



**ECOLOGÍA ALIMENTARIA Y REPRODUCTIVA, Y PATRONES DE  
UTILIZACIÓN DE *Trachemys callirostris* (Gray, 1856) EN EL  
COMPLEJO CENAGOSO DEL MUNICIPIO DE SAN BENITO ABAD,  
SUCRE, COLOMBIA.**

**MARIA MONICA DE VIVERO TOVIO**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS**

**Sincelejo**

**2016**



**ECOLOGÍA ALIMENTARIA Y REPRODUCTIVA, Y PATRONES DE  
UTILIZACIÓN DE *Trachemys callirostris* (Gray, 1856) EN EL  
COMPLEJO CENAGOSO DEL MUNICIPIO DE SAN BENITO  
ABAD, SUCRE, COLOMBIA.**

**MARIA MONICA DE VIVERO TOVIO**

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en  
Biología

Director:

**JAIME DE LA OSSA V., Dr. Sci.**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS**

**Sincelejo**

**2016**

**Notas de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma de presidente del jurado

---

Firma del jurado 2

---

Firma del jurado 3

**Sincelejo, Marzo 3 de 2016**

## DEDICATORIA

*A Dios que por su infinito amor y misericordia me regala cada logro, a mi madre por tanto amor y por todo el esmero entregado para lograr alcanzar esta meta, a mi padre por estar siempre allí en los momentos más importantes de mi vida y porque sé que su corazón y amor siempre están conmigo, a Argemiro mi esposo que apenas siendo mi amigo me brindó siempre su apoyo, ánimo y colaboración en este proceso, a mi abuela que desde el cielo me mira como lo hacía cada noche cuando inicié este proyecto, al profesor Jaime de la Ossa Velásquez que estuvo pendiente de cada detalle, brindando ánimo, apoyo y sobretodo una gran amistad.*

*María Mónica*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Sucre, por mi formación académica y por permitir los espacios adecuados para el desarrollo de este proyecto.

A la División de Investigación de la Universidad de Sucre (DIUS) por la financiación de éste proyecto.

A los compañeros del grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical por permitirme pertenecer a este, por brindar información y apoyo hacia éste proyecto.

A los pobladores del municipio de San Benito Abad (La Villa) por brindar su interés, colaboración y entusiasmo en las actividades realizadas durante la fase de campo.

A la familia Cadrazco Amaya del municipio de San Benito Abad por su hospitalidad y apoyo en cada uno de los viajes realizados.

A cada uno de los docentes que participaron en mi proceso de formación en la Maestría en Biología.

A los compañeros de la cohorte número uno de la Maestría en Biología, por su amistad, colaboración y acompañamiento en las actividades académicas.

A mis hermanos y familiares que han estado siempre pendientes de mi proceso de formación.

Y a cada una de las personas que de uno u otro modo participaron en este proceso académico y en el desarrollo de este trabajo, Dios les bendiga a todos.

## CONTENIDO

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | <b>RESUMEN</b> .....                     | 10 |
| 2.   | ABSTRACT.....                            | 12 |
| 3.   | <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                | 14 |
| 4.   | <b>OBJETIVOS</b> .....                   | 18 |
| 1.1. | OBJETIVO GENERAL.....                    | 18 |
| 1.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....              | 18 |
| 5.   | <b>MARCO TEÓRICO</b> .....               | 19 |
| 5.1. | IMPORTANCIA ECONÓMICA Y UTILIZACIÓN..... | 26 |
| 5.3. | HÁBITOS ALIMENTICIOS. ....               | 39 |
| 6.   | <b>METODOLOGÍA</b> .....                 | 45 |
| 6.1. | ÁREA DE ESTUDIO.....                     | 45 |
| 6.2. | PATRONES DE UTILIZACIÓN. ....            | 46 |
| 6.3. | ASPECTOS REPRODUCTIVOS.....              | 49 |
| 6.4. | HÁBITOS ALIMENTICIOS. ....               | 52 |
| 7.   | <b>RESULTADOS</b> .....                  | 54 |
| 7.1. | PATRONES DE UTILIZACIÓN. ....            | 54 |
| 7.2. | ASPECTOS REPRODUCTIVOS.....              | 57 |
| 7.3. | HÁBITOS ALIMENTICIOS .....               | 66 |
| 8.   | <b>DISCUSIÓN</b> .....                   | 69 |
| 8.1. | PATRONES DE UTILIZACIÓN. ....            | 69 |
| 8.2. | ASPECTOS REPRODUCTIVOS.....              | 72 |
| 8.3. | HÁBITOS ALIMENTICIOS. ....               | 77 |
| 9.   | <b>CONCLUSIONES</b> .....                | 80 |
| 10.  | <b>RECOMENDACIONES</b> .....             | 82 |
| 11.  | <b>BIBLIOGRAFÍAS</b> .....               | 85 |

## LISTA DE TABLAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabla 1.</b> Área de estudio con coordenadas de los lugares de captura de los especímenes analizados. ....   | <b>46</b> |
| <b>Tabla 2</b> Resultados Pruebas de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov) (a). ....  | <b>54</b> |
| <b>Tabla 3</b> Estadísticos por sexo y prueba t para la igualdad de medias para muestras independientes. ....   | <b>55</b> |
| <b>Tabla 4</b> Estadísticos por sexo y prueba de igualdad de las medianas para muestras independientes. ....  | <b>56</b> |
| <b>Tabla 5</b> Parámetros de reproductivos en <i>T. callirostris</i> que tuvieron un comportamiento normal*. ....   | <b>58</b> |
| <b>Tabla 6</b> Estadísticos descriptivos para el número de folículos según metodología de Ramo. ....  | <b>59</b> |
| <b>Tabla 7</b> Parámetros reproductivos en <i>T. callirostris</i> que no tuvieron un comportamiento normal. ....  | <b>59</b> |
| <b>Tabla 8</b> Correlaciones bilaterales de los parámetros reproductivos. ....  | <b>60</b> |
| <b>Tabla 9</b> Análisis de Varianza del Modelo de Regresión Múltiple. ....  | <b>60</b> |
| <b>Tabla 10</b> ANOVA para diámetro de oviductos. ....  | <b>61</b> |
| <b>Tabla 11</b> ANOVA para número de folículos. ....  | <b>63</b> |
| <b>Tabla 12</b> Estadísticos de prueba <sup>a, b</sup> . ....   | <b>65</b> |
| <b>Tabla 13</b> Estadísticos descriptivos para la variable peso de los contenidos digestivos de restos vegetales o de restos animales en <i>Trachemys callirostris</i> . .... | <b>67</b> |

