

**RECEPCIÓN Y VALORACIÓN MÉDICO – BIOLÓGICA DE TORTUGAS  
PALMERAS (*Rhinoclemmys sp.*), ATENDIDAS ENTRE FEBRERO Y AGOSTO  
DE 2012, EN EL ZOOLOGICO MATECAÑA Y LA CARDER DE LA CIUDAD DE  
PEREIRA**

**MAYDA CONSTANZA FAJARDO ROJAS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

**RECEPCIÓN Y VALORACIÓN MÉDICO – BIOLÓGICA DE TORTUGAS  
PALMERAS (*Rhinoclemmys sp.*), ATENDIDAS ENTRE FEBRERO Y AGOSTO  
DE 2012, EN EL ZOOLOGICO MATECAÑA Y LA CARDER DE LA CIUDAD DE  
PEREIRA**

**MAYDA CONSTANZA FAJARDO ROJAS**

**Informe final de pasantía presentado como requisito parcial para optar al  
título de Médico Veterinario**

**Asesor  
NÉSTOR ORLANDO VARELA ARIAS  
Médico Veterinario  
Director Unidad Técnica  
Zoológico Matecaña, Pereira**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado es  
responsabilidad exclusiva de su autor”.**

**Artículo 1º. del acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1966 emanado del  
Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Néstor Orlando Varela Arias MV**  
**Asesor de Pasantía**

---

**Oscar Jair Jurado MV**  
**Jurado Evaluador**

---

**Janeth Benavides Melo MV**  
**Jurado Delegado**

**San Juan de Pasto, agosto de 2012**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a:

Mi familia por todo su amor y apoyo durante toda mi vida.

Médico Veterinario Fernando Garzón Gómez por haberme inculcado el amor por los animales silvestre.

Unidad técnica del Zoológico Matecaña, especialmente al Médico Veterinario Néstor Varela y al Zootecnista de la CARDER Frey Ocampo, por toda su colaboración y asesoría en la realización de esta pasantía.

La Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Medicina Veterinaria.

**RECEPCIÓN Y VALORACIÓN MÉDICO – BIOLÓGICA DE TORTUGAS PALMERAS (*Rhinoclemmys* sp.), ATENDIDAS ENTRE FEBRERO Y AGOSTO DE 2012, EN EL ZOOLOGICO MATECAÑA Y LA CARDER DE LA CIUDAD DE PEREIRA**

**RESUMEN**

La evaluación biológica y médica permiten una valoración completa e íntegra, evidenciando cambios estructurales, comportamentales y fisiológicos que afectan al animal (Estado de Salud (ES)). Esta información es importante en la toma de decisiones para la adecuación, rehabilitación y reintroducción de tortugas a su medio ambiente o en programas de reproducción. En este estudio se analizaron 31 individuos de tortugas del género *Rhinoclemmys* que ingresaron al zoológico Matecaña y la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). Los parámetros fisiológicos evaluados fueron frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y valores hematológicos con respecto a la temperatura ambiente y el ES, los cuales no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Adicionalmente, se tomaron medidas morfométricas de caparazón y plastron para determinar el Estado de Desarrollo Biológico (EDB), así como de cola (pre y pos cloacal) y uña para determinar el sexo, con respecto al peso y el tamaño del ejemplar. Las diferencias estadísticamente significativas se presentaron en las medidas de caparazón y plastron, y pre cloacales.

## **ABSTRACT**

The biological and medical evaluation allows a complete and adequate assessment, showing structural, behavioral, and physiological changes that affect the animal. This information is important in the decision-making process for the health, rehabilitation, and reintroduction of turtles to their environment or to breeding programs. In this study, 31 individuals of turtles of the genus *Rhinoclemmys* were analyzed that entered the Matecaña zoo and the Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). The physiological parameters evaluated were cardiac frequency, respiratory frequency and hematologic values with respect to the ambient temperature and the state of health, none of which showed any statistically significant differences. In addition, morphometric measurements of carapace and plastron were taken to determine the Biological State of Development (BSD) likewise tail (pre and post-cloacal) and claw to determine the sex, with respect to the weight and size of the individual. Statistically significant differences were shown in the measurements of the carapace, plastron and pre-cloaca.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
1. INTRODUCCIÓN .....	15
2. JUSTIFICACIÓN .....	17
3. MARCO TEÓRICO.....	18
3.1 GENERALIDADES .....	18
3.1.1 Anatomía y fisiología.....	18
3.2 EVALUACIÓN CLÍNICA .....	24
3.3 MORFOMETRÍA .....	26
4. OBJETIVOS .....	28
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
5. MATERIALES Y MÉTODOS .....	29
5.1 UBICACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO.....	29
5.3 INGRESO Y EVALUACIÓN CLÍNICA.....	29
5.3.1 Toma de Muestras de Sangre.....	30
5.4 EVALUACIÓN BIOLÓGICA .....	30
6. RESULTADOS .....	32
6.1 INGRESO Y EVALUACIÓN CLÍNICA.....	32
6.1.1 Clasificación por especies .....	32
6.1.2 Hallazgos en la evaluación física.....	32
6.1.3 Evaluación de parámetros hematológicos .....	33
6.2 EVALUACIÓN BIOLÓGICA .....	36
6.2.1 Morfometría para diferenciación de sexo.....	36
6.2.3 Morfometría para determinación de EDB.....	38

7	DISCUSIÓN .....	40
7.1	INGRESO Y EVALUACIÓN CLÍNICA.....	40
7.1.1	Clasificación por especies .....	40
7.1.2	Hallazgos en la evaluación física.....	40
7.1.3	Evaluación de parámetros hematológicos .....	42
7.2	EVALUACIÓN BIOLÓGICA .....	43
7.2.1	Morfometría para diferenciación de sexo.....	43
7.2.2	Morfometría para determinación de EDB.....	44
8	CONCLUSIONES.....	45
9	RECOMENDACIONES .....	47
	BIBLIOGRAFÍA .....	48

## LISTA DE TABLAS

Pág.

<i>Tabla 1. Enfermedades que afectan mayormente a las tortugas Rhinoclemmys, y que afectan la integridad del sistema musculo-esquelético y tegumental</i> -----	25
<i>Tabla 2. Constantes fisiológicas, Frecuencia cardiaca (FC) y Frecuencia Respiratoria (FR), en función del temperatura ambiental, influenciado por el ES de cada animal en la que fueron evaluadas.</i> -----	33
<i>Tabla 3. Rhinoclemmys sp. Valores de hematocrito (%) y hemoglobina (g/dl), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.</i> -----	34
<i>Tabla 4. Rhinoclemmys sp. recuento de heterófilos (%), eosinófilos (%), basófilos (%), monocitos (%) y linfocitos (%), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.</i> -----	34
<i>Tabla 5. Rhinoclemmys sp. Recuento de basófilos (%) y monocitos (%), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.</i> -----	35
<i>Tabla 6. Rhinoclemmys sp. Recuento linfocitos (%), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.</i> -----	35
<i>Tabla 7. Intervalos de peso de los individuos de la especie Rhinoclemmys sp.</i> ---	36
<i>Tabla 8. Medidas Pre cloacales en función de sexo, para la diferenciación entre machos y hembras</i> -----	37
<i>Tabla 9. Medidas Pos cloacales en función de sexo, para la diferenciación entre machos y hembras</i> -----	37
<i>Tabla 10. Medidas de uña en función de sexo, para la diferenciación entre machos y hembras</i> -----	37
<i>Tabla 11. Comparación de medidas de LCC, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en Rhinoclemmys sp.</i> -----	38
<i>Tabla 12. Comparación de medidas de ACC, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en Rhinoclemmys sp.</i> -----	38

*Tabla 13. Comparación de medidas de LP, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en Rhinoclemmys sp.----- 39*

*Tabla 14. Comparación de medidas de AP, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en Rhinoclemmys sp.----- 39*

*Tabla 15. Comparación de medidas de P, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en Rhinoclemmys sp.----- 39*

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<i>Figura 1. Pre cloacal y pos cloaca</i> _____	30
<i>Figura 2. Extracción de sangre de la vena braquial en <i>Rhinoclemmys melanosterna</i> que ingreso al Zoológico Matecaña.</i> _____	31
<i>Figura 3 . Grafica de sectores, para las diferentes especies de <i>Rhinoclemmys</i> incluidas en el estudio.</i> _____	32
<i>Figura 4. Diagrama de sectores, para la clasificación de los individuos por sexo.</i>	32
<i>Figura 5. Imágenes de <i>Rhinoclemmys nasuta</i> y <i>melanosterna</i>, con enrojecimiento y ulceraciones del plastron respectivamente.</i> _____	32
<i>Figura 6. Lesiones encontradas en el examen físico de las tortugas <i>Rhinoclemmys sp.</i></i> _____	41
<i>Figura 7. Hábitat de tortugas <i>Rhinoclemmys</i> en el hogar de paso de la CARDER.</i> _____	41
<i>Figura 8. <i>Rhinoclemmys melanosterna</i>, mutilación de la cola por ataque intraespecífico.</i> _____	44
<i>Figura 9. Diagrama de sectores para los diferentes niveles del Estado de Desarrollo biológico en <i>Rhinoclemmys sp.</i></i> _____	44

## TABLA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<i>ANEXO 1. Formato Acta de Ingreso de Animales silvestres del Zoológico Matecaña</i> _____	50
<i>ANEXO 2. Formato Historia Clínica de Animales silvestres del Zoológico Matecaña.</i> _____	51

## GLOSARIO

**ACC:** Ancho Curvo Caparazón.

**AP:** Ancho Plastron.

**Caparazón:** mitad dorsal de la concha de los testudines.

**CARDER** Corporación Autónoma Regional de Risaralda.

**EDB:** Estado de Desarrollo Biológico.

**Ectotermo:** organismo que regula su temperatura corporal a partir del medio ambiente.

**ES:** Estado de Salud.

**FC:** Frecuencia Cardíaca.

**FR:** Frecuencia Respiratoria.

**LCC:** Largo Curvo Caparazón.

**LP:** Largo Plastron.

**Plastron:** mitad ventral de la concha de los testudines

**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturalesa.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las tortugas *Rhinoclemmys* se distribuyen desde el sur de México hasta el oeste de Brasil. En Colombia encontramos una amplia distribución de las diferentes especies, por lo cual son extraídas de los bosques y ríos donde habitan para que sean usadas como mascotas o alimento.<sup>1</sup>

