

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



TRABAJO DE GRADUACION.

“Valores hematológicos y bioquímicos sanguíneos de la Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) de la población anidante de la Playa San Diego, Departamento de La Libertad, El Salvador”.

Presentado por:

PAOLA RAQUEL, SANTILLANA SEGOVIA

Para optar al grado de:

LICENCIADA EN BIOLOGIA

Ciudad Universitaria, San Salvador, Agosto de 2012.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA**



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

**“Valores hematológicos y bioquímicos sanguíneos de la Tortuga golfina
(*Lepidochelys olivacea*) de la población anidante de la Playa San Diego,
Departamento de La Libertad, El Salvador”.**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

PAOLA RAQUEL, SANTILLANA SEGOVIA.

PARA OPTAR AL GRADO DE: LICENCIADO(A) EN BIOLOGÍA.

ASESORES:

Dr. RIGOBERTO AYALA

Lic. MIGUEL MORENO

Msc. MVZ. Paola Stefanía Tinetti.

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DEL 2012.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.

RECTOR

ING.MARIO ROBERTO NIETO LOVO

LIC. ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

VICERRECTORA ACADÉMICA

DRA. ANA LETICIA DE AMAYA.

SECRETARIA GENERAL.

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA.

FISCAL GENERAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA.

DECANO

MSC.MARTIN ENRIQUE GUERRA CÁCERES

VICEDECANO

LIC. ARISTIDES PAZ SANCHEZ.

SECRETARIO

MSc. NELSON GOMEZ CEDILLOS.

ESCUELA DE BIOLOGIA

DIRECTOR

LIC. RODOLFO MENJIVAR.

TRIBUNAL EXAMINADOR

ASESOR
Dr. RIGOBERTO AYALA

ASESOR
Lic. MIGUEL ÁNGEL MORENO

ASESOR
MSC. MVZ. PAOLA STEFANÍA TINETTI.

JURADO
LIC. STANLEY RODRÍGUEZ

JURADO
MSC. MARTA ZETINO.

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DEL 2012.

DEDICATORIA.

Este trabajo lo dedico a una persona muy especial en mi vida, quien fue, es y será mi gran inspiración.

Gracias a ti he comprendido que hay una fuente que está en todas partes y es la que verdaderamente nos mueve sin importar los océanos que tengamos que cruzarel amor que tengo hacia ti es infinito, gracias a eso hoy puedo decir lo logre!!

Me ayudaste a ver mis capacidades, despertaste mi conciencia sobre el universo de la vida, cambiaste mi sentir hacia el mundo que me rodea, hoy comprendo que la naturaleza y nosotros somos la misma cosa.

Aunque ya no estás físicamente conmigo, yo se que en todo momento al desarrollar esta investigación lo estuviste, en las noches de desvelos veía las mil estrellas fugaces en el firmamento, eso me recordaba que tú estabas ahí conmigo, observaba el mar y en el encontraba un pedacito de ti, veía las tortugas y te veía reflejado en su mirada, ellas al igual que tu siempre penetran dentro de mi alma.....eres el ser más maravilloso que me pudo dar esta vida.

Me has motivado a ser fuerte en todo momento....hermano de mi alma gracias por ser esa estrella que marca mi camino, gracias a ti mi camino es fijo, en el que ningún viento me podrá alcanzar pues en mi interior has dejado una huella que marca mi meta. Es por eso que a ti (Kevin Santillana) hermano querido te dedico mi esfuerzo hasta donde te encuentres...hermano entrañable tu siempre estarás presente en lo que soy, mis logros serán los tuyos también, tu vives en mi mente y corazón. Te amo más allá de este plano y me enorgullece que seas mi hermano, eres un gran hermano y tu luz interior por siempre irradiaría en mi alma.

AGRADECIMIENTOS

Al mar por ser mi mejor aliado, esa naturaleza pura que me da fortaleza, que me deja sentir su amor que constituye mi fuente de conciliación y siempre despierta mi virtud renovadora!

A las tortugas de los océanos por ser seres tan maravillosos e inigualables que forman parte muy importante en mi vida... con las que conviví, reflexioné y aprendí.

A mi familia por todo el apoyo incondicional que me brindo en todo momento, por compartir conmigo el trabajo de campo, por ser mis mejores asistentes.

A mi cuñadita linda Nancy Guzmán, por siempre ser parte del clan.

A mi Tutora Paola Estefanía Tinetti por su larga jornada de asesoría, consultas, y sobre todo por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, además de ser una buena amiga.

A mi amigo Orlando Jiménez quien me brindo su ayuda y colaboración para la realización del trabajo de campo en esta investigación.

A mi jurado Stanley Rodríguez quien estuvo apoyándome en el área de laboratorio.

A Celina Duenas por todo el apoyo que me brindo en mi investigación.

A Néstor Herrera por el apoyo que me brindo durante la realización de la investigación.

A mi tutor Miguel Moreno por su apoyo en todas las gestiones de laboratorio.

A Monica Lara Uc, por sus contribuciones pero principalmente por su total disponibilidad para responder y esclarecer mis dudas a pesar de la distancia.

A Nuria Torres por compartir conmigo sus conocimientos de bioestadística.

¡A mis amigos en peligro de extinción!

A Elena Isabel Castillo por ser como mi hermana, siempre a mi lado y motivándome a continuar.

A Matías Montes por ser el amigo que siempre estuvo dándome ánimos, apoyándome e incentivándome a ser firme en la batalla.

A Emmanuel Moran por ser uno de mis fotógrafos y sin duda un buen amigo.

A Ricardo Cruz y Guillermo Cardoza por brindarme su apoyo en campo.

A mis amigos que siempre estuvieron presentes (Raúl Martínez, Jorge Castillo, Isela Escobar, Magdala Pereira, Victoria Guadron, América, Zara Serrano, Diego Arévalo)

Al Centro de Investigación y Desarrollo para la Salud (CENSALUD) por su apoyo logístico, administrativo y económico brindado durante la realización de mi investigación.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) por su contribución en los gestionamientos para el desarrollo adecuado de la investigación.

Universidad de El Salvador (UES) por ser mi alma mater.

Policía del Turismo (POLITUR) Por brindarme su apoyo en campo.

Infinitamente agradecida con todos.



Tabla de contenido

TABLA DE CONTENIDO	1
RESUMEN	1
I- INTRODUCCIÓN	2
II-OBJETIVOS	4
III- FUNDAMENTO TEORICO	5
III.1 <i>Lepidochelys olivacea</i>	5
III.2 Características de la especie	5
III.3 Amenazas de <i>lepidochelys olivacea</i> en el salvador	7
III.3.1 Alteración del hábitat	7
III.3.2 Captura incidental	7
III.3.3 Contaminación	7
III.4 Status actual y problemática de la tortuga marina <i>lepidochelys olivacea</i>	8
III.5 Hematología en tortugas marinas	9
IV – METODOLOGIA	12
IV.1 Descripción del area de estudio	12
IV.2.Ubicación geográfica del área de estudio	13
IV.3 Obtención de la muestra de sangre	13
IV.4 Manejo de la muestras	16
V-ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
VI-RESULTADOS	18
VII- DISCUSIÓN	34
VIII-CONCLUSIONES	38
XI-RECOMENDACIONES	40
X-ANEXOS	42
XI-CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	52
XII- BIBLIOGRAFÍA	54

LISTA DE TABLAS.

Contenido	Pág.
Tabla 1: Perfil sanguíneo obtenido de las hembras anidantes de tortuga golfi- na (<i>Lepidochelys olivacea</i>) de La Playa San Diego , La Libertad	22
Tabla 2: Correlación existente entre el parámetro sanguíneo y los datos mor- fométricos registrados en las hembras de <i>L. olivacea</i> de La Playa San Diego, La Libertad.	26
Tabla 3: Diferencias entre parámetros sanguíneos registrados en hembras de <i>Lepidochelys olivacea</i> de la playa San Diego, La Libertad con respecto a las fases de la temporada de anidación	29
Tabla 4: Diferencias entre los parámetros sanguíneos registrados en las hem- bras de <i>L. olivacea</i> de La Playa San Diego, La Libertad con respecto al número de huevos desovados.	31
Tabla 5: Diferencias entre los parámetros sanguíneos registrados en las hem- bras de <i>L. olivacea</i> de La Playa San Diego, La Libertad en relación con el largo curvo del caparazón.	33
Tabla 6: Resultados de la evaluación física de las hembras anidantes de <i>Lepi- dochelys olivacea</i> .	51

LISTA DE FIGURAS.

Contenido	Pág.
Figura 1: Ocurrencia de anidaciones de <i>L. olivacea</i> en la Costa Salvadoreña, tomada de Sea Turtles Research and Conservation en El Salvador (2009).	6
Figura 2: Ubicación Geográfica de La Playa San Diego, La Libertad. Tomada de Google Earth, 2002.	13
Figura 3: Toma de muestra sanguínea	15
Figura 4: Fotomicrografía de las células presentes en el frotis de sangre periférica tortuga golfina (<i>L. olivacea</i>) teñidos con tinción Wright. A- Basófilo, B- Eósinofilo, C- Heterófilo, D- Monocito, E- Linfocito, F- Eritrocito.	21
Figura 5: Fase lunar y las relación con las arribadas de <i>L. olivacea</i> .	47
Figura 6: Influencia de la lluvia en las arribadas de <i>L. olivacea</i> .	48
Figura 7: Relación de los agentes perturbadores en las anidaciones de <i>L. olivacea</i> .	49
Figura 8: Relación entre los meses de estudio y su afinidad con el reporte de anidaciones.	50

RESUMEN.

Tanto a nivel mundial como en El Salvador, los datos reportados en relación con la hematología y bioquímica clínica en tortugas marinas son escasos. El país es un área importante para *Lepidochelys olivacea*, por lo que se considero de suma importancia determinar un perfil sanguíneo, para la detección temprana de posibles enfermedades infecciosas, metabólicas, parasitarias entre otras.

Bajo este contexto, este trabajo caracterizó el perfil hematológico y bioquímicos sanguíneos de las tortugas anidantes de la especie golfina (*Lepidochelys olivacea*) de la Playa San Diego, Departamento de La Libertad.

La caracterización del perfil hematológico y de bioquímica sanguínea se obtuvo a partir de 38 muestras en hembras de *Lepidochelys olivacea* durante el proceso de desove en la Playa San Diego, La Libertad.

Los valores promedio de los parámetros sanguíneos para la especie *L. olivacea* fueron : Recuento de Glóbulos Rojos (3.53 millones/mm³), Hematocrito (31.18%), Hemoglobina (10.50g/dl), Volumen Corpuscular Medio (90.92 fl) , Hemoglobina Corpuscular Media (30.53 pg/cell), Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (33.10 g/dl), El recuento diferencial de leucocitos fue : Heterófilos (43.15%), Linfocitos (50.52%), Eósinófilos (4.05%), Basófilos (1.47%) y Monocitos (0.3684%). En bioquímica sanguínea se obtuvo los siguientes resultados Glucosa (12.21mmol/l), Colesterol (76.07 mg/dl), Urea (5.54 mmol/l), BUN (2.69 mmol/l), Bilirrubina (0.62 mg /dl), Creatinina (110 µmol/L), ASAT (107.51 U/L) y ALAT (11.05 U/L). Para El Salvador, podemos decir que factores aún no determinados, están generando datos con variaciones principalmente el perfil renal de las tortugas marinas, basados en los resultados de los valores de BUN y Creatinina. Esto debe de ser tomados en cuenta para un análisis a profundidad; ya que podría indicarnos una alteración en los hábitos alimenticios y el ecosistema de la tortuga marina que podría llevar a un declive de sus poblaciones.

I- INTRODUCCIÓN.

I.1 Las tortugas Marinas.

Las primeras tortugas marinas evolucionaron hace aproximadamente 110 millones de años (Meylan & Meylan ,1999). Las tortugas marinas constituyen un grupo de animales sumamente exitoso, que sobrevivió a la extinción de los dinosaurios y se ha distribuido en los océanos del planeta. Los científicos las consideran especies indicadoras; el tamaño y la salud de las poblaciones de tortugas marinas proporcionan una indicación de salud general del mar y la costa (Bolten & Bjornald, 1992).

La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es la especie más abundante del Pacífico Oriental. Son muchas las investigaciones desarrolladas entorno a esta especie siempre orientadas a su conservación. En El Salvador *Lepidochelys olivacea* es la tortuga marina más abundante para la costa, con el 82.24% (6399 individuos) de las hembras anidantes; representa la especie con mayor cantidad de anidaciones en la región, siendo esta una de las especies en estado vulnerable del planeta, y clasificada en la categoría de "En Peligro de extinción" según la IUCN. (IUCN, 2010; Vásquez, *et al* 2008).

Para obtener la caracterización del perfil hematológico y de química sanguínea se obtuvieron la muestra de 38 tortugas anidantes de *Lepidochelys olivacea* durante la temporada de desove en la Playa San Diego, La Libertad en la temporada de anidación 2011 (Julio a Noviembre), se les realizó una evaluación física y se obtuvo la muestra sanguínea que posteriormente se les hizo los respectivos análisis de laboratorio (Biometría Hemática y Química Sanguínea).