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Juvenil de *T. callirostris* en el que se pueden evidenciar características como iris amarillo y cabeza verde oliva, ornamentos de líneas longitudinales amarillas, y manchas redondeadas de color amarillo sobre el mentón y mandíbula. .... **21**
- Figura 2.** Espécimen adulto de *T. callirostris* capturado por un pescador en la ciénaga Olaya, perteneciente al complejo cenagoso del municipio de San Benito Abad, departamento de Sucre, Colombia. Se evidencia lista postorbital roja o anaranjada un poco separada del borde del ojo. .... **21**
- Figura 3.** Carne extraída de *T. callirostris* con fines alimenticios por los pobladores del municipio de San Benito Abad..... **30**
- Figura 4.** Grupo de individuos de *T. callirostris* de diferentes tamaños, dispuestos por habitantes de la zona a ser comercializados a intermediarios. .... **32**
- Figura 5.** Área de estudio que señala los sitios específicos de captura de los especímenes analizados. Fuente: Google earth, versión 5.0 libre..... **46**
- Figura 6.** Ovarios de *T. callirostris* siendo extraídos del cuerpo de un individuo sacrificado para consumo de subsistencia, el tracto digestivo fue tomado para el presente estudio..... **50**
- Figura 7.** Tracto reproductor completo de *T. callirostris* conservado en alcohol al 70% e hidratado en agua destilada para análisis de laboratorio... **51**



## LISTA DE ANEXOS

|               | pág. |
|---------------|------|
| Anexo 1 ..... | 113  |
| Anexo 2 ..... | 114  |
| Anexo 3 ..... | 115  |

## 1. RESUMEN

El presente trabajo recopila y analiza información sobre la utilización de *T. callirostris* (hícoltea), especie de quelonio perteneciente al Orden Testudines, Familia Emydidae. Posee hábitos diurnos, aunque en época reproductiva sus hábitos pueden ser nocturnos, que cuenta con gran importancia en la caza de subsistencia que ejercen los habitantes del complejo cenagoso de San Benito Abad, Sucre, Caribe, Colombia. Se enfatizó en los aspectos más sobresalientes de la caza de subsistencia, sus implicaciones socioeconómicas, compara y discute el uso de esta especie desde una perspectiva actualizada, e integra a la comunidad como receptora de los bienes y servicios que este tipo de extractivismo genera.

En cuanto a reproducción, se analizaron morfométricamente oviductos, ovarios y ovocitos de hembras adultas de *Trachemys callirostris*, provenientes de la caza de subsistencia de habitantes del complejo cenagoso de San Benito Abad. Se determinaron diferencias significativas al comparar peso de ovarios con diámetro de oviductos y diámetros de ovocitos; se tienen cuerpos lúteos en periodos no asociados a la reproducción general que se presenta a principios en el primer cuatrimestre del año, lo que permite corroborar que existe una segunda época de reproducción anual.

Se analizaron también, aspectos de la dieta de *T. callirostris* a partir de muestras de contenidos digestivos tomados de ejemplares utilizados como alimento por pobladores, encontrándose que esta especie posee un carácter omnívoro y generalista, además que no existe diferencia entre la dieta de acuerdo al sexo y a la época del año.

**Palabras Claves:** *Trachemys callirostris*, extractivismo, jerarquía ovario folicular, alimentación.

## 2. ABSTRACT

This paper collects and analyzes information on the use of *T. callirostris*, a species of tortoise belonging to the Order *Testudines*, *Emydidae* Family. It has diurnal habits, but in breeding season can be nocturnal habits. It has great importance in subsistence hunting exercising by the inhabitants of swampy complex of San Benito Abad, Sucre, Caribbean, Colombia. It emphasized the most outstanding aspects of subsistence hunting, its socio-economic implications, compares and discusses the use of this species from an updated perspective, and integrates the community as a recipient of the goods and services that this type of extractivism generates.

As for reproduction, oviducts, ovaries and oocytes of adult female *Trachemys callirostris*, from subsistence hunting that is carried by habitants of swampy complex San Benito Abad, Sucre, Caribbean, Colombia were taken to morphometric analyzes. Significant differences was obtained when comparing weight of ovaries, oviducts diameter and oocyte diameters; we found corpora lutea in periods not associated with the general reproduction that occurs early in the first quarter of the year, which allows us to confirm that there is a second period of annual reproduction.

Aspects of the diet of *T. callirostris* from samples of digestive contents taken from specimens used as food by people were also analyzed, finding that this species has an omnivorous generalist and; in addition, there is no difference between diet according to sex and time of year.

**Key words:** *Trachemys callirostris*, extractivism, ovarian follicular structure, feeding.

### 3. INTRODUCCIÓN

*Trachemys callirostris* es una especie perteneciente al Orden Testudines, Familia Emydidae. Omnívora, acuática a semiacuática, de tamaño moderado no sobrepasa los 35 cm de Longitud total. Posee hábitos diurnos, aunque en época reproductiva sus hábitos pueden ser nocturnos. Se documenta que *T. callirostris* es una de las tortugas más explotadas en Colombia (Restrepo, *et al*, 2007).

San Benito Abad es un municipio perteneciente a la subregión del San Jorge, situado al sur del departamento de Sucre, en la región Caribe colombiana. Presenta una abundante red hidrográfica continental, donde el Río San Jorge constituye su principal arteria fluvial, además es, una zona inundable la mayor parte del año. Se encuentra en la denominada depresión momposina en un valle intrincado por numerosas ciénagas como: Machado, Doña Luisa, San Benito, Grande, Punta de Blanco, La Olaya, Tasajera, La Isla, La Lata, Trementino, El Maíz, El Coco, El Toro, Mojarras, entre otras.

Mediante este trabajo se pretende establecer los patrones alimentarios, reproductivos de *T. callirostris* en el complejo cenagoso del municipio San Benito Abad, Sucre, que posee poblaciones de las cuales no se tenía información científica actualizada, que vinculara: tendencias en el uso

diferencial de hábitat entre clases de tamaño o sexos, alimentación, tamaño o edad de madurez sexual, nidación y aspectos fundamentales de sus patrones de utilización.

El análisis de los datos, se llevó a cabo mediante la aplicación, según el caso, de estadísticas paramétrica univariada y/o estadística multivariada; cuando se trató de datos cualitativos, y en los casos que no hubo ajuste a los presupuestos necesarios, se recurrió a la aplicación de pruebas no paramétricas.