La familia de las tortugas palmera (*Rhinoclemmys sp.*), son animales con de hábitos predominantemente acuáticos y semiacuáticos, ectotermos, se los encuentra en regiones con temperatura que va desde los 26 – 30°C, incluye especies pequeñas de unos 13 cm hasta especies grandes de 80 cm de longitud del caparazón.<sup>2</sup> El tamaño de la nidada es pequeño, por lo general menos de 10 huevos en la mayor parte de las especies, en la mayoría de las especies la hembra tiende a ser mas grande que los machos, se caracteriza por retraer la cabeza verticalmente dentro de la concha, tener por lo general dos escudos axilares y dos inguinales, poseer el plastrón muy grande y exhibir tres falanges en el segundo y tercer dedo del pie. Alimentación básicamente omnívora en la etapa adulta y carnívora en la juventud.<sup>3</sup>

En el Zoológico Matecaña y en el hogar de paso de la CARDER de Pereira, se reciben a diario una cantidad significativa de animales, que son decomisados o entregados a estas entidades que sirven como hogar de paso de las diferentes especies. Los animales con mayor afluencia son reptiles, seguido de las aves y mamíferos. Entre los reptiles encontramos una gran cantidad de tortugas, de las cuales con mayor frecuencia se reciben tortugas morrocoy (*Chelonidís sp.*), tortugas de río (*Kinosternon*, *Trachemys*, *Podocnemis* y *Rhinoclemmys*).

---

<sup>1</sup> Fornelino Merchan Manuel, 2003. Contribución al conocimiento de la Biología de la tortuga negra (*Rhinoclemmys funerea*) y la tortuga roja (r. *Pulcherrima manni*) en Costa Rica. <http://eprints.ucm.es/tesis/bio/ucm-t26404.pdf>

<sup>2</sup> Rueda José Vicente -Almonacid, John L. Carr, Russell A. Mittermeier, José Vicente Rodríguez-Mahecha, Roderic B. Mast, Richard C. Vogt, Anders G. J. Rhodin, Jaime de la Ossa –Velásquez, José Nicolás Rueda, Cristina Goettsch Mittermeier. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. pág. 79 – 90, 97 – 104, 123 – 124, 137, 147

<sup>3</sup> Stuart Mcarthur, Roger Wilkinson, Jean Meyer. 2004. Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles. Cap. 1, Stuart Mcarthur Cap. 35.

Por lo tanto, la valoración médica y biológica de las tortugas mantenidas en cautiverio es de importancia, ya que permite identificar las lesiones más comunes que se presentan en los individuos en cautiverio.<sup>4</sup> También, permite establecer la viabilidad para la rehabilitación y posible reintroducción al medio ambiente del cual fue extraído.

La realización de pruebas paraclínicas en tortugas, a pesar de no haber muchos estudios sobre los valores hematológicos de referencia en la especie *Rhinoclemmys sp.*, son una herramienta diagnóstica que ofrece una idea del Estado de Salud (ES) de los individuos.<sup>5</sup>

Las medidas morfométricas permiten establecer cambios y divergencias en las arquitecturas óseas o dérmicas de los individuos, el estado de desarrollo biológico (EDB), reproductivo y mecanismos adaptativos.<sup>6</sup> Por lo tanto, es relevante evaluar las diferencias fenotípicas dentro y entre poblaciones ya que es una herramienta efectiva para establecer la respuesta individual y poblacional a presiones externas de origen natural o antropogénico.

Este trabajo recolecta una serie de información sobre los procedimientos que se realizan y la importancia que estos tienen, al ingreso de una tortuga *Rhinoclemmys*, para evaluar el estado de salud, mediante la observación, la evaluación física y la utilización de pruebas paraclínicas.

---

<sup>4</sup> Mader R. Douglas, Reptile Medicine and Surgery. 1996

<sup>5</sup> Raskin Rose E., Reptilian Complete Blood Count. En Fudge Alan M., Laboratory Medicine and Exotic Pets 2000, cap 21. Pág 193 – 197

<sup>6</sup> Pérez, Janeth Viviana. , Alegría, Jorge. Grupo de Investigación en Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali. Colombia 2009. Evaluación Morfométrica y Dimorfismo Sexual Intra-poblacional de *Rhinoclemmys nasuta* (boulenger, 1902) en una Zona Insular Continental del Pacífico Colombiano. [http://www.recia.edu.co/documentos-recia/recia2/originales/1\\_arc\\_01.pdf](http://www.recia.edu.co/documentos-recia/recia2/originales/1_arc_01.pdf)

## 2. JUSTIFICACIÓN

Es necesario resaltar que se han propuesto muchas estrategias en los últimos años sobre las actividades de rescate, rehabilitación y destinación de fauna.<sup>7</sup> Igualmente, presentar nuevas alternativas en lo que respecta a la capacitación de las personas involucradas en el tema, educación del público general, la diversificación de las actividades de las comunidades extractoras de fauna y la definición de marcos legales aplicables para cada país de la región.<sup>8</sup>

En términos generales, la conservación de las tortugas palmeras (*Rhinoclemmys* sp.) es deficiente en Colombia, ya que es una de las especies incluidas por la UICN dentro de la categoría de menor riesgo de extinción, subcategoría casi amenazada (NT), es decir que se aproxima a ser clasificada como vulnerable. Por su distribución geográfica restringida, bajas densidades poblacionales y requerimiento de hábitats inalterados, es una especie bastante sensible a la colonización y sobre explotación para el consumo humano.<sup>9</sup>

Por lo anterior, es necesario saber más sobre las tortugas *Rhinoclemmys*, esto permitiría conocer más a fondo aspectos necesarios para su conservación y preservación.

---

<sup>7</sup> Drews Carlos, 1999. Rescate de Fauna en el Neotrópico. Cap. 1 y 2.

<sup>8</sup> Ibid cap 2

<sup>9</sup> Rueda José Vicente. Op cit pág. 45 y 46.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 GENERALIDADES

**3.1.1 Anatomía y fisiología** Todas las tortugas vivientes pertenecen a la clase de los Reptiles, constituyen el orden Testudines.<sup>10</sup> Se caracterizan por la presencia de caparazón (estructura ósea formada por las vértebras, los huesos de las costillas y el esternón modificados, y recubierta por tejido blando o una capa de queratina que protege las estructuras celómicas). Presentan cuatro miembros, adaptados para el medio en que se desenvuelve (semi acuático, acuático o terrestre).<sup>11</sup> La familia Geoemydidae, se caracteriza por retraer la cabeza verticalmente dentro de la concha (Criptodira), tienen por lo general dos escudos axilares y dos inguinales, poseer el plastrón muy grande y exhibir tres falanges en el segundo y tercer dedo del pie, presentan pico corneo (sin dientes), y cráneo macizo.<sup>12</sup>

El **sistema nervioso** en los reptiles está poco desarrollado y presenta un porcentaje pequeño de peso respecto al cuerpo (comparado con las otras clases de animales). La duramadre es muy espesa por lo que la masa encefálica no ocupa todo el volumen que le permite el neurocráneo.<sup>13</sup>

El **sistema respiratorio** mantiene una estructura más o menos primitiva según la especie. El tracto respiratorio superior comienza en los orificios nasales externos, e internamente a través de la orofaringe. A partir de las fosas nasales se abre a un vestíbulo queratinizado, que se alinea con el epitelio olfativo dorsal y ventral con epitelio mucoso, están divididos cranealmente por un tabique cartilaginoso en cámaras nasales derecha e izquierda.<sup>14</sup> Está desprovisto de cornetes y senos

---

<sup>10</sup> Rueda José Vicente. Op cit pág 79.

<sup>11</sup> Silvestre Martínez Albert. Manual Clínico de Reptiles, cap. 1 pág. 3 – 17, cap. 2 pág. 26, 38, 41, 43.

<sup>12</sup> Rueda José Vicente. Op cit pág. 45 y 46.

<sup>13</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit pag 4.

<sup>14</sup> Stuart Mearns, Roger Wilkinson, Jean Meyer. 2004. Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles. Cap. 1, Stuart Mearns Cap. 35

paranasales, y se extiende caudalmente en un conducto único que está por encima del paladar duro. No hay paladar blando.<sup>15</sup>

El tracto respiratorio inferior consta de la glotis, laringe, tráquea y bronquios alargados respondiendo a la adaptación de un cuello muy articulado y largo. La tráquea, los bronquios y los pulmones están cubiertos por un epitelio ciliado glandular que es poco desarrollado y por tanto no es eficaz en la eliminación de materiales extraños.<sup>16</sup> Los pulmones se sitúan a la pared dorsal interna del caparazón. Posee una estructura interna bien desarrollada, separada en bronquios secundarios, bronquiolos y alvéolos. El intercambio gaseoso no se da únicamente en los pulmones, sino también en los sacos cloacales, puesto que están altamente vascularizados y se puede dar un intercambio de oxígeno con el agua que los llena. La capacidad de oxigenación sanguínea fuera de los pulmones es un factor que compensa la existencia de un solo ventrículo cardíaco y la consecuente mezcla de sangre oxigenada y no oxigenada.<sup>17</sup>

Los quelonios no poseen una membrana funcional muscular que separa las cavidades torácica y abdominal. Los pulmones izquierdo y derecho están diferenciados y separados por una membrana vertical fuerte. El caparazón rígido externo impide la ventilación a través de movimientos costales. Por lo tanto los movimientos musculares inducidos por los movimientos de las vísceras, y las extremidades son los responsables de la presión intrapulmonar.<sup>18</sup>

Una membrana horizontal pleuroperitoneal (tabique horizontal), o pseudodiafragma, separa la cavidad celómica del espacio aéreo, pero, a diferencia del diafragma de mamíferos, esta membrana no experimenta movimiento muscular para facilitar la ventilación.<sup>19</sup>

Los pulmones son órganos de flotación en tortugas acuáticas y semi – acuáticas. Por consiguiente, anomalías en la flotación ocurren en casos de enfermedad respiratoria, también se asocian con otras condiciones, tales como el escape de

---

<sup>15</sup> Ibid pág. 38.