Las características de la sangre refleja no solo condiciones fisiológicas, sino también ecológicas distintivas y características para cada especie, esta nos

permite visualizar cualquier alteración de las actividades metabólicas del organismo; su análisis es una herramienta esencial que combinada con el historial, exploración física y otros proveen un diagnóstico del estado de salud de un animal (Voigth, 2000). Para lograr este diagnóstico, es imprescindible contar con parámetros sanguíneos previamente establecidos y estandarizados adjunto a esto es de tener en cuenta que la respuesta biológica y los parámetros sanguíneos varía de región en región (Bergeron *et al.*, 2007).

La determinación de los valores hematológicos y de bioquímica sanguínea de tortugas *L. olivacea* anidantes de la Playa San Diego representa el primer estudio a nivel nacional con el cual se logró el objetivo de generar una referencia clínica esencial que ayudara a evaluar el estado de salud de esta especie dentro de nuestras costas salvadoreñas; y de esta manera dar un paso importante hacia la conservación de la especie.

II-OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL:

Establecer los valores hematológicos y bioquímicos sanguíneos de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) de la Playa San Diego, Departamento de La Libertad, El Salvador.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer los valores hematológicos y bioquímicos sanguíneos de referencia para la población anidante de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) de la playa San Diego, Departamento de La Libertad, El Salvador.
- Evaluar parámetros hematológicos (recuento de células sanguíneas y morfometría) y química sanguínea (colesterol, urea, creatinina, ASAT, ALAT y glucosa) en tortugas golfinas anidantes.
- Determinar si existen variaciones en los parámetros hematológicos y de química sanguínea influenciadas por el tamaño de las tortugas marinas.

III- FUNDAMENTO TEORICO.

III.1 *Lepidochelys olivacea*.

Taxonomía de *Lepidochelys olivacea*.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Testudines

Familia: Cheloniidae

Nombre científico: *Lepidochelys olivacea*

Autoridad de especie: ((Echscholtz), 1829).

Nombres comunes: Tortuga golfina, tortuga marina escamosa.
(C.C.C, 2009).

III.2 Características.

Son tortugas que miden de 60 a 70 cm, con un peso aproximado de 38 kg. Son de color verde olivo, y tienen el caparazón en forma de corazón o corto y ancho; se compone de cinco a nueve pares de escudos, (comúnmente seis a ocho), con una configuración asimétrica, a diferencia de otras especies, éstos están ligeramente traslapados en juveniles y sin traslape en adultos.; la longitud recta del caparazón (LRC) alcanza 72 cm, el plastrón tiene pequeños poros cerca del margen posterior de cada uno de los cuatro escudos inframarginales. La cabeza es triangular y grande, hasta 13 cm de ancho con dos pares de escamas prefrontales. Presenta dos uñas en cada aleta, aunque algunos adultos pueden perder la uña secundaria

en las aletas delanteras. La región dorsal de los organismos juveniles es gris y varia de color verde olivo intermedio a oscuro en adultos. La región ventral es blanca en juveniles y amarillo crema en adultos (Miranda y Moreno 2003).

Son omnívoros, alimentándose de cangrejos, camarones, langostas de roca, la vegetación marina, algas, caracoles, peces y pequeños invertebrados. Se les ha visto alimentarse también de medusas en aguas poco profundas.

Distribución de anidación de *Lepidochelys olivacea* en El Salvador.

En el año 2008 se llevo a cabo una evaluación de las playas que reportaban anidaciones de tortuga *L. olivacea* a lo largo de la costa salvadoreña (Figura 1), en total se evaluaron 64 Playas de anidación y en 61 hubo presencia de esta especie; esto coincide con lo reportado por FIAES (2006), y Hasbún & Vásquez (1999).

L. olivacea se reporta en casi toda la franja salvadoreña, Vásquez et al. menciona que la especie constituye el 82.24 % de todas las hembras anidantes, por lo que se considera la especie con mayor presencia en el país.

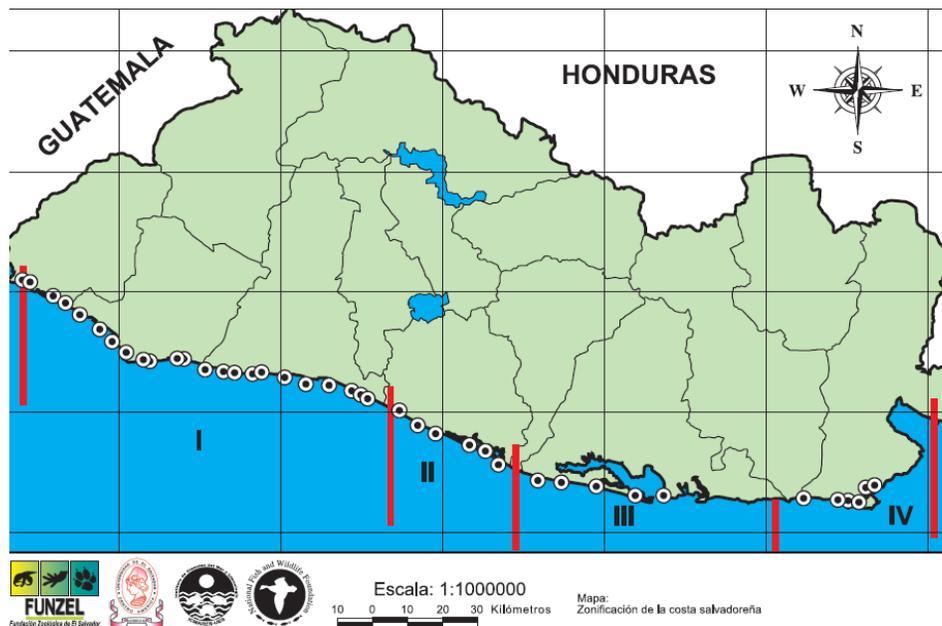


Figura 1: Ocurrencia de anidaciones de *L. olivacea* en la Costa Salvadoreña, tomada de Sea Turtles Research and Conservation en El Salvador (2000)

III.3 Amenazas de *Lepidochelys olivacea* en El Salvador

III.3.1 ALTERACIÓN DEL HÁBITAT

La actividad antropogénica es uno de los principales factores que limitan las zonas de anidación de las tortugas marinas; el desarrollo costero e infraestructura bloquean el paso de las hembras cuando salen a anidar, compactan la arena en todos sus sectores modificando el movimiento natural a lo largo de la costa; estas van perdiendo sus espacios y esto podría generar desorientación (Chacón, et al.2000).

II.3.2 CAPTURA INCIDENTAL

Un factor que afecta adversamente las poblaciones de tortugas marinas es la industria pesquera y en especial la camaronera, al utilizar las redes de arrastré capturan toda clase de animales marinos indiscriminadamente en los que entran la alta tasa de tortugas marinas (Chacón, et al. 2000).

A pesar de que los "Dispositivos de Exclusión de Tortugas" son obligatorios para las redes, a menudo fallan cuando se trata de permitir que el tamaño de una tortuga adulta escape de ellas. El NOAA estima que alrededor de 640 tortugas golfinas adultas son muertas cada año por las empresas de pesca comercial (MARN, et al 2009).

II.3.3 CONTAMINACIÓN

Aunque no se conoce con certeza cuáles son los efectos nocivos de la contaminación del mar y de la zona costera, se sabe que en algunos mamíferos marinos y también en las tortugas marinas, la presencia de plaguicidas y de metales pesados disminuye la capacidad de estos animales para enfrentar enfermedades, pues se afecta el sistema inmunológico, que es el encargado de producir las "defensas" del organismo. Estudios recientes también indican que la enfermedad que causa tumores en las tortugas, conocida como fibropapilomas, puede estar relacionada con la contaminación de las aguas costeras o incluso del mar abierto (Chacón, et al.2000). De acuerdo a lo anterior , Márquez en 2006 plantea que LA PERMANENCIA de las tortugas marinas en el mundo ya no

depende exclusivamente de la capacidad intrínseca que estos organismos tienen para sostener y recuperar por sí mismos sus poblaciones, sino de las actividades que a favor de ellas desarrolle el hombre (Márquez, 2006).

III.4 Estatus actual y problemática de la tortuga marina *Lepidochelys olivacea*

La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) al igual que las demás especies de tortugas marinas son de larga vida, por tanto son propensos a la disminución de la población debido a la lenta tasa de crecimiento intrínseco en combinación con los impactos antropogénicos (Márquez, 2006)

Los impactos producidos por el hombre pueden acumularse en más de un desarrollo prolongado a través de distintas fases del ciclo, los hábitats múltiples (playas de anidación, las rutas migratorias y zonas de forrajeo pelágicas) y vastas extensiones geográficas; lo que justifica su clasificación como “En Peligro de extinción” en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) de la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2010).

La población de tortugas *L. olivacea* en el Pacífico oriental se encuentra en una situación de disminución, debido a que sus huevos han sido cosechados; sobre todo de forma insostenible (Se pierden mas de los que se pueden llegar a eclosionar) en todo el mundo (Frazier, *et al* 1985). El impacto actual es difícil de evaluar debido a otros factores simultáneos como la captura incidental en las pesquerías comercial a nivel mundial (IUCN, 2010).

De la multitud de amenazas que enfrentan, la captura incidental en la pesca artesanal e industrial, recolección de huevos para el consumo y la alteración del hábitat son considerados los más graves. Claramente, estas amenazas han contribuido a que la población de la especie *L. olivacea* en el Pacífico oriental se vea disminuida; sin embargo, tienen condiciones mínimas medioambientales para que esta especie se pueda recuperar de manera gradual, también es posible que la región de El Salvador es un punto de acceso importante para las tortugas

golfinas y por lo cual es importante reducir las amenazas en los sitios de anidación (UICN, 2010).

Se sabe que las tortugas marinas y otros organismos del mar, son frecuentemente afectados por los contaminantes que los humanos desechan en el ambiente (Lagueux & Campebell , 2005) pudiéndose observar los impactos inmediatos de contaminación en las zonas costeras, donde la presión antropogénica se ha incrementado dramáticamente, alcanzando niveles que pueden perturbar gravemente los ciclos vitales del ambiente marino/costero y lo que pone en peligro toda la diversidad biológica (Platònov, 2002).

La salud de las tortugas marinas está influenciado por la dinámica interfaz agua-aire, recibiendo contaminantes no solo de los alimentos que consume, sino también de la aspiración de tóxicos volátiles (Aguirre y Lutz, 2004).

Así la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es una especie que consume una amplia variedad alimenticia, por lo que puede encontrarse más expuesta a una serie de contaminantes que pueden alterar su nivel de salud.

III.5 Hematología en tortugas marinas.

Se han publicado diferentes estudios relacionados con el análisis de sangre en tortugas marinas de diferentes especies:

Bolten *et al* (1992) determinó perfiles bioquímicos de sangre para 100 tortugas verdes, *Chelonia mydas*, de una población silvestre en el sur de Bahamas; estableciendo que había una correlación significativa del tamaño del cuerpo y los parámetros sanguíneos (Hemoglobina, Glucosa, Sodio, Potasio, Creatinina, Bilirrubina etc).

Stamper *et al* (1997) encontró una buena condición de salud de 57 tortugas de la especie *Caretta caretta* en Pamlico Sound, North Caroline, todo esto mediante la condición corporal y parámetros hematológicos.

Kakizoe *et al* (1997) determinó que de 0-10 meses de edad los linfocitos se incrementan significativamente, mientras que el nivel de heterófilos se ve disminuido, pero consistentes a partir de los 18 meses y se concluyó que los recuentos de glóbulos rojos en juveniles es igual al que presentan las tortugas adultas anidantes, así mismo se observó una similitud en cuanto a los parámetros de química sanguínea. Los mismos autores sugieren que los valores de la química del plasma están continuamente cambiando con la edad, especialmente las proteínas totales.

Keller *et al* (2000). Concluyó que existen diferencias notorias en los parámetros de salud se ven influenciados por los diversos estados de transición que éstos se encuentren.

Deem *et al* (2000). Encontró que no existen diferencias significativas entre los anticoagulantes heparina de sodio y heparina de litio, a la vez obtuvo los valores de referencia en hembras anidantes de la especie *Dermochelys coriacea*.

Santoro *et al* (2003)

Este autor menciona que la especie *L. olivacea* carece de datos y lo que se reporta con respecto a los parámetros sanguíneos es fragmentario (citado por Thorson 1968, Frair 1977, Dessauer 1970). Determinó que los valores reportados por Thorson (1968) son similares a los que obtuvo.

Martagón *et al* (2005) Concluyó para *Chelonia mydas* también se presentan diferencias significativas en las variantes fisiológicas en relación con las zonas de captura, la condición corporal esta en relación con el entorno; esto también ha sido reportado por (Seminoff *et al* 2003).

Montilla, *et al* (2006). Concluyó que los individuos estudiados la especie *Chelonia mydas*. Coincidían con los valores de referencia documentados para la especie, donde solo un espécimen mostraba presencia de fibropapilomas en sus

extremidades anteriores y cuello, siendo muestras de posibles lesiones sufridas recientemente.