Desde hace más de 35 años se documenta que *T. callirostris* escasea y se encuentra ya extinta en muchas localidades del país (Medem, 1975). Se considera que está amenazada (Castaño y Mora, 1997; Bernal *et al.*, 2004). Aunque no se encuentra listada en apéndices CITES. Su estado de conservación es considerado como “Vulnerable” (Van Dijk, 2011) o casi amenazada (NT) según IUCN (Groombridge, 1982; Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Para Colombia, específicamente se cataloga como cercanamente amenazada (De La Ossa y Fajardo, 1998; De La Ossa y Riaño, 1997; De La Ossa y Sampedro, 1999; Castaño y Mora, 2002; Sampedro-Marín *et al.*, 2003).

La principal razón de la importancia económica y social de la hicoitea, radica en su uso como fuente de proteína; la carne, el hígado, los huevos y los folículos ováricos son altamente apreciados (Moll y Legler, 1971; Medem, 1975); los neonatos son vendidos en grandes cantidades como mascotas en las principales ciudades de Colombia (Castaño y Mora, 1997). Se conceptúa que las altas tasas de captura pueden reducir la talla media de adultos en poblaciones naturales creando afectaciones demográficas y genéticas de sus poblaciones (Close y Seigel, 1997).

Dada la carencia de información científica sus aspectos reproductivos y alimenticios deben ser valorados puntualmente, en especial para poblaciones aisladas de esta especie; Medem (1975) y Sampedro-Marín et al. (2003) coinciden en que parece existir más de una puesta de huevos al año y que los aspectos alimentares, son de vital importancia si se piensa en establecer activos programas de conservación *in situ* o *ex situ*; aspecto que fue planteado para otras especies de quelonios (Sampedro y Montañez, 1989).

Por medio del presente trabajo, se pretendió establecer los patrones alimentarios y reproductivos de *T. callirostris* en el complejo cenagoso de San Benito Abad, Sucre, que posee poblaciones de esta especie consideradas aisladas y de las cuales no se tiene información científica actualizada, que vincule: tendencias en el uso diferencial de hábitat entre



clases de tamaño o sexos, alimentación, tamaño o edad de madurez sexual y periodicidad reproductiva, y aspectos fundamentales de sus patrones de utilización.

## 4. OBJETIVOS

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer los patrones de utilización, la ecología alimentaria y reproductiva de la especie *Trachemys callirostris* en el complejo cenagoso del municipio de San Benito Abad, Sucre, Colombia.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los patrones de utilización de *T. callirostris* en las comunidades que se encuentran en las laderas del complejo cenagoso de San Benito Abad, Sucre.
- Determinar los cambios reproductivos en las hembras de *T. callirostris* en el complejo cenagoso de San Benito Abad, Sucre.
- Analizar la alimentación de *T. callirostris* en el complejo cenagoso de San Benito Abad, Sucre.

## 5. MARCO TEÓRICO

*Trachemys callirostris* (Gray 1856) (hicotea) es una especie perteneciente al Orden Testudines, Familia Emydidae. Omnívora, acuática a semiacuática, de tamaño moderado no sobrepasa los 35 cm de longitud total, iris amarillo y cabeza verde oliva, ornamentada con líneas longitudinales amarillas (Figura 1), y manchas redondeadas de color amarillo sobre el mentón y mandíbulas. Posee una ancha lista postorbital roja o anaranjada separada siempre del borde del ojo (Figura 2). Caparazón con cinco escamas vertebrales, ocho costales y 24 marginales. Plastrón ancho y plano con una muesca posterior. Cabeza grande, dorsalmente plana o cóncava, con un hocico cónico. Plastrón con un patrón complejo y generalmente simétrico de manchas negras que varía entre individuos (Morales-Betancourt, et al. 2015).

No posee la figura amarilla en forma de “Y” sobre la superficie gular que se evidencia en *T. venusta*. El cuello y los miembros también poseen líneas longitudinales amarillas y sobre los escudos vertebrales, costales y marginales se observan grandes manchas redondeadas de color negro bordeadas por areolas amarillentas. En los recién nacidos la coloración es más vívida y el plastrón tiene un color amarillo con un complejo patrón verde oscuro que se desvanece a medida que la tortuga envejece. Al alcanzar el tamaño adulto, el caparazón normalmente es de color uniforme, aunque

algunos individuos mantienen marcas circulares alrededor de las costuras intermarginales.

Medem, 1975; Pritchard y Trebbau, 1984; Ernst y Barbour, 1989; Rueda-Almonacid et al., 2007 la describen: de caparazón oval en forma de domo tiene una carena baja y una coloración verde oliva o pardo oscura en los ejemplares muy viejos. El dorso de la cabeza está cubierto por piel lisa sin escamas y las extremidades están completamente palmeadas. Las hembras alcanzan un mayor tamaño que los machos, poseen la cabeza más ancha, la concha más alta, ancha y convexa y la cola más corta. Alcanzan la madurez sexual a los 10 cm LRC (machos) y 15 cm LRC (hembras) (Daza y Páez 2007). Se documenta dimorfismo sexual en *T. callirostris*, las hembras son de mayor tamaño que los machos (Medem, 1975; Gibbons y Lovich, 1990).

Según Pritchard y Trebbau, (1984), reconocida anteriormente, también como: *Pseudemys scripta callirostris* (Williams, 1956), *Trachemys scripta callirostris* (Iverson, 1985), *Trachemys ornata callirostris* (Vanzolini, 1995), *Trachemys dorbigni callirostris* (Wermuth y Mertens, 1996).



**Figura 1.** Juvenil de *T. callirostris* en el que se pueden evidenciar características como iris amarillo y cabeza verde oliva, ornamentos de líneas longitudinales amarillas, y manchas redondeadas de color amarillo sobre el mentón y mandíbula.

*Fuente:* De Vivero Tovio María Mónica



**Figura 2.** Especimen adulto de *T. callirostris* capturado por un pescador en la ciénaga Olaya, perteneciente al complejo cenagoso del municipio de San Benito Abab, departamento de Sucre, Colombia. Se evidencia lista postorbital roja o anaranjada un poco separada del borde del ojo.

*Fuente:* De Vivero Tovio María Mónica

*Trachemys callirostris* es una especie politípica de la cual se han reconocido recientemente dos subespecies, las cuales ingresan al norte de Suramérica en Colombia y Venezuela, 1: *T. c. chichiriviche* del sistema hidrográfico de la vertiente norte de la cordillera de la Costa y en el sistema Lara-Falcon en Venezuela y *T. c. callirostris* de la región del Caribe y valles interandinos en Colombia y cuenca del lago de Maracaibo. Se la considera como un elemento cuasi endémico para Colombia (Medem, 1962, 1968; Palacios et al., 1999; Seidel, 2002; Rueda-Almonacid et al., 2007).