<sup>16</sup> Mader R. Douglas, Reptile Medicine and Surgery. 1996.

<sup>17</sup> Stuart Mearthar Op cit p. 39

<sup>18</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit p 5.

<sup>19</sup> Mader R. Douglas Op cit p 48.

aire de los pulmones en la cavidad celómica o un cuerpo extraño, como una bolsa de plástico. No hay verdadera cavidad torácica o abdominal.<sup>20</sup>

El **sistema circulatorio** se caracteriza por la existencia de un corazón con tres cavidades (dos aurículas y un ventrículo), se encuentra en el plano frontal, inmediatamente por encima del plastrón, en la línea media, craneal al hígado.<sup>21</sup> Las dos venas cavas anteriores y la vena cava posterior forman un seno venoso que desemboca en la aurícula derecha. La sangre pasa al ventrículo y éste la impulsa por la arteria pulmonar hacia los pulmones donde se produce el mayor intercambio gaseoso (una pequeña cantidad de sangre va hacia la aurícula izquierda puesto que existe comunicación directa entre ambas). La sangre retorna al corazón por la vena pulmonar que desemboca en la aurícula izquierda y nuevamente al ventrículo que la impulsará a los troncos aórticos y con ello a la circulación general.<sup>22</sup>

El **sistema digestivo** mantiene una analogía clara con el de los mamíferos. El tracto digestivo superior consiste en el pico, la mandíbula y la cavidad bucal (incluyendo la lengua, orofaringe y la coana), la faringe y el esófago.<sup>23</sup> La faringe conduce hacia el esófago, que corre por el lado izquierdo del cuello y puede ayudar a la digestión de los alimentos en algunas especies. Las tortugas marinas tienen una papila esofágica grande que permite que los elementos presentes en los alimentos que deben conservarse se ingieran, mientras que el agua de mar es devuelta a través del esófago, la nariz o la boca. La capa superficial de la mucosa esofágica contiene epitelio glandular ciliado, que puede transportar partículas pequeñas en dirección al estómago.<sup>24</sup>

El tracto digestivo inferior consiste en el estómago, intestinos delgado y grueso y cloaca. El estómago es simple y fusiforme se encuentra en la cara caudal del hígado con el fondo en el lado izquierdo y el píloro se encuentra en el centro o ligeramente hacia la derecha. En los testudos el cardias se caracteriza por ser gruesos, con pliegues, que actúan como un esfínter. No hay un engrosamiento de la túnica muscular en la región pilórica. Encontrado un esfínter pilórico muscular.<sup>25</sup>

---

<sup>20</sup> Stuart Mcarthur Op cit p. 39

<sup>21</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit pág. 5.

<sup>22</sup> Stuart Mcarthur Op cit pág. 40.

<sup>23</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit pág. 6.

<sup>24</sup> Mader R. Douglas op cit pág. 85.

<sup>25</sup> Stuart Mcarthur Op cit pág. 46 y 47.

El intestino delgado se encuentra en la cavidad celómica caudal y no está bien dividido en duodeno, yeyuno e íleon, comienza en el píloro, el duodeno se encuentra caudal del hígado y está conectado al lóbulo derecho del hígado por el ligamento hepatoduodenal. Las arterias pancreoduodenal craneal y caudal suministran sangre aferente y la sangre venosa se une a la vena porta a través de la vena duodenal. La parte descendente del duodeno está íntimamente ligada a la membrana dorsal pleuroperitoneal que fija esta parte del intestino delgado en su posición. El resto del duodeno, yeyuno e íleon están suspendidos en el mesenterio propio, permitiendo un movimiento más o menos libre en la cavidad celómica. El suministro de sangre al duodeno llega a través de la arteria mesentérica craneal.<sup>26</sup>

La superficie de la mucosa es complejo en el extremo proximal del duodeno, pero pierde estructura más distalmente. La mucosa se compone de un epitelio columnar. La regeneración del epitelio intestinal tarda aproximadamente ocho semanas a una temperatura de 20-24 °C.<sup>27</sup>

El intestino grueso se inicia en el ciego, que se encuentra en el cuarto derecho de la cavidad celómica. El ciego es un ensanchamiento de la pared del colon distal. El intestino grueso se puede dividir en ascendente, transverso y descendente. El suministro de sangre a los intestinos delgado y grueso llega a través de un tronco común mesentérico.<sup>28</sup>

Al final del tercio distal del intestino grueso se encuentra el conducto excretor que es común al aparato digestivo, urinario y reproductor. En efecto los conductos de los tres aparatos mencionados desembocan en la cloaca tanto en machos como en hembras.<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit pág. 6.

<sup>27</sup> Stuart Mearthur Op cit pág. 40.

<sup>28</sup> Ibid pág 47.

<sup>29</sup> Ibid pág 48.

El hígado mantiene funciones de síntesis de bilis (presentan vesícula biliar), síntesis de glucógeno, almacenamiento de azúcares, vitaminas, etc. El páncreas se encuentra situado a lo largo del duodeno y junto a él se encuentra el bazo con forma globosa.<sup>30</sup>

En particular se encuentran en los reptiles, los **cuerpos grasos**, que juegan un importante papel de reservas grasa y vitaminas liposolubles para superar la hibernación. Entre otras muchas funciones, es una fuente de moléculas grasas que por influencia hormonal se liberan hacia el hígado donde se sintetiza la vitelogenina, compuesto muy importante en la reproducción puesto que determina la formación de vitelo en los óvulos, e incluso puede actuar como feromona que atrae a los machos en época de apareamiento.<sup>31</sup>

El **sistema urinario** esta compuesto por dos riñones. Estos se encuentran en la cavidad retrocelómica caudal y están a menudo estrechamente relacionados con el caparazón, justo craneal a la cintura pélvica. El riñón reptil tiene una estructura metanéfrica avanzada típica de los vertebrados superiores, pero carece de un asa de Henle y de la pelvis renal. La unidad principal es la nefrona, lo cual consiste en un glomérulo, un cuello corto, delgado, un túbulo proximal grueso, corto y un túbulo distal largo. Los uréteres son bilaterales y entran en el urodeo. El urodeo, permite que la orina pase caudalmente al proctodeo para ser mesclado con heces que se encuentran en este lugar. En algunos quelonios semi – acuáticos hay dos vejigas, una de ellas mas pequeña y accesoria, ubicada junto al urodeo, de la cual sale una uretra corta que va la vejiga a través del piso medio-ventral del urodeo<sup>32</sup>

Los riñones se encuentran bajo el caparazón en el borde caudal de los pulmones. Producen la orina que es hipotónica o isotónica con la sangre y excretan ácido úrico activamente. Los uréteres desembocan en el urodeo y depositan la orina aquí, de donde puede ser llevada a la vejiga de paredes finas (a veces cuando el agua tiene que ser reabsorbido) o desviada directamente al proctodeo.<sup>33</sup>

---

<sup>30</sup> Mader R. Douglas Op cit pág. 85

<sup>31</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit. Pág. 6

<sup>32</sup> Stuart Mcarthur Op cit pág. 52.

<sup>33</sup> Ibid pág 53.

La pared de la vejiga está llena de células ciliadas y mucosas que secretan moco, lo que facilita el manejo de cristales de urato. El coprodeo y proctodeo común reciben materia fecal del colon.<sup>34</sup>

La fisiología renal varía de especie a especie, dependiendo de las exigencias medioambientales. La comprensión de estas adaptaciones es fundamental para la medicina de los quelonios. Las tortugas semiacuáticas pueden ser amino-ureotélico (excretando una combinación de amoniaco y urea).<sup>35</sup>

Las funciones realizadas por los riñones de reptil incluyen osmorregulación, la regulación de fluidos, la excreción de productos metabólicos de desecho y la producción de hormonas y metabolitos de vitamina D. En la literatura, los riñones no están específicamente descritos en la producción de eritropoyetina y la activación de la vitamina D, pero puede ser similar a los vertebrados superiores. En quelonios, nitrógeno urinario se excreta como amoniaco, urea y ácido úrico, también, los aminoácidos, la alantoína, guanina, xantina y creatina.<sup>36</sup>

Existen cuatro patrones de excreción de quelonios:<sup>37</sup>

- Uricotelismo, en el que los productos de excreción urinaria principales son ácido úrico y los uratos.
- Ureotelismo, en el que el producto de excreción principal es la urea.
- Amino-ureotelismo, en el que los productos de excreción son una combinación de amoniaco y urea.
- Ureo-uricotelismo, en el que los productos de excreción son una combinación de ácido úrico y urea.

En las tortugas semiacuáticas, como *Trachemys scripta*, son predominantemente amino-ureotelic. La urea es altamente soluble en agua y atraviesa fácilmente las

---

<sup>34</sup> Ibid pág 53.

<sup>35</sup> Mader R. Douglas Op cit pág. 86

<sup>36</sup> Ibid pág. 86

<sup>37</sup> Stuart Mcarthur Op cit pág. 55.

membranas biológicas. Es difícil para los quelonios la concentración de la orina y por lo tanto la urea debe ser neutralizada con cantidades significativas de agua. Por lo cual en los quelonios en donde el agua es relativamente escasa, o que hibernan, excretan el ácido úrico en grandes proporciones. Esto puede ocurrir por varias semanas sin reposición de líquidos.<sup>38</sup>

En cuanto al **sistema reproductivo**, todos los quelonios son ovíparos. Aunque muchos ponen huevos blandos flexibles, otros ponen huevos con cáscaras duras, calcificadas que son menos maleables que las de otras especies de reptiles. La madurez sexual en la naturaleza generalmente se alcanza a los 15 años de edad en ambos sexos, pero esto es en gran medida se ve influenciada por la tasa de crecimiento y el tamaño. Las hembras alcanzan la madurez más tarde que los machos. Algunas tortugas criadas en cautividad inician la actividad sexual de forma temprana, especialmente en tortugas terrestres<sup>39</sup>

Las gónadas del macho están formadas por dos testículos muy próximos a los riñones y de los que sale un epidídimo contorneado que va a desembocar a la cloaca, en cuya base esta alojado el pene, al cual tiene forma de pala, a menudo fuertemente pigmentado y con un surco medio o rafe largo el cual dirige el semen durante la cópula. En testudo el pene puede ser de tres o cuatro pulgadas de largo cuando está erecto. Las hembras poseen ovarios lobulados donde se da la formación de los folículos y desembocan en oviductos largos que van a la cloaca.<sup>40</sup>

### 3.2 EVALUACIÓN CLÍNICA

La observación y la realización de preguntas adecuadas al ingreso de una tortuga, es fundamental para darse una idea de las condiciones en las que era manejada. La mayoría de enfermedades de las tortugas, en especial de las semi acuáticas, se deben a la nutrición inadecuada o desequilibrada. Tabla1.