Flint et al (2007). Determinó que el peso corporal y el LCC (Largo Curvo del Caparazón) del individuo clínicamente sano no variaban con el no sano. Se encontraron leves diferencias en los parámetros en relación con la presencia de ectoparásitos, determinando que a mayor presencia de ectoparásitos se disminuye las condiciones de salud del individuo

Fong et al (2007). Determinó que en la especie *Chelonia mydas* existen diferencias significativas en referencia al hematocrito y el estado de madurez sexual; las subadultas poseen un hematocrito menor.

Lara Uc (2009). Concluyó que existe una variabilidad de los parámetros evaluados con respecto a los valores de referencia esto para las especies (*Eretmochelys imbricata*) y (*Chelonia mydas*) dicha variación podría ser causada por factores como el estrés, temperatura, técnicas de captura y métodos de análisis.

En la actualidad los perfiles de sangre se utilizan con éxito para diagnosticar enfermedades y principalmente en quelonios evalúa el estado fisiológico de las poblaciones (Roskopf y Woerpel 1982, Jacobson y cois 1991). El establecimiento de la referencia de perfiles químicos de la sangre para poblaciones de tortuga marina ha sido citado como alta prioridad (Lutcavage 1990: Balazs y Pooley 1991)

IV – METODOLOGIA

VI.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

La zona de muestreo se ubica en La Playa San Diego, Ubicada en El Departamento de La Libertad con una extensión de 1,652.88 Km. Limita al norte con Chalatenango; al este con San Salvador; al sur con el océano Pacífico; y al oeste con Santa Ana y Sonsonate (CORSATUR, 2004). La playa San Diego, pertenece al departamento y municipio de La Libertad, posee una amplia extensión con más de 7km de playa, sus coordenadas son 13°28'01.13"N 89°15'18.97" O con una elevación de 3 m.s.n.m.

Presenta un paisaje costero muy característico dominado por farallones y acantilados, donde es posible observar las típicas costas de hundimiento, playas de cantos rodados, plataformas rocosas y numerosas playas arenosas, las cuales sobresalen por sus arenas negras producto de la erosión del lecho rocoso basáltico y de los farallones costeros aledaños, así como de los aportes terrígenos de limo efectuados por los ríos. (Menjívar, 2003).

IV.2.UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

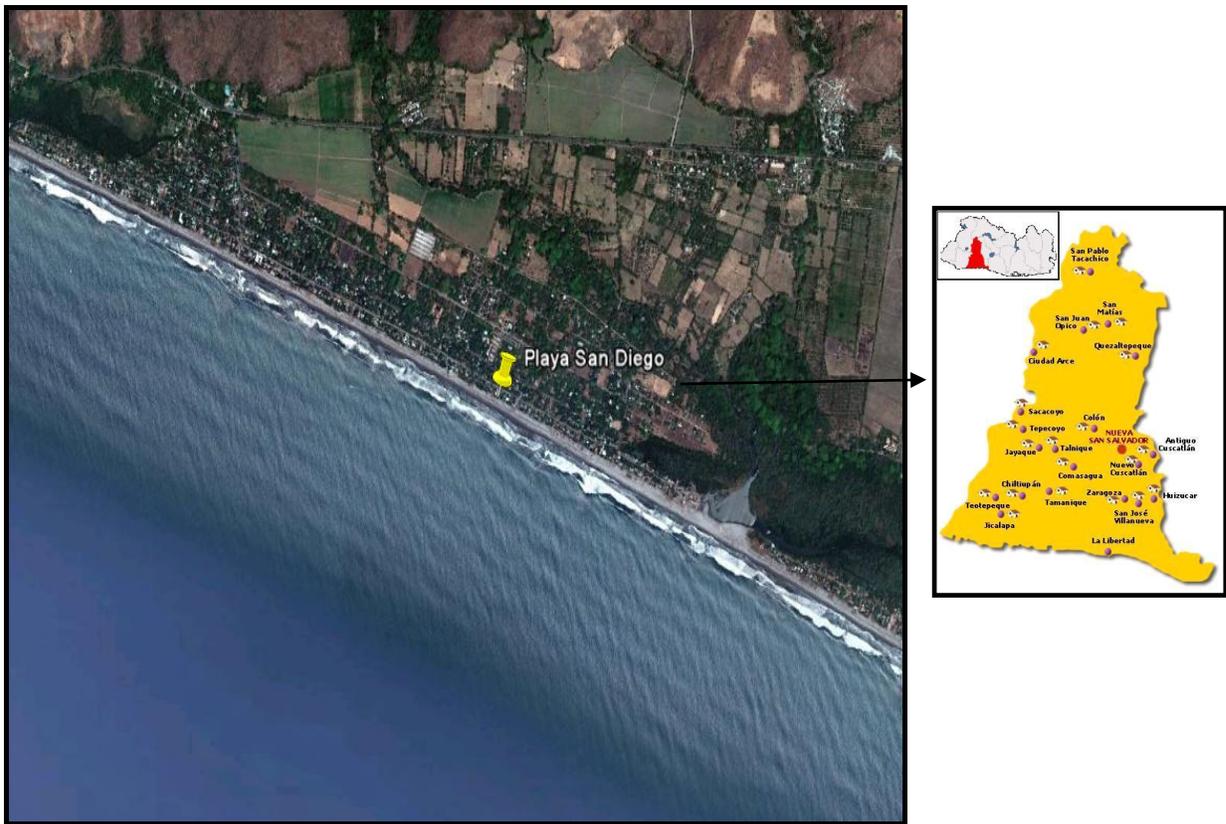


Figura 2: Ubicación Geográfica de La Playa San Diego, La Libertad. Fuente: GeoEye 2012. Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO.

IV.3 Obtención de la muestra de sangre.

El periodo de muestreo se realizó de Septiembre a Diciembre del 2011, la caracterización ambiental consistió en la evaluación de la playa de forma descriptiva evaluandó los factores que pudiesen perturbar o influir en la zona de anidación de la tortuga anidante. Para la obtención de muestras se realizó recorridos nocturnos (6:00 p.m a 5 a.m) en los 7 km de playa. Durante ese lapso aquellas tortugas que se encontraban desovando o por desovar eran a las que se

les obtuvo la muestra sanguínea. Antes de obtener la muestra sanguínea se verificó en cuenta que las tortugas estuviesen aparentemente sanas mediante la evaluación física.

Se extrajo la muestra de sangre de la vena yugular externa. El procedimiento fue colocarse frente a la tortuga y a la mitad del proceso del desove se desinfectaba el área con un algodón impregnado con alcohol al 90 % y se introducía la jeringa con aguja calibre 21 mm en ángulo perpendicular al cuello localizando la yugular externa (Ver figura 3) y obteniendo 6ml de sangre; los que fueron depositados en un tubo vacutainer con suspensión de heparina de sodio como agente anticoagulante y la otra mitad en un tubo vacutainer sin anticoagulante. Posterior a la extracción se retiró la aguja con mucho cuidado y se presionaba la zona para evitar hematomas.

Colocación de placa metálica Inconel.

Para evitar la repetición de muestras de una misma tortuga fueron marcadas con placas metálicas Inconel entre la segunda y tercera escama, siguiendo el protocolo predeterminado.



Figura 3: Toma de muestra sanguínea en *L. olivacea*

Evaluación Física.

Después de realizada la extracción sanguínea se verificó el estado de salud de las tortugas a partir de una evaluación física y un chequeo general. Se le tomaron las medidas del largo curvo del caparazón (LCC) y el ancho curvo del caparazón (ACC), se verificó la presencia de algas mediante porcentajes correspondientes a la proporción en que se encontraban, dividido en cuatro categorías : 0 %, 25 %, 50 % y 75 %; se revisó la apariencia de ojos: Brillante, opaco o pérdida ocular; se observó la curvatura del caparazón: Normal o Anormal; se verificó la presencia de ectoparásitos mediante porcentajes correspondientes a la proporción en que se encontraban, dividido en cuatro categorías : 0 %, 25 % , 50 % , 75 %; se apreció la

masa muscular: Normal, Disminuida levemente, Disminución marcada y se verifico la presencia de mutilaciones, excoriaciones o heridas

IV.4 Manejo de la muestras.

Las muestras se colectaron por la noche e inmediatamente se llevaron a una nevera convencional (4°C) para evitar que los parámetros fueran afectados. Posterior a esto se llevaron en la mañana siguiente las muestras a Centro de Investigación y desarrollo de la salud (CENSALUD). Una vez ahí se centrifugo la muestra del tubo sin anticoagulante durante 10 min a 2,000 rpm para obtener el plasma sanguíneo para las pruebas de química sanguínea.

Se evaluaron los diferentes parámetros hematológicos, medidos a partir de la muestra que se contuvo en el tubo con heparina de sodio:

Hematocrito se determinó mediante el método del microhematocrito, Hemoglobina se obtuvo del % del hematocrito dividido entre 3, El Recuento de Glóbulos Rojos (RGR) se obtuvo multiplicando el valor porcentual por 1.1, El Recuento de Glóbulos Blancos (RGB) se contabilizó el número de leucocitos presentes en los cuatro cuadros grandes de la cámara de Neubaer y se multiplico por 50. Adicionalmente se determinó el volumen corpuscular medio (VCM), Concentración de hemoglobina corpuscular medio (CHCM), Hemoglobina corpuscular media (HCM) La determinación de estos índices hematmétricos se determinaron mediante cálculos matemáticos.

El recuento diferencial de glóbulos blancos se hizo haciendo uso de la técnica cruzada o errante que consistió en encontrar un glóbulo blanco y se identifico, el numero se determino mediante un contador en este caso un contador manual. Los resultados se obtuvieron en porcentajes.

En el laboratorio las muestras de suero, obtenidas de tubos Vacutainer© sin anticoagulante, fueron analizadas por duplicado por medio de técnicas

espectrofotométricas usando un analizador de bioquímica clínica semi-automatizado Microlab 300 de marca Shimadzu UV. Los protocolos fueron los definidos en los kit comerciales (Human) de acuerdo a las especificaciones del proveedor. Los parámetros evaluados fueron: Glucosa, Colesterol, Bilirrubina, Urea, BUN (Nitrógeno Ureico presente en la sangre), Creatinina, ASAT (Aspartato Aminotransferasa), ALAT(Alanino Aminotransferasa).

V-ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Un caso específico de ajuste a una distribución teórica es la correspondiente a la distribución normal. Este contraste se realizó para comprobar si se verifica la hipótesis de normalidad necesaria para que el resultado de algunos análisis fuera fiable.

Para ello se sometió a pruebas de normalidad todos los parámetros bioquímicos sanguíneos analizados. En esta ocasión se hizo uso de la prueba de Kolmogorov–Smirnov que se basa en la idea de comparar la función de la distribución normal, midiendo la máxima distancia entre ambas curvas.

La mayor parte de las variables en estudio se ajustaron a la distribución normal, con excepción de algunos parámetros (Colesterol, Bilirrubina, VCM, HCM, CHCM, Eósinofilos, Basófilos, Monocitos). En estos casos donde la distribución fue diferente a la normal se utilizó estadística no paramétrica.

Para determinar si existieron variaciones en los parámetros hematológicos y de química sanguínea influenciadas por los factores estacionales (Fase la temporada de anidación) factores morfométricos (largo curvo del caparazón) y factores fisiológicos (numero de huevos desovados) de las tortugas marinas. Se realizó la prueba t-student para muestras independiente en los parámetros que tuvieron una

distribución normal: Hematocrito, Hemoglobina, Recuento de Glóbulos Blancos, Recuento de Glóbulos Rojos, UREA, BUN, Glucosa, Creatinina, ASAT, ALAT, Heterófilos, Linfocitos

Además se hizo uso de la correlaciones estadísticas de Pearson ó Spearman, de acuerdo al comportamiento de cada parámetro sanguíneo; esto con el fin de evaluar la correlación de cada parámetro bioquímico sanguíneo en relación con el tamaño corporal de la tortuga.

Los análisis estadísticos fueron realizados por medio del paquete SPSS Estadística v.15

VI-RESULTADOS

Los cambios en los valores bioquímicos en la sangre de las tortugas marinas pueden estar relacionados con su estado fisiológico y nutricional o son un indicador de condiciones crónicas o patológicos (Aguirre *et al.*, 1995).

La información disponible sobre niveles basales y datos fisiológicos de referencia de tortugas marinas sanas en el mundo es escasa (Aguirre y Balazs, 2000; Milton y Lutz, 2003) y en lo que se refiere a la tortugas del Pacífico Oriental es prácticamente inexistente (Gardner, 2003).

Hay que tener en cuenta que según lo reportado por Duguy (1970), que los valores hematimétricos más los de hematocrito y de concentración de hemoglobina son influenciados por factores tales como la altitud, periodo reproductivo y los cambios estacionales.

Se lograron determinar cinco tipos celulares pertenecientes a los leucocitos, los que se describen a continuación.

HETERÓFILOS.