Se le reconoce comúnmente con los siguientes nombres e indígenas: Cabeza pintada, Icotea, Jicotea, Icotea blande, Galápago, Galápago colombiano, Hicotea fina, Hicotea lisa, Morrocoy de agua, Pecho de carey, Hicotea carey, Carey, Chibiguí, Colombian slider, Venezuelan slider, Common slider (Medem, 1975; Pritchard y Trebbau, 1984; Ernst y Barbour, 1989; Rueda-Almonacid et al., 2007).

De su biología, como lo señalan Medem (1975), Pritchard y Trebbau (1984) Ernst y Barbour (1989), Rueda-Almonacid et al. (2007), se tiene la siguiente información: Hábitos diurnos, aunque en época reproductiva sus hábitos pueden ser nocturnos; omnívora y oportunista, se alimenta de algas y vegetación acuática, incluye en su dieta renacuajos, gusanos, moluscos, insectos y artrópodos e incluso pescado muerto y barro rico en nutrientes.

Las crías y juveniles muestran una mayor atracción hacia presas animales e ingieren grandes cantidades de pequeños insectos y zooplancton.

El cortejo y la cópula se llevan a cabo en aguas profundas, a finales del año entre septiembre y diciembre (finales de lluvias) y la anidación sucede en la temporada más seca (enero a marzo, incluso abril). Las hembras se desplazan largas distancias desde sus hábitat de alimentación a los playones de reproducción, donde anidan comunalmente, muy cerca de la orilla de los cuerpos de agua (5-20 m); generalmente las hembras suelen ablandar el sitio de anidamiento orinando sobre este. Los nidos son ubicados en los pajonales y áreas abiertas con suelos limosos y cubiertos por restos de vegetación flotante, la postura contiene entre 12 y 25 huevos (35 x 20 mm), oblongos con la cáscara suave y correosa.

Muchos nidos se pierden por efecto de la contaminación con larvas de mosca, la invasión de hormigas candelillas y las crecientes. Se ha estimado que entre un 27-47% de las hembras adultas de la población se reproducen en un año. Los huevos eclosionan al cabo de 70 o 95 días de incubación y las crías abandonan el nido por sí mismas y comienzan a alimentarse varias semanas después de la eclosión. A diferencia de las demás especies de tortugas autóctonas suramericanas. Los machos maduran antes que las hembras, cuando tienen una longitud del plastrón de 12 cm y una edad de 4

años, en tanto que las hembras tardan de 5-7 años en alcanzar la maduración sexual cuando tienen unos 20 cm de longitud del plastrón, la longitud de la cola en los machos es un indicador del estado de madurez de los mismos. La hicotea acostumbra asolearse sobre objetos sumergidos, próximos a la superficie del agua, con mayor frecuencia en las mañanas y en especial en días soleados que hayan sido precedidos por días nublados y lluviosos.

Medem (1975) publicó un trabajo sobre aspectos biológicos de hicotea, en aquellos momentos denominada *Pseudemys scripta callirostris*, allí se encuentran consignadas las variables morfométricas de la especie e información pertinente sobre reproducción, además por primera vez se plantea que esta especie escaseaba y se encontraba ya extinta en muchas localidades de Colombia, debido fundamentalmente a su intensa comercialización y otros factores. Posteriormente no aparecen muchos reportes similares en la literatura, pero se sigue considerando amenazada (De La Ossa y Fajardo, 1998; De La Ossa y Riaño, 1997; De La Ossa y Sampedro, 1999; Sampedro-Marín et al., 2003).

Se documenta que actualmente *T. callirostris* es una de las tortugas más explotadas en Colombia (Castaño y Mora, 1997; Bernal et al., 2004). No se encuentra listada en apéndices CITES. Su estado de conservación es



considerado como “Vulnerable” (Van Dijk, 2011) o casi amenazada (NT) según IUCN (Groombridge, 1982; Rueda y Almonacid et al., 2007). Para Colombia, específicamente se cataloga como cercanamente amenazada (Castaño y Mora, 2002).

La principal razón de la importancia económica y social de las hicoetas, radica en su uso como fuente de proteína; la carne, el hígado, los huevos y los folículos ováricos son altamente apreciados por su buen sabor (Moll y Legler, 1971; Medem, 1975), además los neonatos son vendidos en grandes cantidades como mascotas, en las principales ciudades de Colombia (Castaño y Mora, 1997). Se ha planteado que las altas tasas de captura pueden reducir la talla media de adultos en poblaciones naturales creando afectaciones demográficas y genéticas de sus poblaciones (Close y Seigel, 1997; Martínez et al., 2007).

Respecto de los aspectos reproductivos y alimenticios merecen ser valorados para la zona en mención, en especial para poblaciones aisladas, como las que aquí se plantean; Medem (1975) y Sampedro-Marín et al. (2003) coinciden en que parece existir más de una puesta de huevos y que el conocimiento de la alimentación constituye ventajas valiosas si se piensa en establecer activos programas de conservación *in situ* o *ex situ*; aspecto que

fue planteado para otras especies de quelonios, como *Pseudemys decussata* (Sampedro y Montañez, 1989).

### **5.1. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y UTILIZACIÓN.**

En América Latina la fauna silvestre desempeña un importante papel como fuente de recursos alimenticios, medicinales, comerciales y deportivos que se apoya en un sin número de factores de orden social, económico y cultural, cuya raíz común es el subdesarrollo y la marginalidad (Ojeda y Mares, 1982; Mares y Ojeda, 1984; Ojeda et al., 1998; Redford y Sanderson, 2000). Está demostrado que la caza de subsistencia causa deterioro y extinción local de las poblaciones de fauna silvestre en muchas partes del mundo y se considera la segunda amenaza más importante para la sustentabilidad de la fauna en muchos ecosistemas tropicales (Peres, 1990; Alvard, 1994; Bodmer 1994; Alvard et al. 1997; Hilton-Taylor 2000; Remor de Souza-Nazurek et al., 2000; Winter, 2002). .

Adicionalmente se debe considerar que los residentes rurales, especialmente las comunidades aisladas e indígenas dependen de abundantes recursos de caza para mantener un bienestar nutricional. El aislamiento debe interpretarse como un factor que puede ser de orden social, económico o

ambiental, alguno de estos factores o todos ellos en conjunto, que es lo que se observa en muchas comunidades ribereñas en diferentes cuencas del trópico, que en general afectan la estabilidad de la comunidades naturales faunísticas (Vickers, 1984; Redford y Robinson, 1987; Stearman, 1990; Townsend, 1996; Bennett y Robinson; 2000; Robinson y Bennett 2000).

