 2015	Apertura de programa Educativo Ambiental	30 Niños	7-13 años	Comunas , Montañita – Valdivia Casa Comuna de Montañita
9 de enero 2015	Exposicion sobre las Tortugas Marinas	25 niños	8 -12 años	Unidad educativa Montañita
23 enero 2015	Exposicion sobre las tortugas Marinas	30 niños	8-12 años	Unidad educativa de Olon
30 enero 2015	Exposicion sobre las Tortugas marinas	35 niños	9-13 años	Unidad educativa de Maglaralto
6 de febrero 2015	Exposicion sobre las Tortugas Marinas	25 niños	8-12 años	Unidad educativa de Libertador Bolivar.