Se observaron como células redondas u ovaladas con un borde citoplasmático liso, con gránulos pequeños y un núcleo ubicado excéntricamente en la mayoría de las células, de forma ovalada. La cromatina teñida desde un rojo azulado a púrpura (Ver figura 3).

EÓSILOFILO

Se observaron como células redondas, con borde citoplasmático liso, con gránulos redondos grandes y escasos de coloración rojiza a violeta. El núcleo presentó forma lenticular u oval de color púrpura y ubicación excéntrica. Se diferencia de los heterofilos por el tamaño de sus gránulos. La reacción a la tinción del núcleo es en los gránulos de un color anaranjado debido a la reacción ácida (Ver figura 3).

BASÓFILOS.

Se observaron generalmente como pequeñas células redondas que contienen gránulos, a menudo ocultan el núcleo visible (Ver figura 3).

Leucocitos Agranulares

MONOCITOS:

Se presentan con un núcleo cerebriforme, que se tiñe de color violeta –azulado. Presento una proporción 2:1 en relación al citoplasma y este es de color gris azulado. (Ver figura 3).

LINFOCITOS:

Se observaron redondos, ovalados y en muchas ocasiones de forma irregular, moldeándose a la forma de las células cercanas. La cromatina finamente distribuida de coloración violeta pálido y ocasionalmente fuerte. El citoplasma generalmente escaso se observó de color azul claro a violeta (Ver figura 3).

ERITROCITOS

En cuanto a la morfología, los eritrocitos observados en esta investigación para esta especie presentan en general una forma elíptica, el citoplasma se llega a observar uniforme, en algunos casos, en general la distribución no es homogénea, siendo más denso en algunas zonas(Ver figura 3).

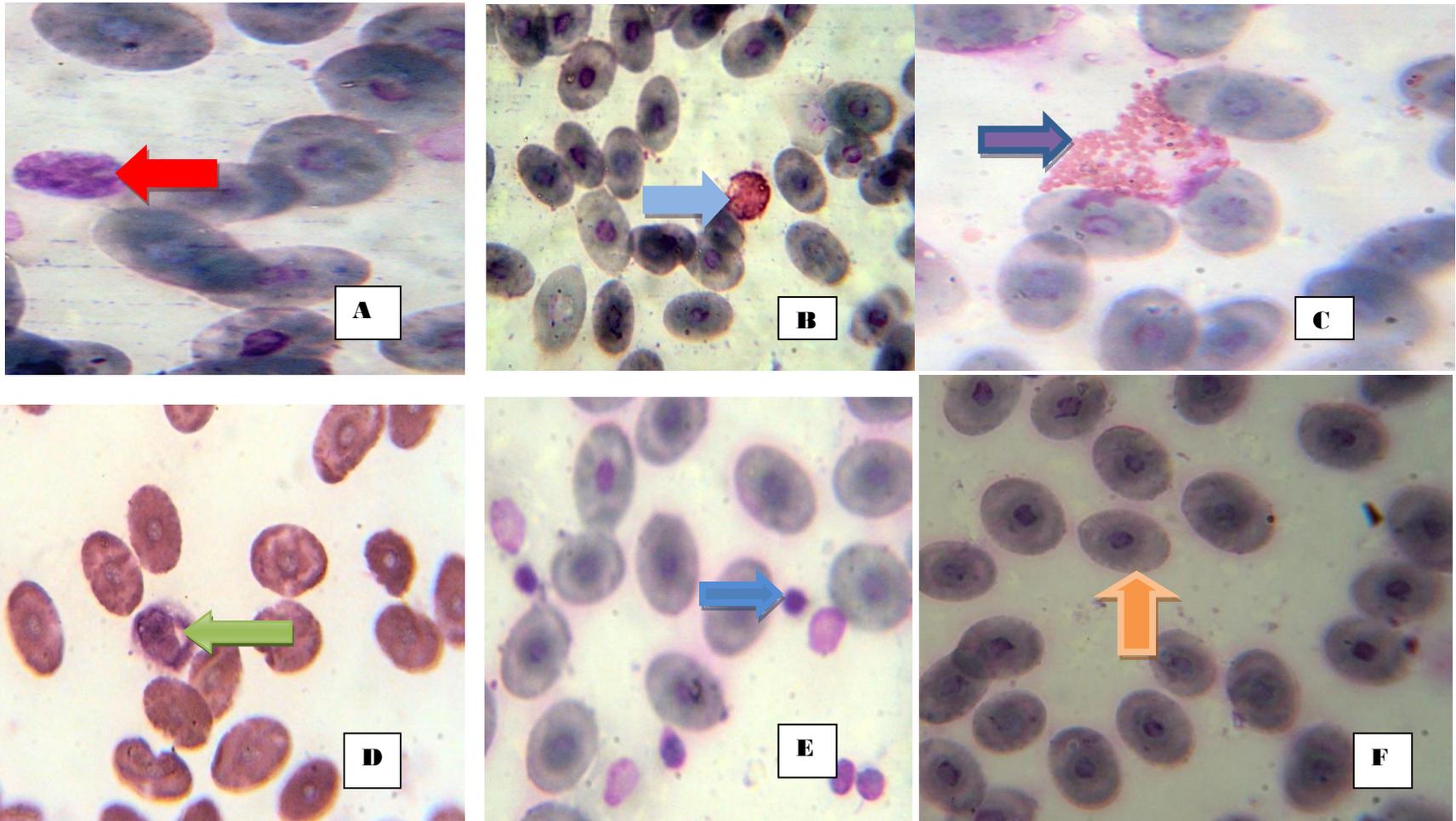


Figura 4: Fotomicrografía de las células presentes en el frotis sangre periférica tortuga golfina (*L. olivacea*) teñidos con tinción Wright. A-Basófilo, B- Eósinofilo, C- Heterófilos, D- Monocito, E- Linfocito, F- Eritrocito.

Tabla 1: Perfil sanguíneo obtenido de las hembras anidantes de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) de La Playa San Diego, La Libertad.

Valores hematológicos para serie roja de *Lepidochelys olivacea*.

Variables	Media	±SD	Rango (Mín-Máx)
Hemoglobina (g/dl)	10.4953	4.42778	7.67 a 13.30
Hematocrito (%)	31.1842	1.47751	23.00 a 40.00
VCM (fl)	90.00	.44669	90 a 93.30
CHCM (g/dl)	32.06	.22476	32.06 a 33.35
HCM(pg/cell)	29.15	.54195	29.15 a 30.29
RGR(millones/mm ³)	2.53	.48590	2.53 a 4.40

Valores hematológicos de serie blanca en *Lepidochelys olivacea*.

Variables	Media	±SD	Rango (Mín-Máx)
RGB (miles/mm ³)	2263	318	1900– 2850
Heterófilos (%)	43.15	16.7	6 – 88
Linfocitos (%)	50.52	17.5	10 – 82
Eósinofilos (%)	4.052	5.83	0- 32
Basófilos (%)	1.47	1.89	0 – 8
Monocitos (%)	.368	.785	0- 2

Valores de química sanguínea en *Lepidochelys olivacea*.

Variables	Media	±SD	Range (Mín-Máx)
Urea (mmol/L)	5.7028	2.15643	2.35-10.59
BUN (mmol/L)	2.7522	1.03484	1.09-4.93
Colesterol (mg/dl)	65.98	49.79	21.18-2.52
Glucosa (mmol/L)	12.2166	10.75402	1.51-39.58
Creatinina (µmol/L)	110.06	71.03	15.21-260.78
Bilirrubina (mg /dl)	0.21	0.59	0.14-1.56
ASAT (U/L)	115.8675	41.85739	48.21-192.87
ALAT (U/L)	11.2880	9.71925	4.29-37.50

Para efectos de obtener la relación de los parámetros sanguíneos y las demás variables en estudio empleamos el criterio de Normalidad. De acuerdo a esto se estableció que los parámetros sanguíneos de las tortugas que se comportan de acuerdo a la normal son: Hematocrito, Hemoglobina, RGR (Recuento de Glóbulos Rojos), Creatinina, Glucosa, ASAT (Aspartato Aminotransferasa), UREA, Nitrógeno Ureico en la sangre (BUN), RGB (Recuento de Glóbulos Blancos), Heterofilos, Linfocitos, Ancho Curvo del Caparazón (ACC), Largo Curvo del Caparazón (LCC), Volumen Corpuscular Medio (VCM) y el numero de huevos por

cuanto el valor de significancia calculado para cada uno de este parámetro es mayor a 0.05.

Mientras los demás parámetros Concentración de hemoglobina Corpuscular Media (CHCM), Hemoglobina Corpuscular Media (HCM), Aspartato Aminotransferasa (ALAT), Bilirrubina, Colesterol, Eósífilos, Basófilos y monocitos no se comportan de acuerdo a la Normal a razón de significancia menor a 0.05.

Por lo anterior descrito se hará uso de esta estadísticos paramétricos en el caso que los datos se comportaran conforme a la normal, y aquellos que no presentaron datos conforme a la normal se empleara estadísticos no paramétricos

Para determinar las variaciones en función de la influencia de los datos morfométricos en los parámetros sanguíneos se optó por recurrir a la correlación que determina el grado de relación existente entre los datos morfométricos y los parámetros sanguíneos (Tabla 2)

Tal como puede observarse en la tabla 2 “Existe una escasa correlación lineal entre la hemoglobina y LCC con un *p valor* de 0.012; mientras que en relación al número de huevos desovados el *p valor* es de 0.237, lo que implica una alta correlación lineal entre hemoglobina y el número de huevos desovados.

Como se observa en la tabla 2 Existe una escasa correlación lineal entre hematocrito y LCC de la población de tortugas estudiadas con un *p valor* de 0.018 Mientras que en relación al número de huevos desovados el *p valor* es de 0.135 lo que implica una alta correlación lineal entre Hematocrito y el número de huevos desovados.

Como se observa en la tabla 2 existe una alta correlación entre RGR y número de huevos al igual que con LCC de la población de tortugas estudiadas con un *p valor* de 0.0889 y 0.839 respectivamente.

Como se observa en la tabla 2 Existe una alta correlación lineal entre RGB y LCC; al igual que con el número de huevos de la población de tortugas estudiadas con un *p valor* de 0.913 y 0.829 respectivamente .

En los recuentos diferenciales se determinó que heterófilos, linfocitos monocitos y eosinófilos presentan una alta correlación lineal con respecto LCC y números de huevos .En relación al recuento diferencial de basófilos se determinó que existe una escasa correlación lineal con respecto al LCC (Largo Curvo del Caparazón) con un *p valor* de 0.017, mientras que con el número de huevos desovados se en-

contró una alta correlación lineal de la población de tortugas estudiadas con un p valor de 0.078 respectivamente.

En los índices hematimétricos se determinó que CHCM, VCM, HCM presentaron una alta correlación lineal de la población de tortugas estudiadas en relación al número de huevos desovados y LCC.

En relación a los parámetros de química sanguínea evaluados (Glucosa, Colesterol, BUN, Urea, Creatinina, ASAT, ALAT y Bilirrubina) todos presentan una alta correlación lineal de la población de tortugas evaluadas en relación a: LCC y Número de huevos desovados.

Tabla 2: Correlación existente entre el parámetro sanguíneo y los datos morfométricos registrados en las hembras de *L. olivacea* de La Playa San Diego, La Libertad.

Parámetro Sanguíneo	Media	Desviación típica	Datos Morfométricos	Sig. Bilateral
Hematocrito %	31.5526	4.42778	LCC	0.012
			Numero de huevos	0.237
Hemoglobina (g/dl)	10.4953	1.47751	LCC	0.017
			Numero de huevos	0.135
RGR(millones/mm ³)	3.4742	0.4859	LCC	0.889
			Numero de huevos	0.839
RGB(miles/mm ³)	2263.8462	318.22102	LCC	0.889
			Numero de huevos	0.728
Linfocitos %	50.5263	17.56953	LCC	0.816
			Numero de huevos	0.443
Heterófilos %	43.1579	16.73405	LCC	0.572
			Numero de huevos	0.894
Basófilos %	1.4737	1.89931	LCC	0.017
			Numero de huevos	0.078

			LCC	0.97
Monocitos %	0.3684	0.78572	Numero de huevos	0.913
			LCC	0.953
Eósinofilos %	4.0526	5.83534	Numero de huevos	0.806
			LCC	0.686
VCM (fL).	90.92	0.44669	Numero de huevos	0.938
			LCC	0.797
CHCM (pg/cell)	33.2497	0.22476	Numero de huevos	0.346
			LCC	0.106
HCM (g/dl)	30.3632	0.54195	Numero de huevos	0.968
			LCC	0.574
Glucosa (mg/dl)	12.2166	10.75402	Numero de huevos	0.977
			LCC	0.6
Colesterol (mg/dl)	65.98	49.79	Numero de huevos	0.77
			LCC	0.416
Urea (mmol/l)	5.7028	2.15643	Numero de huevos	0.819
			LCC	0.8
BUN (mmol/l)	2.7522	1.03484	Numero de huevos	0.788
			LCC	0.703
Bilirrubina (mg/dl)	0.21	0.59	Numero de huevos	0.099
			LCC	0.661
Creatinina (mg/dl)	110.06	71.03	Numero de huevos	0.262
			LCC	0.147
AST (U/L)	115.8675	41.85739	Numero de huevos	0.375
			LCC	0.621
ALT (U/L)	11.288	9.71925	Numero de huevos	0.72

$p > 0.05$ se acepta la hipótesis que existe alta correlación lineal entre las variables en estudio.