Los efectos de las comunidades locales son mucho menores y más aceptables que aquellos ejercidos por los grandes extractores de recursos del bosque. No significa que sean menos importantes en términos de conservación pero si menos nocivos, y no se les puede señalar como enemigos de la conservación, son en sí el resultado de las presiones sociales, económicas y ambientales a las cuales están sujetos (Redford y Sanderson, 2000).

Debido a las acciones antrópicas negativas las poblaciones naturales de reptiles sufren mayores impactos, más severos que los que pueden darse para los anfibios (Gibbons et al., 2000). Dentro de los reptiles, los quelonios sufren especialmente declinación poblacional severa, de las 293 taxa de tortugas de agua dulce terrestres y marinas que existen aproximadamente, por lo menos 3% sufrieron extinción y adicionalmente un 4% están en peligro crítico, 11% amenazadas y 21% son vulnerables (Gibbons et al., 2000).

Como la mayoría de los reptiles, las tortugas son sensibles a la transformación antrópica del medio ambiente y a la destrucción de hábitat, siendo creciente el problema si se le adiciona la explotación de los quelonios como alimento, mascotas y para otros productos. Si el comercio de quelonios no marinos excede los niveles de sustentabilidad puede esperarse la extinción de algunas especies en la próxima década (Mockenhaupt 1999, Gibbons et al., 2000).

Mitchell y Klemens (2000), consideran que las causas principales de la disminución poblacional o pérdida de diversidad en quelonios se asocia a: pérdida de hábitat, degradación de hábitat, e introducción de especies, siendo la más importante la pérdida de hábitat para la declinación poblacional, mientras que fragmentación y degradación de hábitat reducen poblaciones y luego las extirpan. Thorbjarnarson et al. (2000), expone que la declinación poblacional se asocia a la facilidad de captura que tienen los quelonios y su uso principal para la alimentación, siendo en muchos lugares del mundo un importante recurso de subsistencia.

Según IUCN (Red Data Book) (Goombridge y Wright, 1982), el uso para consumo humano es la principal causa de declinación en el 50% de las taxa de quelonios, además es un cofactor en el 20% de los casos (Klemens y Thorbjarnarson 1995, Morales-Betancourt et al. 2015), se ha considerado

que los patrones de consumo son estacionales y dependen de una extensa gama de factores biológicos particulares o generales de cada especie, por ejemplo capacidad para mantenerlas vivas por largos periodos de tiempo, procesos de nidificación en grupos, fácil detección de nidos, tamaño corporal grande o relativamente grande, características del metabolismo, largos periodos de sobrevivencia, baja agresividad interespecifica y gregarismo (Pough, 1980; Iverson, 1982). Adicionalmente algunas de estas mismas características, además de crecimiento lento, madurez sexual demorada, y larga y espaciada vida reproductiva son factores que contribuyen a la no sustentabilidad de su utilización natural (Gibbons, 1987; Willber y Morin, 1988; Congdon et al., 1993; Heppell 1998), haciéndolas muy sensitivas al incremento de la mortalidad en adultos y juveniles grandes (Crouse et al., 1987; Congdon et al., 1993).

Ahora una mortalidad alta a nivel de individuos adultos y juveniles grandes implicaría que para el mantenimiento poblacional estable debería incrementarse la supervivencia de los huevos y de juveniles, así como la densidad dependiente para mantener la fertilidad, representada en incremento del tamaño de la nidada y posible decrecimiento de la edad de madurez (Congdon et al., 1993); sin embargo, a veces el incremento de la sobrevivencia de huevos y juveniles no parecen compensar el incremento de mortalidad en los adultos, se requiere que se logren altas tasas de

sobrevivencia en juveniles grandes y adultos para mantener estables las poblaciones (Heppell et al., 1998).

La caza de subsistencia satisface las necesidades diarias y raramente practica la selectividad como medida de preservación, lo cual es compartido por los mercados consumidores, en donde la selectividad también es nula y se caracterizan ambas por capturar cuanto animal es posible, ya que si no es utilizado para alimento (Figura 3) puede ser vendido (Bolton, 1997; Noss, 1997, 2000).



**Figura 3.** Carne extraída de *T. callirostris* con fines alimenticios por los pobladores del municipio de San Benito Abad.

*Fuente:* De Vivero Tovia María Mónica

Los ingresos económicos puede producir efectos de desconocida magnitud y dirección en la cacería y en el consumo de fauna silvestre, porque puede impulsar, si son elevados la sustitución de la carne de fauna silvestre por proteína de animales domésticos, sin que se recurra a la cacería y se ayude a la recuperación de las poblaciones naturales; pero si son bajos o nulos puede potencializar la cacería y crear fuertes impactos (Shively, 1997; Wilkie y Godoy 2001). Como señalan Demmer et al. (2002), es factible que no exista una relación lineal entre los ingresos y la magnitud del consumo de fauna silvestre, que puede deberse a que independientemente de los ingresos que percibe una comunidad la cacería de ciertas especies, consideradas delicadezas gastronómicas por algunos sectores de la sociedad urbana, incentiven su captura y comercialización, lo que produciría paralelamente poder incrementar los ingresos (Geist, 1988).

Los ingresos también pueden afectar la calidad de hábitat e indirectamente la abundancia relativa en las diferentes poblaciones de especies sometidas a cacería; grandes ingresos per cápita disminuyen el uso de los bosques y sus recursos, haciendo que sean más intensificado y tecnificado el uso de los campos de cultivos para producir los alimentos necesarios, sugiriendo esta consideración que el desarrollo económico y la gran inversión pública en investigación agrícola y su extensión a los sectores productivos disminuye la deforestación (Demmer et al., 2002). También, los ingresos económicos

podrían ayudar a que los pobladores rurales tuvieran un mayor acceso a la compra de elementos de cacería modernos y más eficientes, con lo cual se incrementaría la captura, especialmente de las especies más preferidas (Bennett y Robinson, 2000), causando consecuentemente un sistema de extracción no sustentable y altamente perjudicial para la biodiversidad local (Figura 4).

Dentro de un sistema de economía de subsistencia se manifiestan de forma contundente las consecuencias del incremento poblacional, la demanda de recursos naturales y la comercialización de los mismos; la entrada a un mercado de economía crea el mayor impacto devastador de la relación que mantienen las comunidades aborígenes con su medio ambiente, son una vía rápida para convertir la fauna silvestre en dinero (Hames, 1991; Alvard, 1995; Demmer et al., 2002).