---

<sup>38</sup> ibid pág. 55.

<sup>39</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit. Pág. 7

<sup>40</sup> ibid pág. 7

**Tabla 1. Enfermedades que afectan mayormente a las tortugas *Rhinoclemmys*, y que afectan la integridad del sistema musculo-esquelético y tegumental**

Aparato/Sistema	Manifestaciones Clínicas	Posibles Causas
Musculo – Esquelético	Deformidades óseas	- Hipovitaminosis D <sub>3</sub> . - Hipocalcemia. - Osteodistrofia nutricional. - Hipercalcemia.
Caparazón	Grietas	- Traumas
	Separación entre placas	- Hipocalcemia
	Fracturas	- Hipovitaminosis D <sub>3</sub>
	Abrasiones	- Traumas - Deficiencias nutricionales.
	Ulceras	- SCUD - Enfermedad infecciosa sistémica.
	Escoriaciones	- SCUD - Hipovitaminosis D <sub>3</sub> - Micosis
	Reblandecimiento	- Hipocalcemia - Ausencia de la luz UV

La realización del examen clínico completo, es necesario para recolectar datos importantes que permitan al Médico Veterinario emitir un diagnóstico adecuado. Para esto es necesario conocer las constantes fisiológicas que se pueden tomar en las tortugas y que permitan identificar anomalías fisiológicas. Entre las constantes a evaluar están: frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), valores de hematocrito. Todo esto debe tomarse a una temperatura promedio de 24.5 – 30 °C.<sup>41</sup>

Todos los reptiles tienen una Temperatura Corporal Óptima (TCO), que es variable entre las diferentes especies, fluctúa según las estaciones y puede ser distinta según el momento del día. Un reptil mantenido en su TCO, tiene una actividad metabólica óptima, sus enzimas digestivas actúan correctamente y su buen estado inmunitario está asegurado. Por lo anterior, la medición de la temperatura corporal de las tortugas, es fundamental para saber el momento apropiado de alimentación, extracción de muestras para laboratorio (sangre y heces), e instauración de tratamientos.<sup>42</sup>

<sup>41</sup> Mader R. Douglas Op cit pág 81.

<sup>42</sup> Silvestre Martínez Albert Op cit, pág 18.

La realización de exámenes de laboratorio, son de gran ayuda para la confirmación o identificación de enfermedades que no son evidentes en el momento del examen clínico. En tortugas *Rhinoclemmys*, no existen valores hematológicos de referencia para todas las líneas celulares, lo cual dificulta la identificación de anomalías en las líneas celulares.<sup>43</sup>

Los pocos estudios realizados en *Rhinoclemmys*, se han hecho en *R. punctularia*. En este estudio se establecieron los valores de referencia de hemoglobina total ( $7,5 \pm 0,2$  g / dl) y hematocrito ( $31 \pm 2\%$ ).<sup>44</sup> En estudios sobre el análisis de células sanguíneas en *R. rubida*, se estableció un conteo diferencial de grupos celulares. En el conteo se encontró que los heterófilos 48,96%, eosinófilos 10,46%, basófilos 9,23%, monocitos 12,02%, del recuento total de leucocitos y linfocitos 19,42%.<sup>45</sup>

### 3.3 MORFOMETRÍA

Para la realización de los morfométricos en las tortugas palmera (*Rhinoclemmys sp.*), es necesario conocer los parámetros morfológicos básicos intra específicos como: forma de la cabeza, coloración, presencia o ausencia de estructuras (palmeadura pedial, manchas), variación en la forma y composición del caparazón y del plastrón, largo de la cola y de las extremidades, la forma y cantidad de escudos del espaldar y del plastrón.<sup>46</sup>

---

<sup>43</sup> Raskin Rose E., Reptilian Complete Blood Count. En Fudge Alan M., Laboratory Medicine and Exotic Pets 2000, cap 21. Pág 193 – 197.

<sup>44</sup> Bonini-Domingos C.R.<sup>1</sup>, Silva M.B.<sup>1-3</sup>, Romero R.M.<sup>1</sup>, Zamaro P.J.A.<sup>1</sup>, Ondeí L.S.<sup>1</sup>, Zago C.E.S. Moreira S.B.<sup>2</sup> and Salgado C.G.<sup>3</sup>. Description of electrophoretic and chromatographic hemoglobin profile of *Rhinoclemmys punctularia*, June 30 2007. [https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=5645b12d2d&view=att&th=138fc96b21dcc34c&attid=0.1&disp=inline&safe=1&zw&saduie=AG9B\\_P8pae7gYJji-qRdoGXQCIYu&sadet=1344991699647&sads=gXnVXn2HinDt7Kjm1u1pF1M4xPE](https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=5645b12d2d&view=att&th=138fc96b21dcc34c&attid=0.1&disp=inline&safe=1&zw&saduie=AG9B_P8pae7gYJji-qRdoGXQCIYu&sadet=1344991699647&sads=gXnVXn2HinDt7Kjm1u1pF1M4xPE).

<sup>45</sup> Sánchez Salgado J. L 1, López E. Marcelino 2, Zenteno Galindo E. 3, Agundis Mata M. C. 3, Sierra Castillo C. 1, 4. UAEM, X Congreso Nacional de microscopía-Morelia Análisis de las Células Sanguíneas de la Tortuga *Rhinoclemmys rubida* del Centro Mexicano de la Tortuga Marina en Mazunte, Oaxaca. [http://www.amemi.org/memorias\\_2010/Biologia\\_Celular\\_y\\_Molecular/POSTERS/ANLISIS\\_DE\\_LAS\\_CLULAS\\_SANGUNEAS\\_DE\\_LA\\_TORTUGA\\_Rhinoclemmys\\_rubida.pdf](http://www.amemi.org/memorias_2010/Biologia_Celular_y_Molecular/POSTERS/ANLISIS_DE_LAS_CLULAS_SANGUNEAS_DE_LA_TORTUGA_Rhinoclemmys_rubida.pdf)

<sup>46</sup> Pérez, Janeth Viviana. , Alegría, Jorge. Grupo de Investigación en Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali. Colombia 2009. Evaluación Morfométrica y Dimorfismo Sexual Intra-poblacional de *Rhinoclemmys nasuta* (boulenger, 1902) en una Zona Insular Continental del Pacífico Colombiano. [http://www.recia.edu.co/documentos-recia/recia2/originales/1\\_arc\\_01.pdf](http://www.recia.edu.co/documentos-recia/recia2/originales/1_arc_01.pdf).

Los métodos que se utilizan para una descripción morfológica adecuada, ayudan a la consecución de datos relevantes para la identificación biológica del individuo (por ejemplo; determinación de la especie, estado de madures, sexo, hábitats y variaciones intra específicas), del estado de salud (alteraciones metabólicas, de piel y anexos, óseas, reproductivas y digestivas).<sup>47</sup>

Las medidas morfométricas, útiles para la determinación del EDB, deben ser tomadas por una sola persona, con la ayuda de un calibrador Vernier (pie de rey) y cinta métrica, en línea recta entre puntos homólogos del caparazón y del plastron sobre los lados opuestos del espaldar, a nivel de las cisuras marginales #5 y #6. Se tomaron medidas curvas: largo curvo caparazón (LCC), ancho curvo caparazón (ACC), largo plastron (LP) y ancho plastron (AP), y rectas: puente (P). El uso de la cinta métrica es necesario, cuando el calibrador no cubre a las de tortugas de gran tamaño. El calibrador tubo mayor utilidad, para la medición de la uña (tercera garra del miembro anterior izquierdo) y las dimensiones de la cola (pre cloacal y pos cloacal).<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> *Ibíd.*

<sup>48</sup> Rueda José Vicente Op cit p, 97, 98 y 99.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL.**

Describir los procedimientos que se realizan en la recepción y valoración de tortugas palmeras (*Rhinoclemmys* sp.), incluyendo los aspectos relacionados en el examen clínico completo, colecta de muestras y descripción de resultados paraclínicos y hallazgos de necropsia atendidas entre Febrero y Agosto de 2012, en el Zoológico Matecaña de la Ciudad de Pereira.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Describir los procedimientos generales y específicos relacionados con la recepción de tortugas palmeras en el Zoológico Matecaña.

Realizar y documentar la evaluación clínica y biológica individual de los especímenes de tortugas palmeras que ingresen o sean atendidos en el Zoológico, identificando las variables que permitan establecer el estado de salud.

Colectar muestras de sangre, documentar y analizar los resultados de las pruebas paraclínicas.

Realizar, describir y analizar las necropsias de los animales que mueran y en medida de lo posible identificar las posibles causas de mortalidad.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 UBICACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se llevo a cabo en el zoológico Matecaña SMP, entidad privada de la ciudad de Pereira, ubicado frente al aeropuerto internacional Matecaña, sobre la Avenida 30 de agosto, en él se encuentran mas de 500 animales, agrupando cerca de 130 especies de mamíferos, aves y reptiles.

### 5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Durante el 6 de febrero al 25 de julio del 2012 se realizó la evaluación medica - biológica de la tortugas palmera (*Rhinoclemmys sp.*), en 31 individuos pertenecientes al Zoológico Matecaña y al hogar de paso de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER).