$p < 0.05$ se acepta la hipótesis que existe una escasa correlación lineal entre las variables en estudio.

Tomando en consideración la fenología de la anidación de tortuga golfina, y que esto podría producir algún tipo de fluctuación con respecto a los parámetros sanguíneos, se empleó la valoración estadística que determinó la diferencia existente entre las medias de los valores obtenidos de las dos fases de anidación evaluadas dentro de la investigación (Sept. -Oct. y Nov.- Dic. Respectivamente).

De acuerdo a lo obtenido (Ver tabla 3) se acepta la hipótesis de igualdad de medias para los parámetros sanguíneos (Hematocrito, Hemoglobina, RGR, RGB, Linfocitos, Heterófilos, Urea, BUN, Glucosa, Creatinina, ASAT, ALAT) es decir que no existen diferencias significativas entre las medias de los parámetros sanguíneos del grupo 1 (Sept. -Oct.) y los del grupo 2 (Nov.- Dic.) según la prueba T-Student.

Tabla 3: Relación de los parámetros sanguíneos registrados en las hembras de *L. olivacea* de La Playa San Diego, La Libertad en función de las fases de la temporada de anidación.

Parámetro sanguíneo	Grupo (Fases de anidación)	Tortugas anidantes de <i>Lepidochelys olivacea</i>			
		Media	± Típica	Desv.	Sig.
Hematocrito (%)	Fase 1	29.2778	±	1.56452	.630
	Fase 2	32.9	±	5.41829	
Hemoglobina (g/dl)	Fase 1	9.8844	±	0.78192	.964
	Fase 2	11.08	±	1.74333	
RGR(millones/mm)	Fase 1	3.2233	±	0.17603	.645
	Fase 2	3.801	±	0.87273	
RGB(miles/mm)	Fase 1	2242.3077	±	299.89314	.238
	Fase 2	2326.8421	±	382.92808	
Heterofilos %	Fase 1	43.9444	±	16.47627	.698
	Fase 2	41.65	±	17.16568	
Linfocitos %	Fase 1	46.6111	±	20.31557	.078
	Fase 2	50.05	±	21.12737	
Creatinina (µmol/L)	Fase 1	97.214	±	61.50491	.079
	Fase 2	161.3317	±	72.41329	
UREA(mg/dl)	Fase 1	5.5187	±	2.43142	.958
	Fase 2	5.5618	±	2.20859	
BUN(mg/dl)	Fase 1	2.61	±	1.06562	.669
	Fase 2	2.7747	±	1.08893	
Glucosa(Fase 1	14.3465	±	11.83829	.220
	Fase 2	10.1794	±	8.19905	
ASAT(U/L)	Fase 1	102.884	±	49.13559	.630
	Fase 2	115.22	±	47.39581	
ALAT (U/L)	Fase 1	9.699	±	6.44009	.478
	Fase 2	13.305	±	13.51971	

"Significancia estadística para diferencia de medias" (Para el cálculo de este valor se clasifico cada variable en dos grupos de acuerdo a la fase de la temporada de anidación)
 Criterio $r \geq 0.05$ se acepta la hipótesis de igualdad de medias.

La condición corporal es sabido que ejerce influencia determinante en los parámetros sanguíneos. Con el fin de determinar si existen patrones de variación con respecto al número de huevos desovados; para ello se dividió la población en dos grupos y se analizó su relación conforme al número de huevos.

De acuerdo a lo obtenido (Ver tabla 4) se acepta la hipótesis de igualdad de medias para todos y cada uno de los parámetros sanguíneos (Hematocrito, Hemoglobina, RGR, RGB, Linfocitos, Heterófilos, Urea, BUN, Glucosa, Creatinina, ALAT) es decir que no existe diferencias significativas entre las medias de los parámetros sanguíneos del grupo 1(40-89 huevos) y los del grupo 2 (91- 112 huevos) .

Mientras que en el parámetro sanguíneo ASAT no se acepta la hipótesis de igualdad de medias, si existe diferencias significativas entre la media del grupo 1(40-89 huevos) y los del grupo 2 (91- 112 huevos) según la prueba T-Student.

Tabla 4: Relación de los parámetros sanguíneos registrados en las hembras de *L. olivacea* de La Playa San Diego, La Libertad en función del número de huevos desovados.

Tortugas anidantes de <i>Lepidochelys olivacea</i>					
Parámetro sanguíneo	Grupo (Numero de huevos)	Media ± Desv. Tipica			Sig. Bilateral
Hematocrito (%)	NH1	30.4762	±	4.04499	.279
	NH2	32.0588	±	4.82792	
Hemoglobina (g/dl)	NH 1	10.3524	±	1.37785	.526
	NH2	10.6635	±	1.61761	
RGR(millones/mm ³)	NH1	3.5271	±	0.82657	.998
	NH2	3.5276	±	0.53004	
RGB (miles/mm ³)	NH1	2288.8235	±	348.74565	.951
	NH2	2296.6667	±	361.28079	
Heterofilos %	NH1	44.4286	±	15.12472	.494
	NH2	40.6471	±	18.63109	
Linfocitos %	NH1	44.619	±	20.86978	.209
	NH2	53.1176	±	19.71637	
Creatinina (μmol/L)	NH 1	86.1467	±	64.17028	.129
	NH2	142.325	±	69.32732	
UREA(mg/dl)	NH 1	5.6418	±	2.27559	.796
	NH2	5.428	±	2.35446	
BUN(mg/dl)	NH1	2.6847	±	0.99691	.944
	NH2	2.712	±	1.17044	
Glucosa(mmol/l)	NH1	12.3414	±	11.1162	.984
	NH2	12.4112	±	9.67805	
ASAT(U/L)	NH1	73.2517	±	29.45566	.019
	NH2	128.065	±	44.62955	
ALAT (U/L)	NH1	7.9517	±	2.55568	.326
	NH2	12.911	±	11.60009	

"Significancia estadística para diferencia de medias" (Para el cálculo de este valor se clasifico cada variable en dos grupos de acuerdo al número de huevos).

Criterio $r \geq 0.05$ se acepta la hipótesis de igualdad de medias.

Para determinar la influencia del tamaño corporal en los parámetros sanguíneos se dividió la población en dos grupos conforme al largo curvo del caparazón el grupo 1 consta de aquellas tortugas que su tamaño oscilo entre 64-69 cm y el grupo 2 aquellas tortugas que su tamaño corresponde 70-77cm. (Ver tabla 5)

Según la tabla 4 no se acepta la igualdad de medias significativas entre los valores de Hematocrito, Hemoglobina, RGR, RGB, Linfocitos, Heterófilos, Urea, BUN, Glucosa, Creatinina, ALAT, ASAT) es decir que no existe diferencias significativas entre las media del grupo 1 (64-69 cm) y el grupo 2 (70-77 cm) según la prueba T-Student. Mientras que en Hematocrito, Hemoglobina, RGR si existen diferencias significativas entre las medias del grupo 1 (64-69 cm) y el grupo 2 (70-77 cm) según la prueba T-Student.

Tabla 5: Relación entre los parámetros sanguíneos registrados en las hembras de *L. olivacea* de La Playa San Diego, La Libertad en función del largo curvo del caparazón.

Tortugas anidantes de <i>Lepidochelys olivacea</i>					
Parámetro sanguíneo	Grupo (Largo Curvo del Caparazón)	Media \pm Desv. Tipica			Sig. Bilateral
Hematocrito (%)	LCC GP 1	29.2778	\pm	1.56452	.010
	LCC GP2	32.9	\pm	5.41829	
Hemoglobina (g/dl)	LCC GP 1	9.8844	\pm	0.78192	.014
	LCC GP2	11.038	\pm	1.74333	
RGR(millones/mm ³)	LCC GP 1	3.2233	\pm	0.17603	.009
	LCC GP2	3.801	\pm	0.87273	
RGB(miles/mm ³)	LCC GP 1	2242.3077	\pm	299.89314	.510
	LCC GP2	2326.8421	\pm	382.92808	
Heterofilos %	LCC GP 1	43.9444	\pm	16.47627	.678
	LCC GP2	41.65	\pm	17.16568	
Linfocitos %	LCC GP1	46.6111	\pm	20.31557	.613
	LCC GP2	50.05	\pm	21.12737	
Creatinina (μ mol/L)	LCC GP 1	100.334	\pm	60.31316	.213
	LCC GP2	130.7691	\pm	76.12213	
UREA(mg/dl)	LCC GP 1	5.6262	\pm	2.13521	.865
	LCC GP2	5.4837	\pm	2.42624	
BUN(mg/dl)	LCC GP 1	2.6815	\pm	0.87718	.945
	LCC GP2	2.7084	\pm	1.19831	
Glucosa(mmol/l)	LCC GP 1	12.8561	\pm	11.78543	.789
	LCC GP2	11.9375	\pm	9.17905	
ASAT(U/L)	LCC GP1	77.102	\pm	31.19867	.082
	LCC GP2	121.3318	\pm	47.86763	
ALAT (U/L)	LCC GP1	7.828	\pm	2.83719	.375
	LCC GP2	12.5164	\pm	11.08237	

"Significancia estadística para diferencia de medias" (Para el cálculo de este valor se clasifico cada variable en dos grupos de acuerdo al largo curvo del caparazón).

Criterio $r \geq 0.05$ se acepta la hipótesis de igualdad de medias.

VII- DISCUSIÓN

Se reporto por primera vez para la región los resultados del estudio hematológico realizado en las hembras anidantes de *L. olivacea*.

Se encontró un valor medio de hematocrito de 31.55%(Tabla 1) con un valor mínimo del 23% a un valor máximo del 40%. Estos valores son similares a lo reportado por Bolten y Bjornal (1992) en Sur de Bahamas, Aguirre *et al* (1995) Isla Oahua, Hawaii para *Chelonia mydas* reportaron valores de 31 a 35%, Keller (2000) en Caroline, EE.UU para las tortugas *Caretta caretta* reportó valores que van de 28 a 33%.

Para hemoglobina nuestro valores oscilaron entre 7.67 a 13.30 g/dl esto coincide con lo que se ha descrito para otras especies, Aguirre (2002) en Isla Ohau, Hawaii para *Chelonia mydas* reportó valores de 9.82 g/dl(± 1.46).

El recuento de glóbulos rojos presentaron valores comprendidos entre 2.4 a un mínimo de 1.2 millones/ mm³.

Los índices hematimétricos consignados en este trabajo no tienen antecedentes por lo cuanto estos son los primeros datos calculados para la especie, debidos que no se encontraron datos bibliográficos de los mismos. Hay que tener en cuenta que según lo reportado por Duguy (1970), que los valores hematimétricos más los de hematocrito y de concentración de hemoglobina son influenciados por factores tales como la altitud, periodo reproductivo y los cambios estacionales.

El recuento de glóbulos blancos no ha sido descrito antes para la especie en estudio, Los resultados para esta investigación fueron valores que oscilan entre 1,600.00 a 2,900.00 miles/mm³; Montilla (2006) en Alta Gujira, Venezuela para *Chelonia mydas* reporta valores de 2,6-12,1 miles/mm; Sharon (2008) Georgia, EE.UU para *Caretta caretta* se encontraron valores de 4,000 a 17,000. Para

Lepidochelys olivacea representa valores relativamente bajos, las diferencias entre los reportes pueden deberse a la metodología de la toma de la muestra, así como a la especie, edad, actividad muscular, alojamiento, factores de estrés y la ubicación geográfica (Rebar *et al.*, 2002). Las tortugas marinas tienden a concentrarse en la zona costera en hábitats particulares para la reproducción, alimentación y desarrollo, lo cual los hace más susceptibles a condiciones de contaminación, florecimientos algales, agentes infecciosos y mayor interacción con las pesquerías (Aguirre *et al.* 2002). La disminución de RGB se puede producir de forma secundaria a la presencia de enfermedades asociadas con la inmunosupresión, el estrés y la malnutrición crónica (Strick *et al.* 2007)

El recuento diferencial de glóbulos blancos tampoco ha sido descrito para esta especie, por lo que constituyen los primeros datos; se determinó que los heterófilos son las células más abundantes con rango de 6-88%, linfocitos 2-82%, eosinófilos 0-32%, basófilos 0-8% y monocitos 0-2%.

Es escaso encontrar estudios con reportes de los recuentos diferenciales en las especies de tortugas marinas; Montilla *et al* (2006) en Alta Guajira, Venezuela para *Chelonia mydas* reporta valores de: heterófilos 69-95%, linfocitos 5-30%, eosinófilos 0-5% y monocitos 0-5%

En *Lepidochelys olivacea* podemos concluir que se encuentran normales, esto de acuerdo a las proporciones descritas para los reptiles.