**Figura 4.** Grupo de individuos de *T. callirostris* de diferentes tamaños, dispuestos por habitantes de la zona a ser comercializados a intermediarios.  
*Fuente:* De Vivero Tovio María Mónica



La importancia de la cacería de subsistencia puede notarse, como señala Zapata (2000), en por lo menos 62 países del mundo, la caza contribuye aproximadamente con un 20% de la proteína animal de la dieta de las personas (Stearman, 1990) y en ciertas partes de la Amazonía, los indígenas satisfacen el 100% de su demanda proteínica a través de la cacería (Redford y Robinson, 1991). En la Amazonía ecuatoriana, la cacería es la fuente principal de proteínas para los indígenas y contribuye a mejorar la calidad de la dieta de muchos colonos (Vickers, 1984, 1991). Pero también es importante reconocer que en muchas regiones del mundo, la cacería local con fines de subsistencia es la única alternativa para obtener proteína de origen animal, ya que no les es factible acceder a la utilización de animales domésticos (Alvard, 2000; Hill y Padwe, 2000).

Cuando los recursos son usados por pequeños grupos de consumidores los impactos generados por cacería son literalmente mínimos y se puede referir el fenómeno como una conservación epifenomenal (Hunt, 1982), puede darse una persistencia en la conservación de determinadas presas como lo señala Bunyard (1989), incluso llegando a cazar por debajo de la productividad del ecosistema y manteniendo patrones de conservación mediante esta práctica que sería evidentemente sustentable, concluyéndose que la estabilidad entre predador y presa, es decir humanos y fauna silvestre es una consecuencia de un óptima utilización del recurso, que obedece a

baja densidad de población humana, tecnología limitada, alta movilidad de los patrones de alimentación o de colecta de recursos, más que a la intención de conservar *per se* (Alvard, 1993, 1994, 1995; Bennett y Robinson 2000).

Por su parte Mena et al. (2000), señalan que los cazadores usan como estrategia la biología reproductiva de la especie, como hacen muchos de ellos con la época de postura de ciertas especies de quelonios para disminuir el esfuerzo y aumentar las capturas, aunque también se usan aspectos característicos de la dinámica poblacional que son consecuencia de los cambios estacionales o temporales como las sequías, en las cuales la concentración poblacional en ciertas áreas es mayor, como por ejemplo cuerpos aislados de agua que persisten hasta la llegada de las lluvias. Anotando que la conservación de determinadas presas en la cacería de subsistencia no es el foco principal de atención ya que casi siempre se trata de lograr una mayor eficiencia con una inversión mínima de esfuerzo para satisfacer de forma inmediata las necesidades de alimento o para extraer suficientes especímenes para que adicionalmente sirvan como bien de cambio (Winter, 2002).

Los factores sociales desempeñan un importante papel en los patrones de uso de los quelonios al igual que se presentan para muchas otras especies

de fauna silvestre, en algunos casos las prohibiciones ayudan a mantener las poblaciones, en otros casos la permisibilidad declina y extingue. En Centro y Sur América, por ejemplo la iglesia católica apoyó el consumo de *Trachemys spp.* durante las celebraciones de cuaresma y semana santa, tradición que aún persiste a pesar de las prohibiciones (Pritchard y Trebbau, 1984; Rodriguez y Rojas-Suarez, 1995), en Papua, Nueva Guinea, los adventistas pararon el consumo de quelonios aumentándose sus poblaciones, la prohibición islámica de consumo de carne de tortugas ha sido favorable en la India, Bangladesh, Indonesia y Malaysia (Thorbjarnarson et al., 2000). Mientras que en China se considera afrodisíaco a los huevos, y la sangre como un incentivador energético importante para los rigores climáticos de invierno, y los caparzones como poseedores de poderes curativos, perjudicando las poblaciones de quelonios allí existentes (Jenkins, 1995).

## **5.2. ASPECTOS REPRODUCTIVOS**

El oviducto de los reptiles es un órgano complejo con una variedad de funciones que incluyen: producción de albúmina, producción de membranas del huevo, placentación, oviposición u oviparto, y almacenamiento de esperma; dependiendo de la especie estas funciones están controladas por

complejos mecanismos fisiológicos, que aún no están totalmente entendidos (Girling, 2002).

Etches y Petitte (1990) plantean la existencia de una jerarquía ovario folicular como una característica de aves y reptiles, que se manifiesta por la presencia ovárica de folículos en todos los estados de maduración; con la ovulación se obtiene la capacidad folicular de producir andrógenos, declina la producción de estrógenos mientras aumenta la capacidad de producir progesterona. En el folículo maduro, las células granulosas son el sitio de producción de progesterona mientras las células de la theca producen andrógenos y estrógenos. Los pequeños folículos que no han sido ovulados o que nunca lo serán, son los mayores productores de andrógenos y estrógenos dentro del ovario. En los reptiles la jerarquía ovario folicular incluye los folículos no vitelogénicos y en algunas especies incluye los folículos destinados a ser atrésicos como estructuras de producción hormonal, estas dos últimas características diferencian a los reptiles de las aves.

Según Pearse y Avise (2001), la biología reproductiva plantea que la estructura social en los quelonios está dada por la no presencia de parejas reproductivas o grupos familiares afiliados, aun cuando si existe organización social en algunas especies, que puede darse por dominancia jerárquica como *Gopherus agassizii* (o puede presentarse defensa territorial como en

*Chelydra serpentina*, o como defensa de home range para apareamiento (Galbraith et al., 1987, 1993).

Smith y Fretwell (1974) anotan que en algunas poblaciones de tortugas de agua dulce, tanto el tamaño del huevo como el tamaño de la nidada se incrementa con el tamaño de la hembra, este incremento contrasta con la teoría de óptimo tamaño del huevo que debería ser relativamente constante mientras que el tamaño de la nidada varía con la disponibilidad de recursos para invertir en reproducción. Congdon y Gibbons (1987), encontraron incrementos en la talla de la hembra relacionados con el ancho del huevo y el ancho de la apertura pélvica que facilita el paso del huevo durante la oviposición para *Chrysemys picta*, la apertura pélvica en hembras pequeñas de esta especie y de *Deirochelys reticularia* es aparentemente menor y tan amplia como el tamaño del huevo, mientras que para *Trachemys scripta* el ancho del huevo se incrementa en menor proporción que la apertura pélvica.

Los oviductos pueden diferencialmente poseer huevos de diferentes longitudes (Tucker y Janzen, 1998), siendo que los huevos más elongados son aquellos de relativo mayor peso dentro de una misma hembra, existiendo previamente diferencia en el tamaño de los folículos que se producen y liberan al oviducto según Clark et al. (2001).