### 5.3 INGRESO Y EVALUACIÓN CLÍNICA

Se procedió a examinar médica y biológicamente a 31 tortugas palmera (*Rhinoclemmys sp.*), de las cuales una de ellas ingreso, otras hacen parte de la colección del Zoológico Matecaña y el resto se encuentran en el hogar de paso de la CARDER. Para el ingreso y la revisión del estado de salud (ES), donde 1 es normal y 4 lesiones que afectan la vida del animal, se utilizaron los formatos de recepción e historia clínica que se emplea en el Zoológico Matecaña. Anexo 1 y 2.<sup>49</sup>

Como parámetros evaluados se tomaron, frecuencia cardiaca (FC: ppm), con un doopler fetal; frecuencia respiratoria (FR: rpm), mediante la observación de las respiraciones que el animal hacia en un minuto; temperatura ambiente (T° ambiente promedio de 27°C), con un termómetro ambiental; peso (W), bascula digital; condición corporal (CC), evaluado en un rango de 1 a 5, donde 1 es caquexia y 5 es obesidad.

---

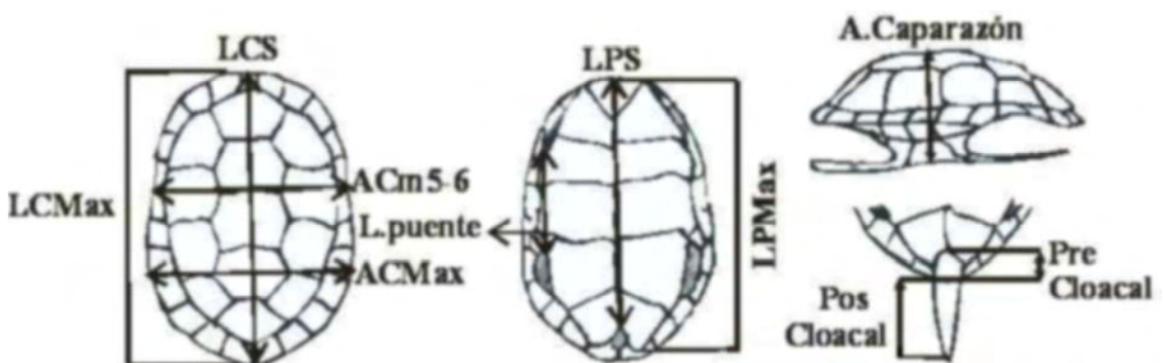
<sup>49</sup> Varela Néstor. Manual de Procedimientos Operativos Estándar para la Unidad Técnica del Zoológico Matecaña, 2ª ed. Zoológico Matecaña -SMP-. Pereira, Risaralda, 62p. 2011, p 26 – 31.

**5.3.1 Toma de Muestras de Sangre** La muestra de sangre se tomó de los 31 individuos, pero solo 29 de ellas fueron viables, debido a que una se hemolizó y la otra no fue suficiente para la realización del hemograma. Para realizar la toma de las muestras sanguíneas, se esterilizó el lugar de la punción con clorhexidina 0,5%, se tomaron con una jeringa de 1 ml y una aguja 23 – 25 G, en su mayoría de la vena braquial y del seno venoso subcarapacial (subvertebral), se extrajo máximo 0.5 ml de sangre. La sangre fue recolectada en vacutainers de tapa verde (Heparinizados), para su posterior procesamiento en el Laboratorio Pelos y Gatos de la ciudad de Pereira. Figura2.

#### 5.4 EVALUACIÓN BIOLÓGICA

Las medidas morfométricas, útiles para la determinación del EDB, fueron tomadas por una sola persona, con la ayuda de un calibrador Vernier (pie de rey) y cinta métrica, en línea recta entre puntos homólogos del caparazón y del plastron sobre los lados opuestos del espaldar, a nivel de las cisuras marginales #5 y #6. Se tomaron medidas curvas: largo curvo caparazón (LCC), ancho curvo caparazón (ACC), largo plastron (LP) y ancho plastron (AP), y rectas: puente (P). El uso de la cinta métrica fue necesario, ya que el calibrador no cubría las medidas de tortugas de un tamaño superior a los 15cm. El calibrador tubo mayor utilidad, para la medición de la uña (tercera garra del miembro anterior izquierdo) y las dimensiones de la cola (pre cloacal y pos cloacal). Figura1

**Figura 1. Pre cloacal y pos cloaca**



Fuente: medidas morfométricas, tomadas en tortugas *Rhinoclemmys*. Imagen tomada del libro Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico.

Para la determinación del dimorfismo sexual, se recurrió a la utilización de criterios visuales como tamaño corporal, concavidad plastral, en algunos casos eversión de penes y las medidas morfológicas tomadas para el estudio biométrico de cada una de las tortugas (longitud pre cloacal, pos cloacal y de la uña).

**Figura 2. Extracción de sangre de la vena braquial en *Rhinoclemmys melanosterna* que ingreso al Zoológico Matecaña.**



No fue posible la realización de necropsias, debido a que no hubo mortalidad de tortugas.

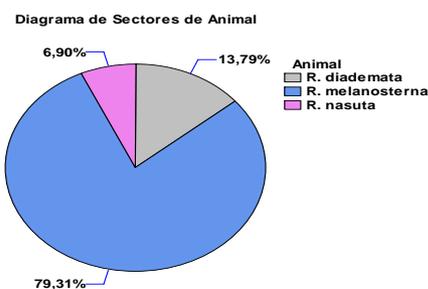
Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva con diagrama de sectores y metodología estadística no paramétrica Kruskal Wallis (K - W),

## 6. RESULTADOS

### 6.1 INGRESO Y EVALUACIÓN CLÍNICA

**6.1.1 Clasificación por especies** De los individuos muestreados, se encontraron 3 especies de *Rhinoclemmys*, de las cuales la mayoría de animales fueron *R. melanosterna* (71,39%), seguida de *R. diademata* (13,79%) y *R. nasuta* (6,90 %), como se observa en la figura3.

**Figura 3 . Gráfica de sectores, para las diferentes especies de *Rhinoclemmys* incluidas en el estudio.**



**6.1.2 Hallazgos en la evaluación física** En la mayoría de animales se encontró alteraciones tegumentales y óseas; como enrojecimiento de la piel y el plastron, escoriaciones de piel, caparazón y plastron, ulceraciones, crecimiento anormal de uñas, deformidades en el caparazón. Figura5.

**Figura 4. Imágenes de *Rhinoclemmys nasuta* y *melanosterna*, con enrojecimiento y ulceraciones del plastron respectivamente.**



En el caso de los parámetros fisiológicos como la FC y la FR, no demuestran ser afectados significativamente por los cambios de temperatura y el ES, como se observa en la tabla 2. El estadístico para la prueba K – W fue de FC= 6,3555 y FR= 10,147.

**Tabla 2. Constantes fisiológicas, Frecuencia cardiaca (FC) y Frecuencia Respiratoria (FR), en función del temperatura ambiental, influenciado por el ES de cada animal en la que fueron evaluadas.**

Temperatura (°C)	Frecuencia	FC (ppm)		FR (rpm)	
		Media	Desviación	Media	Desviación
22	1	42,0	0,0	40,0	0,0
23	3	36,6667	14,4684	26,6667	10,0664
24	1	38,0	0,0	36,0	0,0
25	4	50,0	8,32666	20,0	4,6188
26	3	49,3333	10,0664	27,3333	16,2891
27	5	40,4	12,4419	25,2	13,5351
28	3	49,3333	12,8582	42,6667	11,547
29	6	46,0	11,5239	24,0	9,79796
30	3	45,3333	8,32666	31,3333	11,0151
32	2	42,0	2,82843	22,0	2,82843
Total	31	44,6452	10,32	27,5484	11,3691

**6.1.3 Evaluación de parámetros hematológicos** Para el análisis del hemograma, de los animales de los cuales fue posible extraer sangre, se tuvo en cuenta los valores de referencia de hematocrito (Hto %), hemoglobina (g/dl), recuento de heterófilos (%), eosinófilos (%), basófilos (%), monocitos (%) y linfocitos (%).

Los valores de hematocrito, hemoglobina (g/dl), recuento de heterófilos (%), eosinófilos (%), basófilos (%), monocitos (%) y linfocitos (%), encontrados en los animales muestreados, afectados por las diferentes temperaturas en las que fueron recolectadas las muestras de sangre y en función de los diferentes niveles de estados de salud (ES), asignados según los criterios descritos anteriormente se describen en la tablas 3, 4, 5 y 6. Estadístico de K – W hematocrito= 5,24338, hemoglobina= 8,18811, heterófilos= 10,9619, eosinófilos= 9,23399, basófilos= 28,0, monocitos= 12,8311 y linfocitos= 12,6297

**Tabla 3. *Rhinoclemmys* sp. Valores de hematocrito (%) y hemoglobina (g/dl), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.**

T °C	Frecuencia	Hematocrito %			Hemoglobina (g/dl)		
		Media	Mediana	D t	Media	Mediana	D t
22	1	32,0	32,0	0,0	11,72	11,72	0,0
23	3	30,7	31,1	1,53948	8,56667	8,66	0,427707
24	1	33,0	33,0	0,0	9,22	9,22	0,0
25	4	31,5	32,0	2,64575	8,8	8,94	0,74081
26	3	28,3333	28,0	3,51188	7,91333	7,82	0,983328
27	5	30,0	31,0	7,74597	8,016	8,04	2,15632
28	3	27,3333	27,0	3,51188	7,45333	7,0	1,05571
29	6	31,0	30,0	6,54217	8,43833	8,38	1,71947
30	2	29,5	29,5	7,77817	7,645	7,645	2,01525
32	1	24,0	24,0	0,0	6,7	6,7	0,0
Total	29	29,969	31,0	4,9468	29,969	8,56	1,51079

T (Temperatura), °C (grados centígrados), Dt (Desviación típica)

**Tabla 4. *Rhinoclemmys* sp. recuento de heterófilos (%) y eosinófilos (%), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.**

T °C	Frecuencia	Heterófilos (%)			Eosinófilos (%)		
		Media	Mediana	Dt	Media	Mediana	Dt
22	1	34,0	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	3	68,0	68,0	0,0	8,0	6,0	4,3589
24	1	62,0	62,0	0,0	8,0	8,0	0,0
25	4	69,0	69,0	5,7735	10,75	11,0	2,21736
26	3	71,3333	72,0	19,0088	4,33333	4,0	3,51188
27	5	69,8	66,0	6,05805	10,2	11,0	1,64317
28	3	76,0	70,0	10,3923	10,0	12,0	5,2915
29	6	76,0	75,5	10,1784	9,66667	8,5	5,68038
30	2	82,0	82,0	2,82843	7,0	7,0	2,82843
32	1	64,0	64,0	0,0	10,0	10,0	0,0
Total	29	70,7241	70,0	11,5353	8,65517	9,0	4,20269