En cuanto a los valores correspondientes de química sanguínea se obtuvo valores de colesterol 21 a 252 mg/dl, con una media de 65.98 mg/dl. Bjornal y Bolten (1992) en Sur de Bahamas reportan para *Chelonia mydas* valores de 235 mg/dl, por otra parte Aguirre y Balazs (2000) en Isla Oahu, Hawaii reporta para *Chelonia mydas* valores de 140 mg/dl con intervalos de 32 a 280 mg/dl.

La glucosa presento valores de 1.51 a 34.58 mmol/l la media fue de 12.21 mmol/l, Deem (2000) reporta en Gabón, África para *Dermochelys coriacea* valores promedio de 3.55 y 5.27 mmol/. Los niveles sanguíneos de glucosa en reptiles varía según el estado nutricional y las condiciones ambientales; por circunstancias de excitación o stress (Campbell, 1996).

La Bilirrubina reporto valores de 0.14 a 1.56 mg/dl, con una media de 0.21 mg/dl.

Los valores de Urea obtenidos presentaron un rango que va desde un valor mínimo de 2.35 a 10.59 mMol/l; Flint (2009) en Australia para *Chelonia mydas* reporta valores que oscilan entre 0-27.5 mMol/l.

El BUN (Nitrógeno Ureico en la Sangre) reporto valores comprendidos entre 1.09 a 4.93 mmol/l, una media de 2.75 mmol/l ; Santoro (2007) en Costa Rica reportó para *Lepidochelys olivacea* valores de 2 a 11.8 mMol/L ; Kakizoe (2007) en Puerto Nogoya, Japón para tortugas *Caretta caretta* se reporta valores de 17.5-32.8 mmol / L; Deem (2000) en Gabón , África ha reportado para tortugas *Dermochelys coriacea* valores debajo de (1.07 mMol/L).

Para Creatinina se obtuvo valores de 15.21 a 260.78 μ mol/l la media fue de 110.06 μ mol/l; Deem (2000) en Gabón, África para *Dermochelys coriacea* reporta valores entre 17.68-44.2 μ mol/l, Flint (2009) en Australia para *Chelonia mydas* reporta valores de 24.7 a 47.6 μ mol/l, Sharon (2008) en George, USA para *Caretta caretta* reportó valores de 8.84 a 44.2 μ mol/l).

Para ALAT se determinó valores comprendidos entre 4.29 a 37.50 U/L con una media de 11.28; Bolten (1992) en El Sur de las Bahamas reporta para *Chelonia mydas* valores de 1-17 U/L; Sharon (2007) en Georgia, EE.UU reporta para *Caretta caretta* valores de 3-10 U/L.

Para ASAT (Aspartato aminotransferasa) se obtuvieron valores comprendidos entre 48.21 a 192.87 U/L con una media de 115.86; Flint (2009) en Australia para *Chelonia mydas* reporta valores entre 5.9 a 66.8 U/L; Sharon(2008) en Georgia EE.UU reporta para valores entre 2-70 U/L.

Los cambios en los valores bioquímicos en la sangre en las tortugas marinas pueden estar relacionados con su estado fisiológico y nutricional o son un indicador de condiciones crónicas o patológicas (Aguirre *et al.*, 1995).

La información disponible sobre niveles basales y datos fisiológicos de referencia de tortugas marinas sanas en el mundo es escasa (Aguirre y Balazs, 2000; Milton y Lutz, 2003) y en lo que se refiere a la tortugas del Pacífico Oriental es prácticamente inexistente (Gardner, 2003). Debido a lo anterior, este estudio se ve limitado para hacer comparaciones o para generar conclusiones acerca del estado de salud de la tortuga golfina que habita en El Salvador.

Existe un desconocimiento sobre los niveles a partir de los cuales los contaminantes químicos pueden ser perjudiciales o letales para las tortugas marinas y sobre los efectos a largo plazo a la salud y dinámica poblacional (Aguirre *et al.*, 1994; Milton y Lutz, 2003; Storelli y Marcotrigiano, 2003). Se ha demostrado que las tortugas marinas tienen una alta sensibilidad fisiológica aún a reducidas concentraciones de contaminantes como los OC (Keller *et al.*, 2004a; 2005), presentando alteraciones en la bioquímica sanguínea (proteínas, electrolitos, lípidos, glucosa, etc.) e inmunología (conteo celular diferencial) sin mostrar signos de enfermedad (Sposato y Lutz. 2003; Keller *et al.*, 2004a; 2005; Raidal *et al.*, 2006). Los organismos marinos expuestos a factores de estrés ambiental, tales como los contaminantes.

Las diferencias marcadas en el perfil renal (ver tabla 1) a través de los valores obtenidos de BUN y Creatinina, se manifiesta que a pesar de tomar en cuenta que se han sido evaluados con distintas especies, nos ofrecen datos de sumo

interés para la medicina de la conservación. Lo anterior podría indicarnos que existe una diferencia a nivel nutricional de las tortugas *L. olivacea* en la costa salvadoreña, esto podría estar generando alteraciones en los valores de estos parámetros pudieran llegar a poner en riesgo la salud de las poblaciones de tortugas marinas.

VIII-CONCLUSIONES.

Se lograron determinar cinco tipos celulares pertenecientes a los leucocitos para la especie *Lepidochelys olivacea*.

En la temporada de anidación evaluada para la especie *Lepidochelys olivacea* el factor estacional no genero cambios en los valores de los parámetros sanguíneos.

De acuerdo al factor fisiológico evaluado (número de huevos desovados) se determino que el número no afecta el valor de la mayoría de los parámetros sanguíneos a excepción de ASAT.

El tamaño corporal de la hembra anidante (LCC) solo genero variaciones en los valores de los parámetros sanguíneos: Hemoglobina, Hematocrito y Recuento de Glóbulos Rojos.

Se encontró una escasa correlación lineal entre las variables Hematocrito, Hemoglobina y porcentaje de basófilos en relación al LCC (Largo Curvo del Caparazón). Los demás parámetros sanguíneos evaluados presentaron una alta correlación lineal en relación al LCC (Largo Curvo del Caparazón).

Se encontró una alta correlación lineal entre la variable número de huevos desovados y todos los parámetros sanguíneos evaluados.

Constituye la única investigación completa a nivel mundial con el Perfil General de hematología y bioquímica sanguínea de *Lepidochelys olivacea*, y el segundo en relación de las demás especies de tortugas marinas; según bibliografía que se indago.

Tercer estudio hematológico realizado a nivel mundial en hembras anidantes

Para El Salvador, podemos decir que factores aún no determinados, están generando datos con variaciones dentro del perfil renal de las tortugas marinas, esto deben ser tomados en cuenta para un análisis a profundidad; ya que podría indicarnos una alteración en los hábitos alimenticios y el ecosistema de la tortuga marina que podría llevar a un declive de sus poblaciones.

Los resultados de los diversos parámetros sanguíneos evaluados en esta población pueden ser tomados como valores de referencia preliminares para la especie, a la espera de nuevos estudios que contemplen la variación debida a factores como sexo, edad y estado fisiológico, entre otros.

La investigación constituye una línea base para el país con alta relevancia para evaluación de poblaciones de tortugas marinas bajo un enfoque biológico-veterinario a partir de muestras sanguíneas.

Los resultados de esta investigación pretenden traspasar la frontera netamente académica para convertirse en una herramienta que facilite la toma de decisiones en tema de conservación.

IX-RECOMENDACIONES.

- Fortalecer los esfuerzos existentes en esta investigación, promoviendo el establecimiento de planes y redes tanto nacionales como regionales mediante una estrategia que promuevan la gestión y preservación de la salud de las diferentes especies de tortugas marinas.
- Realizar estudios sobre la alimentación en conjunto con parámetros bioquímicos sanguíneos para determinar la influencia de la dieta dentro de nuestra región geográfica.
- Promover el establecimiento de planes y redes nacionales para el estudio de la medicina de la conservación en las diferentes especies de tortugas marinas.
- Contribuir a la difusión de los resultados de las actividades de investigación y monitoreo para duplicar esfuerzos y a la vez generar oportunidades de colaboración y coordinación entre naciones.
- En futuras investigaciones es importante evaluar aspectos geográficos y las diferencias naturales de la dieta en los parámetros sanguíneos.
- Se debe de trabajar con machos para determinar si el sexo influye en los valores hematológicos y bioquímicos sanguíneos.
- Evaluar diferentes etapas del ciclo de vida de las tortugas marinas, y de esa forma determinar la influencia de la edad en los parámetros bioquímicos sanguíneos.

- Deben de establecerse los perfiles bioquímicos sanguíneos de las demás especies de tortugas para tener referencias nacionales.
- Se hace necesario determinar posibles variaciones serológicas asociadas a los diferentes contaminantes.

X-ANEXOS



Examen físico de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

N° de registro _____

Fecha _____

Lugar _____

Datos Morfométricos

Medidas

ACC _____ cm
(Ancho Curvo del Caparazón)

LCC _____ cm
(Largo Curvo del Caparazón)

Dureza del Plastrón

Normal.	
Reblandido agudo.	
Reblandido leve	

Presencia de algas.

25 %	
50%	
75%	
0%	

Escudos

Normal	
Supernumerarias	
Cuántas	

Apariencia de Ojos.

Brillante	
Opaco	
Pérdida ocular	



Examen físico de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Simetría bilateral	
Normal	
Anormal.	
>En lado izquierdo	
>En lado derecho.	

Curvatura del caparazón	
Normal	
Anormal	
Concavo +	
Convexo +	

Ecto parásitos	
0%	
25%	
50%	
75%	

Heridas / escoriaciones	
Cabeza	
Caparazón	
Aletas	
Cola	

Parásitos	
Aletas	
Cola	
Ninguna	



Examen físico de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Observaciones	
Abscesos	
Fracturas	
Deformaciones	
Caquexia	
Otros.	

Análisis complementarios

Como datos complementarios a la presente investigación se reporto una caracterización ambiental, indicando los siguientes factores físicos que influyeron directamente en el reporte de anidaciones de *Lepidochelys olivacea* en la Playa San Diego, Departamento de La Libertad entre los meses de Septiembre a Diciembre del 2011.

1- Nivel de Marea.



Figura 4: Variación de la marea y su influencia en las arribadas de tortugas *L. olivacea*.

De acuerdo a lo obtenido se hace evidente que hay cierta relación entre la marea alta y las arribadas entendiéndose por marea alta el máximo nivel del agua (Almanaque,2011).

1. Fases de la luna

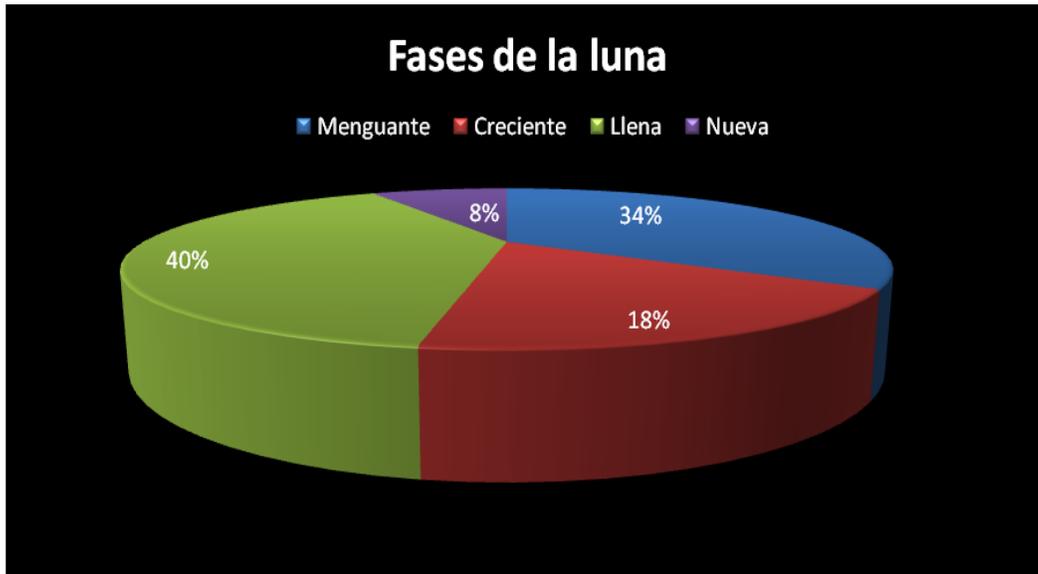


Figura 5: Fase lunar y las relación con las arribadas de *L. olivacea*.

Según demuestra el gráfico anterior puede observarse que durante la luna llena y menguante se reporta mayor número de anidaciones de *Lepidochelys olivacea* en comparación de la fase lunar creciente y nueva.

Figura 3: Precipitación



Figura 6: Influencia de la lluvia en las arribadas de *L. olivacea*.

Según el gráfico se observa que un mayor número de tortugas marinas anidaron durante noches sin presencia de precipitaciones pluviales.

4-Zonas perturbadas por actividad antropogénica.