Congdon y Gibbons (1990); Clark et al. (2001), señalan que cuando existe una población preferencialmente de hembras jóvenes no es apreciable el efecto de huevos de mayor tamaño dentro de las nidadas ni dentro del tracto reproductivo, denotándose que existe una relación establecida por selección natural para un tamaño mínimo de huevo, que está de acuerdo con dimensiones mínimas del canal reproductivo y con el tamaño mínimo de madurez de la hembra, por lo tanto en una población equilibrada con hembras reproductivas de diferentes tallas, aquellas de mayor tamaño corporal poseerán oviductalmente huevos de diferentes tamaños y diferente peso, siendo los huevos menores similares a los huevos tipo estándar de las hembras de primera reproducción.

Clark et al. (2001) indican que no es totalmente acertado que la selección natural actúe sobre las poblaciones de pequeña talla corporal influenciando el tamaño del huevo en un contexto regional, porque el tamaño de los huevos para poblaciones de talla pequeña y talla grande pueden ser similares, lo que sugiere que se deben analizar aspectos relacionados con hábitat y variables geográficas.

Por su parte, Iverson et al. (1993, 1997) y Ewert et al (1994) hallaron que el tamaño de los huevos de *Chelydra serpentina*, decrecen con el incremento de latitud en su distribución geográfica pero no hay evidencias de variación

con el cambio longitudinal, y no es claro si la cantidad de energía invertida en cada huevo permanece constante a pesar de la variación geográfica observada.

### **5.3. HÁBITOS ALIMENTICIOS.**

En lo que respecta a los hábitos alimenticios se puede afirmar, como regla general, las tortugas acuáticas son omnívoras con algunas excepciones como *Chelonia mydas* (tortuga blanca de mar) que se alimenta de pastos marinos, y *Dermatemys mawii* (tortuga centroamericana de río) que es eminentemente herbívora (Alvarez del Toro et al., 1979).

Los estudios con tortugas dulceacuícolas se han incrementado en los últimos 30 años, y algunas investigaciones han demostrado que los hábitos alimentarios de una misma especie varían entre poblaciones con relación a la presencia de otras especie de quelonio, calidad de hábitat y disponibilidad de recursos alimenticios (Moll, 1976; Fachín-Terán et al., 1994, 1995; Perez-Eman y Paolillo, 1997).

La alimentación puede estar regulada por numerosos factores, incluyendo la disponibilidad de presas, requerimientos energéticos, condiciones

ambientales, comportamiento social y calidad de la dieta (Parmenter, 1981; Bjorndal, 1986, 1987), todos estos factores desempeñan un papel importante en la regulación de la ingestión, pero se sugiere por diversos autores que con una dieta palatable, nutricionalmente adecuada y bajo condiciones de bajo estrés ambiental, los animales regulan su alimentación para obtener los requerimientos energéticos necesarios (McCauley y Bjorndal, 1999).

La correlación entre tamaño corporal y herbivoría puede ocurrir porque los factores energéticos requeridos limitan la habilidad para obtener los requerimientos metabólicos en una dieta carnívora total (Clark y Gibbons, 1969; Pough, 1973, 1983; Wilson y Lee, 1974; Bennett y Dawson, 1976; Parmenter y Avery, 1990). Una gran masa muscular significa que las tortugas de mayor talla gastan mucha más energía en la persecución y captura de presas que las tortugas de menor tamaño. La ganancia neta para las tortugas grandes es menor que para las tortugas pequeñas, entonces una dieta con plantas permite un gasto energético menor, ya que estas típicamente son más abundantes que las presas animales (Pough 1973, 1983; Parmenter y Avery, 1990).

La hipótesis que los grandes animales adoptan forzosamente una dieta herbívora implica que el costo de forrajeo activo para materia animal es alto respecto de la energía ganada, por eso una estrategia adecuada es la



ingestión de plantas (Pough 1973, 1983; Wilson y Lee, 1974; Parmenter y Avery, 1990).

Otra hipótesis, sugiere que una relación desfavorable entre masa corporal, requerimientos energéticos específicos y capacidad intestinal en pequeños animales limita sus posibilidades de dieta y consecuentemente decrece su habilidad para subsistir con dietas bajas en nutrientes y bajas concentraciones energéticas, incluyendo dietas compuestas primariamente por vegetales (Pough, 1973, 1983; Wilson y Lee 1974). Los quelonios de pequeña talla corporal pueden funcionar reservadamente como herbívoros si se limita su capacidad para procesar adecuados volúmenes de dieta nutricional diluida (Pough, 1973, 1983; Wilson y Lee 1974).

Por otro lado, McCauley y Bjorndal (1999), sugieren, con referencia a quelonios, que las especies que sufren una diferencia ontogénica de dieta son ideales para examinar las presiones que afectan la selección de dieta en las diferentes escalas de tamaños; grandes individuos pueden ser forzados a adoptar una dieta herbívora porque la combinación de factores relacionados ecológicamente afectan la distribución y abundancia de presas animales; consecuentemente predicen que los animales pequeños pueden ser más parecidos a los herbívoros bajo condiciones de baja densidad de presas animales o cuando los factores independiente de la talla incrementan el costo

de la captura activa de presas; sin embargo, cuales especies pueden incrementar la ingestión en compensación por el decrecimiento de las concentraciones de nutrientes y energía no ha sido adecuadamente explorada.

La estrategia alimentar de una especie tiene carácter adaptativo, la utilización de materia animal por animales de gran porte puede no compensar en términos de costo-beneficio, el gasto energético que el animal tendría, no sería compensado con la captura de pocas presas animales (Parmenter y Avery 1990); Entonces, una dieta omnívora beneficia al animal, pues el valor nutricional es mayor que cuando se tiene una dieta solo compuesta de ítems animales o ítems vegetales exclusivamente, lo que favorece a muchas especies de quelonios (Bjorndal, 1987).

Según lo planteado por Singer y Bernays (2003), se pueden considerar diferentes hipótesis que proponen explicar la variaciones y las mezclas de plantas en la dieta y la inclusión de alimento animal, que existe en los omnívoros: (1) cualitativamente existen tipos superiores de alimentos pero su disponibilidad es limitada, necesitándose la inclusión de ítems subóptimos (plantas) en la dieta; (2) Una dieta simple no es cualitativamente superior, las mezclas permiten ingerir complementariamente alimentos nutricionales necesarios (plantas y vegetales), que ayudan en la digestión y permiten uso

de nutrientes postdigestivamente; (3) Algunos alimentos contienen toxinas la mezcla limita la ingestión de un tipo particular y posiblemente nocivo de ítem alimentar; (4) la relativa cualidad de los alimentos cambia con el tiempo, la mezcla le permite al animal tomar periódicamente diferentes tipos de alimentos con la calidad necesaria en un rango de oferta más amplio: (5) la mezclas de alimentos pueden minimizar la exposición a riesgos ambientales.