T (Temperatura), °C (grados centígrados), Dt (Desviación típica)

**Tabla 5. *Rhinoclemmys* sp. Recuento de basófilos (%) y monocitos (%), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.**

T °C	Frecuencia	Basófilos (%)			Monocitos (%)		
		Media	Mediana	Dt	Media	Mediana	Dt
22	1	21,0	21,0	0,0	45,0	45,0	0,0
23	3	0,0	0,0	0,0	1,66667	2,0	0,57735
24	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,0
26	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	5	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,41421
28	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	6	0,0	0,0	0,0	0,33333	0,0	0,5166398
30	2	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,41421
32	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	29	0,724138	0,0	0,0	2,10345	0,0	8,2995

T (Temperatura), °C (grados centígrados), Dt (Desviación típica)

**Tabla 6. *Rhinoclemmys* sp. Recuento linfocitos (%), analizados en función de la variable temperatura e influenciado por el ES.**

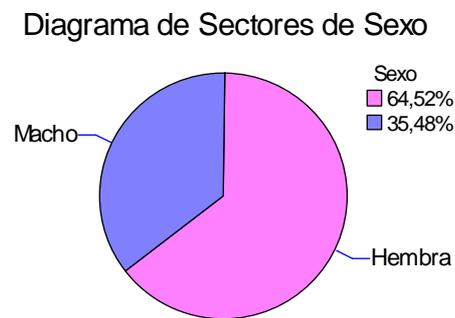
T °C	Frecuencia	Linfocitos (%)		
		Media	Mediana	Dt
22	1	0,0	0,0	0,0
23	3	22,3333	24,0	3,78594
24	1	20,0	20,0	0,0
25	4	19,75	19,0	7,41058
26	3	24,3333	20,0	17,8979
27	5	19,0	20,0	4,84768
28	3	14,0	16,0	5,2915
29	6	14,0	14,5	4,93964
30	2	10,0	10,0	1,41421
32	1	26,0	26,0	0,0
Total	29	17,4483	18,0	8,36056

T (Temperatura), °C (grados centígrados), Dt (Desviación típica)

## 6.2 EVALUACIÓN BIOLÓGICA

**6.2.1 Morfometría para diferenciación de sexo** La mayoría de animales muestreados fueron hembras en comparación con los machos, *Rhinoclemmys melanosterna* (16 hembras y 9 machos), *Rhinoclemmys diademata* (3 hembras y 1 macho) y *Rhinoclemmys nasuta* (2 hembras). Figura4

**Figura 5. Diagrama de sectores, para la clasificación de los individuos por genero.**



Para determinar el EDB de forma correcta fue necesario clasificar a los individuos del estudio por intervalos de peso como se observa en la tabla 7. La media de los pesos fue de 1548 y la desviación típica= 751,604.

**Tabla 7. Intervalos de peso de los individuos de la especie *Rhinoclemmys sp.***

Clase	Limite Inferior	Limite Superior	Frecuencia
1	0,0	666,667	3
2	666,667	1333,33	10
3	1333,33	2000	12
4	2000	2666,67	3
5	2666,67	3333,33	2
6	3333,33	4000	1

En cuanto las medidas pre cloacales, útiles para la diferenciación entre machos y hembras que fueron muestreados en el estudio, se observan diferencias significativas como se evidencia en la tabla 8. El estadístico para la prueba K – W fue de 9,98348

**Tabla 8. Medidas Pre cloacales en función de sexo, para la diferenciación entre machos y hembras**

Sexo	Frecuencia	Media	Mediana	Desviación
♀	20	1,5665	1,56	0,616811
♂	11	2,49727	2,48	0,909022
Total	31	1,89677	1,85	0,849315

Por otra parte, al analizar las medidas pos cloacales entre machos y hembras, no se notan diferencias significativas como se observa en la tabla 9. El estadístico para la prueba K – W fue de 1,85925

**Tabla 9. Medidas Pos cloacales en función de sexo, para la diferenciación entre machos y hembras**

Sexo	Frecuencia	Media	Mediana	Desviación
♀	20	1,6745	1,745	0,727074
♂	11	2,11273	2,2	0,56958
Total	31	1,83	1,92	0,698837

De igual forma, no se encontraron diferencias significativas en las medidas de la uña, como se observan en la tabla 10. El estadístico para la prueba K – W fue de 0,616211.

**Tabla 10. Medidas de uña en función de sexo, para la diferenciación entre machos y hembras**

Sexo	Frecuencia	Media	Mediana	Desviación
♀	20	0,5695	0,57	0,264823
♂	11	0,75	0,5	0,461324
Total	31	0,633548	0,54	0,350804

**6.2.3 Morfometría para determinación de EDB** Las medidas del caparazón y el plastron tanto curvas (LCC, ACC, LP y AP) como rectas (P), fueron los parámetros tomados a los individuos del estudio. En este caso, se nota que los datos están dispersos, como se observa en las tablas 11, 12, 13, 14 y 15. El estadístico para la prueba K – W fue de LCC=15,7152, ACC= 14,7462, LP= 14,1544, AP= 14,3019 y P=14,5024.

**Tabla 11. Comparación de medidas de LCC, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en *Rhinoclemmys sp.***

EDB	Frecuencia	Media (LCC)	Mediana (LCC)	Desviación (LCC)
Juvenil	1	15,0	15,0	0,0
Sub adulto	6	17,7667	18,1	1,50422
Adulto	24	23,6792	23,4	3,07853
Total	31	22,2548	22,0	3,87933

**Tabla 12. Comparación de medidas de ACC, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en *Rhinoclemmys sp.***

EDB	Frecuencia	Media (ACC)	Mediana (ACC)	Desviación (ACC)
Juvenil	1	13,2	13,2	0,0
Sub adulto	6	15,2667	15,2667	1,2242
Adulto	24	20,0625	20,0	2,46309
Total	31	18,9129	18,8	3,11531

**Tabla 13. Comparación de medidas de LP, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en *Rhinoclemmys sp.***

EDB	Frecuencia	Media (LP)	Mediana (LP)	Desviación (LP)
Juvenil	1	13,6	13,6	0,0
Sub adulto	6	15,2133	15,9	1,74753
Adulto	24	20,7875	20,5	2,80749
Total	31	19,4768	19,9	3,56551

**Tabla 14. Comparación de medidas de AP, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en *Rhinoclemmys sp.***

EDB	Frecuencia	Media (AP)	Mediana (AP)	Desviación (AP)
Juvenil	1	9,0	9,0	0,0
Sub adulto	6	8,32333	8,32333	3,6676
Adulto	24	13,4417	13,4417	2,07593
Total	31	12,3077	12,6	3,18029

**Tabla 15. Comparación de medidas de P, en función de los diferentes niveles de Estado de Desarrollo Biológico (EDB) en *Rhinoclemmys sp.***

EDB	Frecuencia	Media (P)	Mediana (P)	Desviación (P)
Juvenil	1	6,2	6,2	0,0
Sub adulto	6	6,60667	6,76	0,750084
Adulto	24	9,17167	9,07	1,41711
Total	31	8,57935	8,4	1,69737

## 7 DISCUSIÓN

### 7.1 INGRESO Y EVALUACIÓN CLÍNICA

**7.1.1 Clasificación por especies** De las tortugas palmera (*Rhinoclemmys sp.*), incluidas en el estudio se observó que la mayoría eran *R. melanosterna* (71,39%), seguida de *R. diademata* (13,79%) y *R. nasuta* (6,90 %), de las cuales el mayor número de individuos eran hembras en comparación con los machos (figura 3 y 4), lo cual fue confirmado por la medida pre cloacal. Esto demuestra la falta de homogeneidad en el estudio, Tabla 8.

**7.1.2 Hallazgos en la evaluación física** Las tortugas semiacuáticas como las *Rhinoclemmys*, tienen la facilidad de realizar apneas por largos periodos de tiempo cuando se encuentra amenazadas, por tanto afecta el transporte de oxígeno a través de la sangre, volviéndola más viscosa y disminuyendo la frecuencia cardíaca.<sup>50</sup>

El estrés al que se somete un animal al ser manipulado antes de la evaluación física, ya sea por el transporte o por el cambio de lugar dentro del recinto en el que se aloja, altera evidentemente los valores de las constantes fisiológicas (FC, FR, valores de hemograma), aumentando o disminuyendo su frecuencia, lo cual es una explicación del porque los animales de este estudio no tuvieron diferencias significativas entre los valores de los parámetros anteriormente nombrados, tomados a diferentes temperaturas.<sup>51</sup> Tablas 3, 4, 5 y 6.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la mayoría de animales presentaban lesiones en el caparazón, el plastron o la piel, que pueden ser síntomas de enfermedad sistémica, lo cual afecta directamente el correcto metabolismo, el gasto cardíaco y respiratorio de los individuos a temperaturas óptimas  $\pm 29$  °C.<sup>52</sup> A pesar de lo anterior, la mayoría de datos de FC y FR de los animales del estudio, se encontraron a temperaturas entre los 27° y los 29°C. Tabla 2.

---

<sup>50</sup> Stuart McArthur Op cit pág. 40.

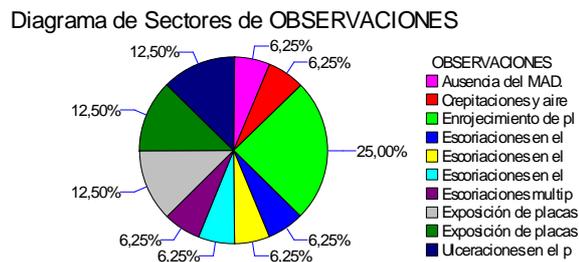
<sup>51</sup> Raskin Rose E Op cit pág. 193.

<sup>52</sup> Mader R. Douglas pág. 66 y 106.