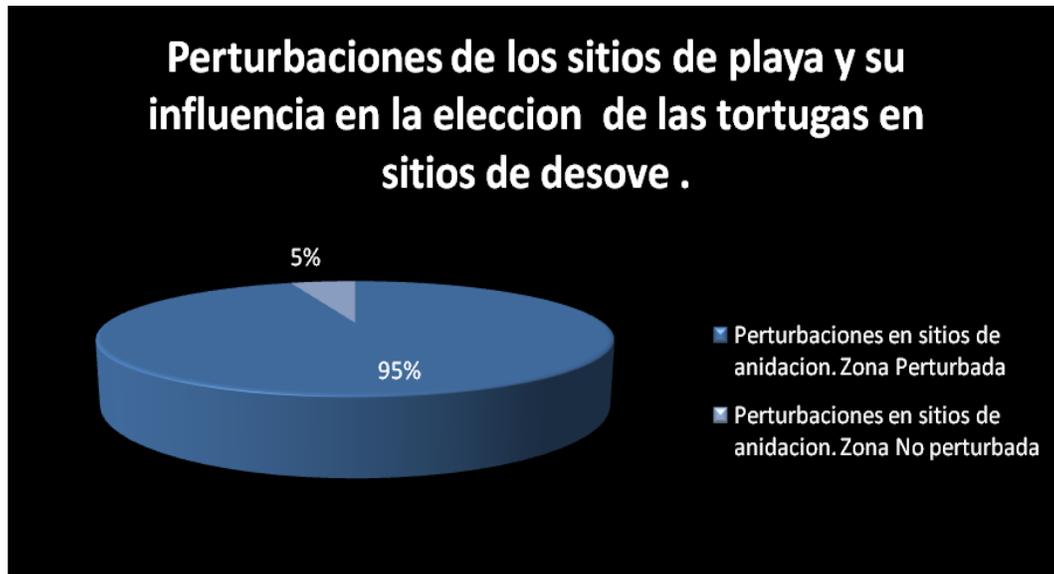


Figura 7: Relación de los agentes perturbadores en las anidaciones de *L. olivacea*.

Según el gráfico las tortugas marinas tienen predilección como sitios de anidación aquellos menos perturbados por el hombre (Poca luz, Sin barreras de concreto)

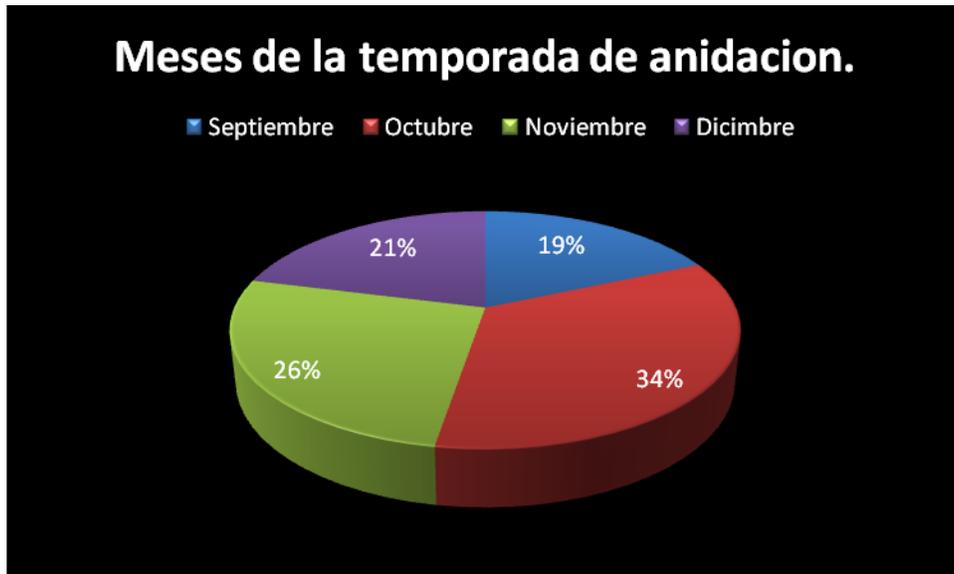


Figura 8: Relación entre los meses de estudio y su afinidad con el reporte de anidaciones.

Según grafico el mes que presenta mayor numero de anidaciones durante el periodo de muestreo es Octubre.

Examen físico

En total se evaluaron 38 tortugas de la especie *Lepidochelys olivacea* en estas exploración no se observó manifestaciones anómalas, todas presentaron una buena apariencia física y un buen estado físico externo.

Tabla 6: Resultados de la evaluación física de las hembras anidantes de *Lepidochelys olivacea*.

Hallazgos	Tortugas(N= 38).
Presencia de algas.	25%
Apariencia de ojos	Brillante
Presencia de ectoparásitos.	25%
Masa Muscular	Normal
Mutilaciones.	Ninguna.

XIII- BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, A. A. Y P. Lutz (2004). "Marine Turtles As Sentinels Of Ecosystem Health: Is Fibropapillomatosis An Indicator?" *Ecohealth* 1: 275–283

Aguirre, A.A.; Balazs, G.H.; Speaker, T.R.; Gross, T.S. (1995). " Adrenal And Hematological Responses To Stress In Juvenile Green Turtles (*Chelonia Mydas*) With And Without Fibropapilomas". *Physiol Zool.* 68: 831-854.

Aguirre, A. A. Y G. H. Balazs. 2000. Blood Biochemistry Values Of Green Turtles, *Chelonia Mydas*, With And Without Fibropapillomatosis. *Comp. Haematol. Int.*, 10: 132-137.

Abdulaziz Y. A. Alkindi, Ibrahim Y. Mahmoud, Aziz A. Al-Habsi, Saif N. Al-Bahry, Hamad M. Al-Gheilani, And Charles S. Bakheit (2006) The Effect Of Physical And Human Factors On Beach Selection By Green Turtles (*Chelonia Mydas*) At Ras Al-Hadd Reserve, Oman. *Chelonian Conservation And Biology*: December 2006, Vol. 5, No. 2, Pp. 289-294.

Arauz, R.M. 1996. A Description Of The Central American Shrimp Fisheries With Estimates Of Incidental Capture And Mortality Of Sea Turtles. Pages 5-9 In Keinath, J.A., D.E. Barnard, J.A. Musick, And B.A. Bell (Compilers). *Proceedings Of The Fifteenth Annual Symposium On Sea Turtle Biology And Conservation*. NOAA Technical Memorandum Nmfs-Sefsc-387. 355 Pag.

Balazs, G.H., And S.G. Pooley, Editors 1991. *Research Plan For Marine Turtle Fibropapiloms* NOAA (National Oceanic And Atmospheric Administration) Technical Memorandum Nmfs (National Marine Fisheries Service) Swfsc-156, Southwest Fisheries Science Center, Honolulu, Hawaii.

Benítez, M. 1985. Informe Nacional De El Salvador. Primer Simposio Sobre Tortugas Marinas Del Pacífico Americano. Universidad De Costa Rica. San José, Costa Rica. 7pp

Bergeron, C. M., J. E. Husak, J. M. Unrine, C. S. Romanek Y W. A. Hopkins (2007). "Influence Of Feeding Ecology On Blood Mercury Concentrations In Four Species Of Turtles." *Environ Toxicol Chem* 26(8): 1733-1741.

Benjamin, M. M. 1991. Manual De Patología Clínica En Veterinaria. Ed. Limusa, D. F., 421 P.

Bolten Ab, Bjorndal Ka (1992) Blood Profiles For A Wild Population Of Green Turtles (*Chelonia Mydas*) In The Southern Bahamas: Sizespecific And Sex-Specific Relationships. *J Wildl Dis* 28:407–413

Brocq-Rousseu, D. And Roussel, G. (1934). "Le Serum Normal. Recolte Et Caracteres Physiques. Masson And Cie, Paris.

Brocq-Rousseu, D. And Roussel, G. (1939). "Le Serum Normal. Proprietes Physiologiques". Masson And Cie, Paris.

Bullock, T. H. (1955). Compensation For Temperature In The Metabolism And Activity Of Poikilotherms. *Biol. Rev.* 30, 311-342.

Campbell, T. W. Clinical Pathology. In: Mader, D. R. Reptile Medicine And Surgery. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996. P. 248 – 257

Chacón, Valerín Y Cajiao, 2000. Manual Para Mejores Prácticas De Conservación De Las Tortugas Marinas En Centroamérica. Documento Preparado Para El Programa Regional Ambiental De Centroamérica De La Aid-G / Cap En Sus Componentes Capas Y Costas Bajo El Auspicio Dw La Secretaría De Integración Centroamericana (Sica Antes Ccad).108 Pp.

C.C.C. (2009, 03-05-09). "Caribbean Conservation Corporation." Retrieved 18-05, 2009. Web Page <Http://Cccturtle.Org/>.

Corsatur. 2004. Departamento De La Libertad. Información Digital Disponible En La Web: <Http://Www.Elsalvadorturismo.Gob.Sv/Lalibertad.Htm>

Day, R. D. (2007). "Relationship Of Blood Mercury Levels To Health Parameters In The Loggerhead Sea Turtle (*Caretta Caretta*)." *Environmental Health Perspectives* 15(10): 1421-1428

Dessauer Hebert C. (1970). Química De La Sangre De Reptiles: Aspectos Fisiológicos Y Evolutivos. Departamento De Bioquímica De La Universidad Estatal De Louisiana, Facultad De Medicina, Nueva Orleans, Louisiana, Ee.Uu.

Doxey D. 1987. Patología Clínica De Diagnóstico En Veterinaria. 2ª Ed. México: Ed El Manual Moderno. 316 P.

Duguy R (1970) Number Of Blood Cells AND THEIR VARIATION. In: GANSC, PARSONS T (Eds) BIOLOGY OF THE REPTILIA, Vol. 3. Academic Press, New York, Pp 93 - 109

FIAES, Fondo De Iniciativa Para Las Américas De El Salvador (2006) Levantamiento Y Mapeo De Índices De Sensibilidad Ambiental De La Línea Costero-Marina Entre La Desembocadura De Los Ríos Paz Y Lempa De El Salvador Volumen 1 Y Volumen 2. 15pp

Figueroa A. M. (1987). Rangos De Temperatura Que Afectan El Desarrollo Embriológico De La Tortuga Golfina (*Lepidochelys Olivacea*) Escuela De Biología, Facultad De Ciencias Naturales Y Matemática. Universidad De El Salvador. Tesis De Licenciatura.

Flint Mark, Morton M. John, Limpus J. Colin, Patterson-Kane Janeth, Murray J. Petter, Mills Paul C. (2007). Development And Application Of Biochemical And Hematological Reference Intervals To Identify Unhealthy Green Sea Turtles (*Chelonia Mydas*) Publication Of The Veterinary Journal 185 (2010) 299–304

Frazier, J. 1985. Errores De Identificación De Las Tortugas Marinas En El Pacífico Oriental: *Caretta Caretta* Y *Lepidochelys Olivacea*. Diario De Herpetología. 19 (1):1-11.

Frye FI (1977) hematology of captive reptiles with an emphasis on normal morphology in: kirkrw (ed) current veterinary the rapy volvi . W.B. Saunders, Philadelphia, pp 629 - 632

Fong Chia-Ling, Chen-Chang Ho, Cheng I Jiunn (2007) Blood Profiles From Wild Populations Of Green Sea Turtles In Taiwan. Publication Of Journal Of Veterinary Medicine And Animal Health Vol. 2 (2) Pp. 008-010

Ganz, Carl. 1970. Biology Of The Reptilia. Volume 3. *State University Of New York At Buffalo, N.Y., U.S.A.*

García A. Omar, Alfonso A. Mendez ,Gutiérrez Rosa,Najera O. Maria,Castillo Claudia. Análisis De Las Células Sanguíneas De Aves Y Reptiles Por Microscopia De Luz. Laboratorio De Bioingeniería Acuícola Del Centro De Investigaciones Biológicas De La Uaem. Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa Cuernavaca Morelos.

Gardner, S. C. 2003. Assessment Of Health Of Sea Turtle Populations In The Baja California Peninsula. En: In: Seminoff, J. A. (Ed.). Proceedings Of The Twenty Second International Symposium On Sea Turtle Biology And Conservation. NOAA Technical Memorandum Nmfs-Sefsc-503, U.S. Department Of Commerce, Miami, Pp. 94–95.

Gierloff–Emden, H. G. 1976. La Costa De El Salvador. Monografía Morfológica - Oceanográfica. Ministerio De Educación, Dirección De Publicaciones,1. Ed. En Español. 273 P.

Hasbún, Cr & M. Vásquez. 1991. Proyecto De Conservación De La Tortuga Marina En Barra De Santiago, El Salvador, Agosto-Diciembre 1990. Presentado Un Ee.Uu. Servicio De Pesca Y Vida Silvestre Y World Wildlife Fund. Amar, El Salvador. 45pp.

Hasbún, C.R & M. Vásquez. 1993. Proyecto De Conservación De La Tortuga Marina En Barra De Santiago, El Salvador, Agosto-Diciembre 1992. Presentado Un EE.Uu. Servicio De Pesca Y Vida Silvestre Y World Wildlife Fundación Amar, El Salvador. 56pp.