La observación y la evaluación de las tortugas, siguiendo el formato de historia clínica que se emplea en el zoológico Matecaña, permitió la evidenciación de afecciones que se encuentran especialmente en la región del caparazón y el plastron, y se evidencian como enrojecimientos, ulceraciones, escoriaciones y ulceraciones. Figuras 5 y 6.

Lo anterior no se puede asignar a causas específicas, ya que la mayoría de animales llegan sin datos suficientes de alimentación o hábitat. Hay casos en la que se puede designar una causa de las afecciones, mediante la observación, como por ejemplo hábitat y alimentación inadecuada, de los animales de la colección zoológica o los pertenecientes al hogar de paso de la CARDER (hábitats sin acceso a agua o a tierra, pisos muy lisos o muy rugosos, alimentación de animales jóvenes con frutas o verduras, alimentación de adultos estrictamente con carne y temperaturas medio ambientales muy bajas). Este tipo de hallazgos afectan directamente el desarrollo biológico y la salud del animal. Figura 7.

**Figura 6. Lesiones encontradas en el examen físico de las tortugas *Rhinoclemmys* sp.**



**Figura 7. Hábitat de tortugas *Rhinoclemmys* en el hogar de paso de la CARDER.**



**7.1.3 Evaluación de parámetros hematológicos** En cuanto los valores del hemograma, se encontraron valores de referencia en *Rhinoclemmys punctularia*, hematocrito ( $31 \pm 2\%$ ) y hemoglobina total ( $7,5 \pm 0,2 \text{ g / dl}$ ). (1) En *Rhinoclemmys rubida*, se encontraron conteos celulares (heterófilos 48,96%, eosinófilos 10,46%, basófilos 9,23%, monocitos 12,02% y linfocitos 19,42%).<sup>53</sup>

Comparando los valores de referencia, con los encontrados en este estudio, se deduce que no hay diferencia significativa en el test K – W, entre valores de hematocrito, hemoglobina total, heterófilos, eosinófilos, linfocitos y monocitos encontrados a temperaturas muy bajas (22°C) en comparación a las más altas (32°C) e influenciados por los diferentes niveles de ESB. Tablas 3, 4, 5 y 6. Además, se observan que los datos están muy dispersos y muy pocos datos se encuentran dentro de los rangos de referencia. Esto se atribuyó, a que los animales muestreados, en su mayoría, presentan afecciones que se evidencian en el caparazón, el plastron y la piel, por lo cual no se esperaría encontrar valores normales. También puede deberse al estrés que se produce por la manipulación.

Por el contrario en el recuento de basófilos, que constituyen un  $\pm 50\%$  del recuento total de leucocitos en la mayoría de reptiles, incluyendo a las tortugas, se observan diferencias estadísticamente significativas con respecto a la temperatura y el ESB.<sup>54</sup> Tabla 5. Esto pudo deberse a que al haber afecciones sistémicas o locales en la mayoría de las tortugas, teniendo en cuenta que a temperaturas adecuadas el metabolismo aumenta, se esperaría que las células del individuo comienzan a ejercer su función, que en este caso sería una respuesta humoral inmediata ante algún tipo de patógeno.<sup>55</sup>

De igual forma se debe tener en cuenta, que los valores de referencia utilizados no son de ninguna de las especies de *Rhinoclemmys* incluidas en este estudio, por lo cual no son del todo concluyentes. Pero, estos parámetros, de alguna forma se pueden extrapolar para la evaluación de los resultados de hemograma y del ES de los animales en estudio, lo cual no es lo indicado, debido a que las diferentes especies de *Rhinoclemmys* tienen hábitos y hábitats diferentes.

---

<sup>53</sup> Sánchez Salgado J. L Op cit .

<sup>54</sup> Raskin Rose E Op cit pág 196.

<sup>55</sup> Stuart Mcarthur Op cit. Pág 88 y 89.

## 7.2 EVALUACIÓN BIOLÓGICA

El uso de la morfometría geométrica y el pesaje en tortugas, ha mostrado ser sumamente exacta para la identificación de la especie y ha posibilitado la distinción de los sexos en la mayoría de tortugas.<sup>56</sup> En la mayoría de las especies de *Rhinoclemmys*, es normal observar que los machos son más pequeños, poseen caparazones más aplanados, uñas más largas y colas más largas (pre y pos cloacal) y gruesas que las hembras.<sup>57</sup>

Los pesos de los animales se encontraron entre los 1333g y los 2000g (Tabla 6), por lo cual se dedujo que la mayoría eran adultos a diferencia de 7 animales, de los cuales 6 son sub adultos y 1 es juvenil, ya que las tortugas son adultas cuando alcanzan un peso promedio de 1000 gr, que es cuando consiguen alcanzar un tamaño adecuado para la reproducción.<sup>58</sup> Esto demuestra, que el estudio no presentó condiciones de homogeneidad, por lo tanto no tiene una distribución normal en la mayoría de los datos.

**7.2.1 Morfometría para diferenciación de sexo** En este caso, por los resultados estadísticos, se confirma que la medida pre cloacal tomada en este tipo de individuos, es útil para la diferenciación de hembras y machos del mismo peso y EDB, de esta especie de tortugas semi – acuáticas *Rhinoclemmys sp.* Tabla 8.

Las medidas pos cloacales no presentan diferencia estadísticamente significativa entre sexos. Tabla 9. En este caso específico, pudo deberse a que se encontraron individuos con colas afectadas, posiblemente por ataque intra o interespecífico. Figura 8.

---

<sup>56</sup> Rueda José Vicente Op cit, pág 355.

<sup>57</sup> Pérez, Janeth Viviana Op cit

<sup>58</sup> Stuart Mcarthur Op cit, pág 81.

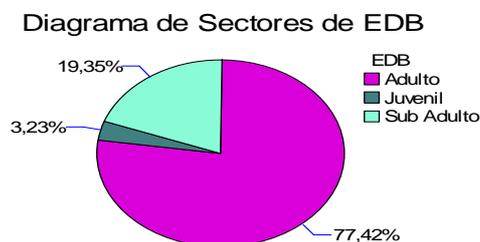
**Figura 8. *Rhinoclemmys melanosterna*, mutilación de la cola por ataque intraespecífico.**



**7.2.2 Morfometría para determinación de EDB** Según el test K – W, para las medidas del caparazón (LCC y ACC), del plastron (LP y AP) y el puente (p), hay diferencia estadísticamente significativa entre las medidas de los animales adultos del mismo peso y los sub adultos. La longitud del caparazón y el peso de las tortugas brindan una idea del EDB. El uso de la morfometría ayuda establecer una edad promedio de las tortugas que ingresan después del cautiverio. En este caso, para los juveniles, debido a que hay un solo individuo, se puede decir que son datos no concluyentes.

Saber el EDB de un animal, es muy útil para establecer si el animal, después de haber sido mantenido en cautiverio, puede ser incluido en un programa de reproducción, en el caso de que no pueda ser rehabilitado o reintroducido al medio.<sup>59</sup> De igual forma es necesaria para la adecuación del hábitat y de la alimentación, ya que se sabe que los animales infantiles y juveniles son carnívoros, los adultos son omnívoros y los viejos son de preferencia herbívoros. Figura 9<sup>60</sup>

**Figura 9. Diagrama de sectores para los diferentes niveles del Estado de Desarrollo Biológico en *Rhinoclemmys sp.***



<sup>59</sup> Fornelino Merchan Manuel Op cit cap 2.

<sup>60</sup> Rueda José Vicente Op cit pág 252

## 8 CONCLUSIONES

Un formato de ingreso y de historia clínica, que contemplen una evaluación médica – biológica de las tortugas, permite la consecución de la mayor cantidad de datos necesarios para adecuación del hábitat, de la alimentación y un diagnóstico rápido y apropiado de las enfermedades más comunes en tortugas.

En la mayoría de animales en cautiverio, no se cumplen los requerimientos nutricionales y proteicos y de hábitat necesarios, que permitan el desarrollo normal de este tipo de tortugas, que requieren condiciones nutricionales dependiendo del estado de desarrollo biológico en el que se encuentren, además de sustratos que les permitan tener acceso a agua y a tierra, por tanto es normal encontrar hembras y machos con desgaste anormal de uñas, deformidades y afecciones múltiples en caparazón y plastron. Tabla 1 Figura 6.

Las lesiones encontradas en la mayoría de animales que ingresaron al hogar de paso del zoológico y de la CARDER, ayudaron a confirmar que la cautividad, el mal manejo del hábitat y de la nutrición en tortugas, causan en ellas cambios morfológicos que dificultan el sexaje entre individuos y afectan su desarrollo normal. Figuras 5 y 7

El tiempo que pase el animal dentro de las instalaciones, ayuda al Médico Veterinario a observar, evaluar y evidenciar, sintomatología de enfermedades que se enmascaran por el estrés que genera el transporte y la manipulación del animal. Todo esto, encaminado a realizar un diagnóstico idóneo para el establecimiento de tratamientos adecuados a cada patología.

La evaluación biológica y médica, permiten la valoración completa e íntegra de las tortugas y por tanto ayudan a evidenciar cambios estructurales, comportamentales y fisiológicos que afectan al animal. Estos datos son muy importantes en el momento de la adecuación, rehabilitación y reintroducción de una tortuga en su medio ambiente o en programas de reproducción de las mismas.

En la mayoría de los individuos, la muestra de sangre fue tomada de la vena braquial y el resto del seno venoso, este tipo de variaciones en cuanto a la toma de la muestra puede afectar directamente el conteo de células, debido a que es muy fácil que se contamine con linfa. Por lo anterior es muy importante que la

muestra, en medida de lo posible, sea tomada en todos los individuos de un solo lugar.

La no inclusión de la heparina en las jeringas con las que se tomaron las muestras de sangre, pudieron afectar el conteo de células en el hemograma. La falta o ausencia de valores hematológicos de referencia, dificultan la valoración completa del animal, el diagnóstico adecuado de las patologías y su posterior tratamiento, si es requerido. Por tanto, es necesario el establecimiento de valores de referencia en las diferentes especies de tortugas.

Para este estudio, la FC, FR, el hematocrito, la hemoglobina, el conteo de heterófilos, eosinófilos, monocitos y linfocitos, no se ven afectados por los cambios de temperatura ni por el ES. Caso contrario sucede con los basófilos, en donde se ven aumentados en caso de presentarse fluctuaciones de temperatura y en presencia de enfermedad.

De igual forma, hay que aclarar que los resultados pueden ser no concluyentes, teniendo en cuenta que los valores de referencia utilizados, son de especies de *Rhinoclemmys* diferentes a las que se incluyeron en este estudio.

El uso de la morfometría ayuda establecer una edad promedio de las tortugas que ingresan después del cautiverio, útil para establecer si el animal puede ser incluido en un programa de rehabilitación y reintroducción al medio o incluso a un programa de reproducción en cautiverio.

La medida de la distancia pre cloacal en las tortugas *Rhinoclemmys* con el mismo peso y EDB, son útiles para la determinación del sexo. Caso contrario, con la medida pos cloacal que no resultan estadísticamente significativas para este fin, esto se debe a que existen factores que afectan dicha medida, tales como, ataques intra específicos o inter específicos.

## 9 RECOMENDACIONES

Realizar estudios que permitan el establecimiento de valores hematológicos de referencia en las diferentes especies de tortugas *Rhinoclemmys*.

Evaluar a los animales bajo condiciones homogéneas que permitan una mejor recolección y evaluación de datos.

La utilización de jeringas heparinizadas permitiría asegurar la viabilidad de la muestra, por lo cual debería usarse para evitar la rápida coagulación de la muestra.

Realizar formatos de ingreso y de historia clínica adecuados para la evaluación de tortugas, donde se incluyan las medidas morfométricas, para la evaluación integral del individuo.

Tomar constantes fisiológicas en este tipo de animales evitando la manipulación del mismo.

Tomar medidas morfométricas rectas del caparazón y el plastron, que permitan la obtención de datos más exactos para el sexaje y la determinación del ESB de las tortugas.

## BIBLIOGRAFÍA

Bonini-Domingos C.R.<sup>1</sup>, Silva M.B.<sup>1-3</sup>, Romero R.M.<sup>1</sup>, Zamaro P.J.A.<sup>1</sup>, Ondeí L.S.<sup>1</sup>, Zago C.E.S.<sup>1</sup>, Moreira S.B.<sup>2</sup> and Salgado C.G.<sup>3</sup>. Description of electrophoretic and chromatographic hemoglobin profile of *Rhinoclemmys punctularia*, June 30 2007. [https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=5645b12d2d&view=att&th=138fc96b21dcc34c&attid=0.1&disp=inline&safe=1&zw&saduie=AG9B\\_P8pa\\_e7gYJJi-qRdoGXQCIYu&sadet=1344991699647&sads=gXnVXn2HinDt7Kjm1u1pF1M4xPE](https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=5645b12d2d&view=att&th=138fc96b21dcc34c&attid=0.1&disp=inline&safe=1&zw&saduie=AG9B_P8pa_e7gYJJi-qRdoGXQCIYu&sadet=1344991699647&sads=gXnVXn2HinDt7Kjm1u1pF1M4xPE)

Drews Carlos, 1999. Rescate de Fauna en el Neotrópico. Cap. 1 y 2.

Fornelino Merchan Manuel, 2003. Contribución al conocimiento de la Biología de la tortuga negra (*Rhinoclemmys funerea*) y la tortuga roja (*r. Pulcherrima manni*) en Costa Rica. <http://eprints.ucm.es/tesis/bio/ucm-t26404.pdf>

Raskin Rose E., Reptilian Complete Blood Count. En Fudge Alan M., Laboratory Medicine and Exotic Pets 2000, cap 21. Pág 193 – 197.

Mader R. Douglas, Reptile Medicine and Surgery. 1996

Pérez, Janeth Viviana. , Alegría, Jorge. Grupo de Investigación en Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali. Colombia 2009. Evaluación Morfométrica y Dimorfismo Sexual Intra-poblacional de *Rhinoclemmys nasuta* (boulenger, 1902) en una Zona Insular Continental del Pacífico Colombiano. [http://www.recia.edu.co/documentos-recia/recia2/originales/1\\_arc\\_01.pdf](http://www.recia.edu.co/documentos-recia/recia2/originales/1_arc_01.pdf)

Rueda José Vicente -Almonacid, John L. Carr, Russell A. Mittermeier, José Vicente Rodríguez-Mahecha, Roderic B. Mast, Richard C. Vogt, Anders G. J. Rhodin, Jaime de la Ossa –Velásquez, José Nicolás Rueda, Cristina Goettsch Mittermeier. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. pág. 79 – 90, 97 – 104, 123 – 124, 137, 147

Sánchez Salgado J. L 1, López E. Marcelino 2, Zenteno Galindo E. 3, Agundis Mata M. C. 3, Sierra Castillo C. 1, 4. UAEM, X Congreso Nacional de microscopía-Morelia Análisis de las Células Sanguíneas de la Tortuga *Rhinoclemmys rubida* del Centro Mexicano de la Tortuga Marina en Mazunte, Oaxaca. [http://www.amemi.org/memorias\\_2010/Biologia\\_Celular\\_y\\_Molecular/POSTERS/ANALISIS\\_DE\\_LAS\\_CLULAS\\_SANGUNEAS\\_DE\\_LA\\_TORTUGA\\_Rhinoclemmys\\_rubida.pdf](http://www.amemi.org/memorias_2010/Biologia_Celular_y_Molecular/POSTERS/ANALISIS_DE_LAS_CLULAS_SANGUNEAS_DE_LA_TORTUGA_Rhinoclemmys_rubida.pdf)

Silvestre Martínez Albert. Manual Clínico de Reptiles, cap. 1 pág. 3 – 17, cap. 2 pág. 26, 38, 41, 43.

Stuart Mcarthur, Roger Wilkinson, Jean Meyer. 2004. Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles. Cap. 1, Stuart Mcarthur Cap. 35

Varela Néstor. Manual de Procedimientos Operativos Estándar para la Unidad Técnica del Zoológico Matecaña, 2ª ed. Zoológico Matecaña -SMP-. Pereira, Risaralda, 62p. 2011, p 26 – 31.

## ANEXO 1. Formato Acta de Ingreso de Animales silvestres del Zoológico Matecaña



### Acta de Ingreso de Animales

**SOCIEDAD DE MEJORAS DE PEREIRA**  
**Zoológico Matecaña**  
Unidad Técnica

N° Consecutivo:

Fecha: _____	Nombre común: _____	
Género: _____	Especie: _____	EDB: <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> V
Ingreso: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> r <small style="float: right;">A. Adquisición; P. Préstamo o Intercambio; E. Entrega voluntaria; B. Abandono; N. Nacido en el Zoológico; K. Ingreso muerto; R. Rescate; y r. Remisión.</small>		

Lugar de extracción: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

Tiempo de cautiverio: \_\_\_\_\_ T° ambiental: \_\_\_\_\_ °C Humedad: \_\_\_\_\_ %

Especies con que ha estado en contacto: \_\_\_\_\_

Enfermedades de otros animales cercanos: Sí  No  Cuáles: \_\_\_\_\_

Características del cautiverio: \_\_\_\_\_

Características del tipo de transporte: \_\_\_\_\_

Tipo de transporte: \_\_\_\_\_ Aislamientos previos: Sí  No  Tiempo: \_\_\_\_\_

Dieta suministrada: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Frecuencia: \_\_\_\_\_ Veces/día Consumo: \_\_\_\_\_

Signos y duración: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tratamiento previo y respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Persona que Entrega**

Firma
Nombre y Documento
Teléfono y correo

**Funcionario del Zoológico que Recibe**

Firma
Nombre
Identificación

Esta acta certifica que la PERSONA QUE ENTREGA deja el animal en manos del Zoológico Matecaña -SMP-, confiando en que el personal que labora en esta institución actuará de acuerdo a procedimientos y técnicas apropiadas para este caso en particular, y renuncia como PERSONA NATURAL a la calidad de PROPIETARIO / SECUESTRE del individuo, excepto en caso de PRÉSTAMO y REMISIÓN del ejemplar.

## ANEXO 2. Formato Historia Clínica de Animales silvestres del Zoológico Matecaña.



**Historia Clínica**  
**SOCIEDAD DE MEJORAS DE PEREIRA**  
**Zoológico Matecaña**  
 Unidad Técnica

N° HC y Nombre:

Fecha:   Nombre común: \_\_\_\_\_ EDB: N I J S A V  
 Género: \_\_\_\_\_ Especie: \_\_\_\_\_ F. Nacim:   
 Sexo: H M N Marcas: \_\_\_\_\_ e a m d ±   
 Propietario: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono(s): \_\_\_\_\_

### Anamnesis

Procedencia: \_\_\_\_\_  
 Tiempo de cautiverio: \_\_\_\_\_ T° ambiental: \_\_\_\_\_ °C Humedad: \_\_\_\_\_ %  
 Especies con que ha estado en contacto: \_\_\_\_\_  
 Enfermedades de otros animales cercanos: Sí  No  Cuáles: \_\_\_\_\_  
 Características del cautiverio: \_\_\_\_\_  
 Características del tipo de transporte: \_\_\_\_\_  
 Tipo de transporte: \_\_\_\_\_ Aislamientos previos: Sí  No  Tiempo: \_\_\_\_\_  
 Dieta suministrada: \_\_\_\_\_  
 Frecuencia: \_\_\_\_\_ Veces/día Consumo: \_\_\_\_\_  
 Signos y duración: \_\_\_\_\_  
 Tratamiento previo y respuesta: \_\_\_\_\_  
 Observaciones: \_\_\_\_\_

### Examen Físico

T: \_\_\_\_\_ °C P: \_\_\_\_\_ p/min R: \_\_\_\_\_ r/min T° amb: \_\_\_\_\_ °C  
 Temperamento: F D N A Actitud: A D E C Condición corporal: 1 2 3 4 5  
 MM: \_\_\_\_\_ TLLC: \_\_\_\_\_ seg Peso: \_\_\_\_\_ g

	N	A	NE		N	A	NE
1. Estado general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. Urinario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Hidratación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. Reproductivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Tegumento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. Linfoide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Digestivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. Nervioso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Respiratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. Musculoesquelético	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Cardiovascular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