Hasbún, C. & Vásquez M. (1999) Marine Turtle Newsletter, Sea Turtles Of The El Salvador. 85:7-9.

Jain, N. C. 1993. Essentials Of Veterinary Hematology. Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 417 P.

Kakizoe Yuca, Sakaoka Ken, Futoshi Kakizoe, Makoto Yoshii, Hitoshi Nakamura Hitoshi, Yoshihiko Kanou, And Uchida Itaru.(1997) Successive Changes Of Hematologic Characteristics And Plasma Chemistry Values Of Juvenile Loggerhead Turtles (*Caretta Caretta*). Publication Of *Journal Of Zoo And Wildlife Medicine* 38(1): 77–84, 2007.

Keller, J. M., J. R. Kucklick, A. Stamper, C. Harms Y P. D. Mcclellan-Green. 2004a. Associations Between Organochlorine Contaminant Concentrations And Clinical Health Parameteres In Loggerhead Sea Turtles From North Carolina, Usa. *Environ. Health Perspect.*, 112(10): 1074-1079.

Keller, J. M., M. A. Stamper, J. R. Kucklick Y P. D. Mcclellan-Green. 2005.

Assessment Of Immune Function And Presence Of Contaminants In The Loggerhead Sea Turtle (*Caretta Caretta*). En: Coyne, M. S. Y R. D. Clark (Eds.). Proceedings Of The 21st International Symposium On Sea Turtle Biology And Conservation, NOAA Technical Memorandum Nmfs-Sefsc-528, Miami, Pp. 211-212.

Lagueux, C.J, And C.L, Campbell. 2005 Marine Turtle Nesting And Conservation Needs On The South East Coast Of Nicaragua .Oryx 39(4): 398-405.

Lara Uc M., Aguilar M. Y Gutiérrez E. 2009. Determinación Del Estado De Salud De La Tortuga Carey (*Eretmochelys Imbricata*) Y La Tortuga Blanca (*Chelonia Mydas*) Que Anidan En La Península De Yucatán. México. 10 Pp.

Lepidochelys Olivacea Eschscholtz 1829. Encyclopedia Of Life, Available From "[Http://Www.Eol.Org/Pages/1056177](http://www.eol.org/pages/1056177)". Accessed 07 Apr 2011.

Lutcavage, M., P. Plotkin, B. Witherington & P. Lutz. 1997. Human Impacts On Sea Turtle Survival. In: Lutz, P. & J. Musick (Eds). The Biology Of Sea Turtles. Crc, Boca Ratón, Florida. P. 387-404

Lockwood, A. P. M. (1961). "Ringer" Solutions And Some Notes On The Physiological Basisof Their Ionic Composition. *Comp. Biochem. Physiol.* 2, 241-289.

Lowel, A. Diagnostics Procedures: Hematology. The Biology, Husbandry And Health Care Of Reptiles. Vol Iii. T.F.H. Publications, Inc. United States Of America. 703-713 Pp. 1998.

Márquez, R. 1990. Las Tortugas Marinas Del Mundo. Pesca De La Fao Sinopsis. N^o 125. Vol. 11. Roma, Fao, 81pp.

Marqués, H. Y C. Juan-Sallés, 2006. Enfermedades Nutricionales En Reptiles. Informativo Veterinario Argos, Pp. 28-30.

Martagón V. Labrado, Rodríguez Méndez Lia C., Gardner C. Susan, Escalona Cruz H. Víctor, Savin Zenteno Savin.(2005) Health Indices Of The Green Turtle (*Chelonia Mydas*) Along The Pacific Coast Of Baja California Sur, México. Ii. Body Condition Index. Publication Of Chelonian Conservation And Biology, 2010, 9(2): 173–183.

Medway W, Prier J., Wilkinson J. 1986. Patología Clínica Veterinaria. 1a Edición, México: Editorial Hispano América S.A

Menjívar, R. F. 2003. Especies De Fitoplancton Reportadas Para El Salvador: Especies Marinas Y Salobres. Págs. En Flores, O. Y A. Handal (Eds.). 2003. Diagnóstico De La Diversidad Biológica De El Salvador. Red Mesoamericana De Recursos Bióticos. México. 171 Pp.

Meylan A.B Y Meylan P.A (1999) Introduction To The Evolution, Life History And Biology Of The Sea Turtles In: Research And Management Techniques For The Conservation Of Sea Turtles , Eckert, K.L,Bjornald K.A,Abreu-Grobois,T.A Y Donnelly M(Eds). Iucn/Ssc Marine Turtle Specialist Group Publication N ° 4 Pp 3-5.

Miranda, L. y R.Moreno.2003. Reptiles marinos de Chile. Guías de Identificación y Biodiversidad Fauna Chilena. Apuntes de Zoología, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. 11 pp.

Montilla Fuenmayor, Alfred José; Hernández Rangel, Jim Lenny; Alvarado Arraga, María Cruz. Valores Hematológicos De La Tortuga Verde (*Chelonia Mydas*) Presentes En Alta Guajira . Revista Científica, Vol. Xvi, Núm. 3 Junio 2006, Pp. 219-226.Universidad De Zulia, Venezuela.

Milton, S. L. Y P. L. Lutz. 2003. Physiological And Genetic Responses To Environmental Stress. En: Lutz, P. L., J. A. Musick Y J. Wyneken (Eds.). The Biology Of Sea Turtles, Vol Ii. Crc Press, Boca Raton, Pp. 163-197.

Muñoz-Tenería, F. A. 2003. Evaluacion Inmunologica De Tortugas Blancas Cautivas Con Dermatitis Ulcerativa. Tesis De Maestría, Universidad Autónoma De México, D. F. 67 P.

National Marine Fisheries Service And U.S Fish And Wildlife Service.(1998). Recovery Plan For U.S Pacific Populations Of The Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys Olivacea*). National Marine Fisheries Service, Silver Spring, Md.

Oliveira, L.W.; Moura, W.L.; Matushima, E.R.; Egami, M.I. 1998. Características Citoquímicas Morfológicas Y Ultraestructurales De Eosinófilos De Caiman *Crocodylus Yacare* (Daudin, 1802) (Reptilia, Crocodylia). Rev. Chil. Anat., 16:245-254.

Platònov, A. 2002. Aplicación De Imágenes De Satélite Sar En Los Estudios De Contaminación Marina Y De Dinámica De Las Aguas En El Mediterráneo Noroccidental, Universidad Politécnica De Cataluña Departament De Enginyeria Hidràulica, Marítima Y Ambiental Programa Ciencias Del Mar (Upc/Ub/Csic) 138 Pp.

Putnam, F. W. (1965). Structure And Function Of The Plasma Proteins. In "The Proteins" (H. Neurath, Ed.). Vol. Iii, Academic Press, New York, Pp. 153-267.

Raidal, S. R., P. L. Shearer Y R. Prince. 2006. Chronic Shoulder Osteoarthritis In A Loggerhead Turtle (*Caretta Caretta*). Aust. Vet. J., 84(7): 231-234.

Ramírez, E. (2002) Éxito De Eclosión De *Lepidochelys Olivacea* En El Vivero De La Playa Toluca, Departamento De La Libertad, El Salvador. Escuela De Biología, Facultad De Ciencias Naturales Y Matemática. Universidad De El Salvador.

Rebar Ap, Mac W, Metzeger F. 2002. Manual De Hematología De Perros Y Gatos. Barcelona: Multimédica. 263 P.

Rojas-Espinosa, O. 2006. Inmunología (De Memoria). Editorial Médica Panamericana, D. F., 535 P.

Rivas Germán, (Lunes 27 De Septiembre Del 2010) Monitorean El Viaje De Coronita En El Mar. La Prensa Grafica, Comunicado De Prensa. Consultado El 3 De Febrero Del 2011.

Roskopf, Wj Jr. Woerpel (1982) Rw Granulocytic Leukemia In Texas Tortoise Mod Vet Pract 9:701-702.

Rossini V, Mario Y Garcia C, Gisela C. (2010) Descripción Morfológica De Las Células Sanguíneas De La Baba. *Rev. Fac. Cienc. Vet.*, Vol.51, No.2, P.063-070. Issn 0258-6576.

Sánchez J., López E., Zenteno E., Agundis M. Y Sierra C. (2010).Análisis De Las Células Sanguíneas De La Tortuga *Rhinoclemmys Rubida* Del Centro Mexicano De La Tortuga Marina En Mazunte , Oxaca. En X Congreso Nacional De Microscopia De Morelia.3 Pp.

Sharon L. Deem, Terry M. Norton, Mark Mitchell, Al Segars, Rick Alleman, Carolyn Cray, Robert H. Poppenga, Mark Dodd, And William B. Karesh (2000).

Comparison Of Blood Values In Foraging, Nesting, And Stranded Loggerhead Turtles (*Caretta Caretta*) Along The Coast Of Georgia, Usa. Publication Of Journal Of Wildlife Diseases, 45(1), 2009, Pp. 41–56 # Wildlife Disease Association, 2009.

Santoro M. & Meneses A. (2003) Hematología Y Química Del Plasma De La Tortuga De Mar Golfina *Lepidochelys Olivacea*. Publicación De Veterinary Record Bmj.Com Volumen 161. Pág.818-819. Visitado 20 Abril, 2011. Disponible En: [Http://Veterinaryrecord.Bmj.Com/Content/161/24/818](http://Veterinaryrecord.Bmj.Com/Content/161/24/818)

Seminoff, J.A., Jones, T.T., Resendiz, A., Nichols, W.J., And Chaloupka, M. 2003. Monitoring Green Turtles (*Chelonia Mydas*) At A Coastal Foraging Area In Baja California, Mexico: Multiple Indices Describe Population Status. Journal Of The Marine Biological Association Of The U.K. 83:1355–1362.

Stamper, M. Andrew , Craig Harms, Sheryan P. Epperly, Joanne Braun-Mcneill, Larisa Avens, And Michael K. Stoskopf (1997). Relationship Between Barnacle Epibiotic Load And Hematologic Parameters In Loggerhead Sea Turtles (*Caretta Caretta*), A Comparison Between Migratory And Residential Animals In Pamlico Sound, North Carolina. Publication De Journal Of Zoo And Wildlife Medicine 36(4): 635–641, 2005.

Strik Ni, Alleman Ar, Harr Ke: Circulating Inflammatory Cells. En: Jacobson Er (Ed): Infectious Diseases And Pathology Of Reptiles: Color Atlas And Text, Cabo Raton, Florida, Crc Press, 2007; 167-218.

República De El Salvador (2009) Veda Total Y Permanente Al Aprovechamiento De Huevos, Carne, Grasa, Aceite, Sangre, Huesos, Especímenes Disecados, Caparazones, Fragmentos Y Productos Elaborados De Caparazones De Todas Las Especies De Tortugas Marinas. Diario Oficial No. 23, Tomo No. 382, 4 Febrero

Sposato, P. Y L. Lutz. 2003. Immune Status Of Florida Sea Turtles In Relationship To Sea Turtle Health. En: Seminoff, J. A. (Ed.). Proceedings Of The 22nd Annual Symposium Onsea Turtle Biology And Conservation. Noaa Technical Memorandum Nmfs-Sefsc-503, Department Of Commerce, Miami, Pp. 67.

Tenería Muñoz, Fernando Alberto, Inmunología De Los Reptiles Ammvpe Vol.12 ,N 2. Marzo-Abril 2001. Pp 57-60.

Thorson, T. B. (1968) Body Fluid Partitioning In Reptilia. *Copeia* 1968, 592-601.

UICN 2010. *Lepidochelys Olivacea*. Red List Of Threatened Species. Version 2010.1. <[Www.Iucnredlist.Org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded On 7 April 2011.

Universidad De Las Palmas De La Gran Canaria (Ulpgc). 2003. Anatomía Patológica De Reptiles. Tortugas Marinas. Facultad De Veterinaria. Unidad De Histología Y Anatomía Patológica. Disponible En Red: [Http://Www.Webs.Ulpgc.Es/Apreptil/Tmar.Htm](http://www.webs.ulpgc.es/apreptil/tmar.htm). (Fecha De Consulta: 12 De Noviembre De 2010).

Vásquez M, Liles M, López W, Mariona G, Segovia J (2008) Tortuga Marina Boletín 85: 7-9 Sea Turtle Research And Conservation, El Salvador. Funzel-Icmars/Ues, San Salvador, El Salvador.

Ventura C,N 1997. Determinación De Organismos Patógenos Causantes De Lesiones Dérmicas De La Tortuga Marina *Lepidochelys Olivacea* Escuela De Biología, Facultad De Ciencias Naturales Y Matemática. Universidad De El Salvador.

Voigth L. Greeg. (2000).Conceptos Y Técnicas Hematológicas Para Técnicos Veterinarios. De La Edición En Lengua Española Editorial Acribia, S.A., Apartado 466 50080 Zaragoza (España).

Work, T. M., R. E. Raskin, G. H. Balazs Y S. D.Whittaker. 1998. Morphologic And Cytochemical Characteristics Of Blood Cells From Hawaiian Green Turtles. Am. J. Vet. Res., 59(10): 1252-1257.