Procesos fisiológicos como la tasa metabólica generalmente se incrementan con la temperatura (Bennett y Dawson, 1976); pocas especies de reptiles son conocidas en cuanto a mantener una tasa metabólica independiente del pico máximo de temperatura (Waldschmidt et al., 1987), y algunos, pocos estudios han probado directamente el incremento de la tasa de consumo de oxígeno con la temperatura en quelonios, entre ellos *Trachemys scripta* y *Terrapene ornata* (Gatten, 1974), *Kinixys spekii* (Hailey y Loveridge, 1997), y en neonatos de *Chelydra serpentina* (Steyermark y Spotila, 2000), mostrando que existe una relación fuerte y positiva. Además, la temperatura posee un efecto significativo en la tasa metabólica de *Kinosternon subrubrum*, siendo más activa a temperaturas mayores, lo cual fue probado a 30 °C (Litzgus y Hopkins, 2003).

En algunos reptiles existe una marcada inhibición del apetito y de la tasa de digestión a bajas temperaturas (Wang et al., 2003), los procesos digestivos

parecen más sensibles a las bajas temperaturas que cualquier otro proceso fisiológico o etológico como la movilidad (Stevenson et al., 1985), la inhabilidad de digerir a bajas temperaturas puede explicar la gran reducción del apetito a bajas temperaturas (Wang et al., 2003).

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. ÁREA DE ESTUDIO.

El municipio de San Benito Abad, que involucra la zona de estudio (Figura 5), está situado en el suroeste del departamento de Sucre a  $8^{\circ}38' N$  y  $75^{\circ}04' O$ , entre 15 y 20 m.s.n.m, en la denominada Región de la Mojana, depresión Momposina, Colombia. Este sistema ambiental actúa como regulador de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge; mayoritariamente la zona está conformada por humedales (Aguilera-Díaz, 2004); además de poseer importantes y variados hábitat para la fauna silvestre regional y ser por excelencia un lugar de tradicional extractivismo faunístico (De La Ossa, 2003). La zona está conformada por llanuras fluvio deltaicas y fluvio lacustres; con zonas de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque muy seco tropical y sabanas naturales (Aguilera-Díaz, 2005). Se trabajó en las ciénagas de La Isla, Cispataca, Olaya y Machado (Tabla 1).



**Figura 5.** Área de estudio que señala los sitios específicos de captura de los especímenes analizados. Fuente: Google earth, versión 5.0 libre.

**Tabla 1.** Área de estudio con coordenadas de los lugares de captura de los especímenes analizados.

| Sitios    | Coordenadas N | Coordenadas O |
|-----------|---------------|---------------|
| La Isla   | 8°54'33''     | 75°01'57''    |
| Cispataca | 8°53'08''     | 75°04'07''    |
| Olaya     | 8°50'54''     | 75°00'21''    |
| Machado   | 8°51'57''     | 75°58'03''    |

## 6.2. PATRONES DE UTILIZACIÓN.

El presente trabajo fue realizado durante los meses de enero, febrero, abril, julio, agosto y noviembre, de los años 2013 y 2014, clasificados por trimestres, donde el trimestre 1, corresponde a los meses de enero a marzo; el trimestre 2, de abril a junio; el trimestre 3, de julio a septiembre; y el

trimestre 4 de octubre a diciembre. Los especímenes analizados provenían de las capturas para consumo o caza de subsistencia que ejercen los habitantes de la zona. Se trabajó durante época seca y época de inundación.

La morfometría incluyó la toma de medidas en línea recta, usando balanza de campo y regla pediátrica: peso (P) en gr, longitud total del caparazón (LTC) cm, longitud total del plastrón (LTP) cm, ancho del caparazón (Ac) cm, puente (P) cm, y altura (H) cm (Medem, 1976; Vanzolini, 1977; Seidel, 1988). Se utilizaron diálogos interactivos con miembros de la comunidad en general, lo cual permitió identificar voluntariamente a los pescadores que se dedican a la cacería, comercio y/o consumo de quelonios, con esta metodología participativa e informal se obtuvo cualitativamente información sobre el uso de recursos naturales y la percepción que ellos tienen al respecto.

Se aplicaron encuestas estructuradas (Anexo 1) siguiendo las consideraciones descritas por Margoluis y Salafsky (1998); para recopilar información biológica sobre la disponibilidad y el uso del quelonio cazado se trabajó con una muestra representativa ( $N=15$ ,  $p=0,05$ , Alfa 95%=8), que equivale a 4 cazadores y 4 intermediarios, que fueron identificados previamente en los diálogos.

Los datos obtenidos se organizaron y caracterizaron sistemáticamente utilizándose la estadística descriptiva (media, máxima, mínima y desvío estándar). El análisis de datos morfométricos, y cuantitativos de encuestas y registros de uso del recurso, fue analizado mediante la aplicación y representación en tablas. Se analizó la información correspondiente a la morfometría realizando pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov con corrección de significación de Lilliefors) para cada conjunto de datos de las variables. El análisis de datos cualitativos se realizó mediante un registro sistemático agrupando las respuestas según la naturaleza y el grado de concordancia con la pregunta (Zar, 1996). La medida de esfuerzo utilizada fue determinado por el número de individuos capturados por especie con relación al tiempo empleado: (Esfuerzo de Caza) CPUE = NIC / T: donde, NIC= Número de individuos capturados por especie, T = Tiempo empleados en días.

Además, para este estudio se analizaron 55 especímenes, correspondientes a 10 machos y 45 hembras, los datos morfométricos de los especímenes fueron tomados utilizando el formato mostrado en el anexo 2.

Se analizó la información correspondiente a la morfometría de los individuos colectados, en particular de las variables Peso (g), Longitud total de caparazón (mm), Ancho del caparazón (mm), Altura (mm), Longitud total del



plastrón (mm) y Longitud del puente (mm) y se realizaron las pruebas de normalidad para cada conjunto de datos de las variables.

### **6.3. ASPECTOS REPRODUCTIVOS.**

Para el reconocimiento del ciclo ovárico de la población en estudio, se tomaron 41 tractos reproductivos de hembras: ovarios y oviductos, durante los meses de enero, febrero, abril, julio, agosto y noviembre, clasificados por trimestres, donde el trimestre 1, corresponde a los meses de enero a marzo; el trimestre 2, de abril a junio; el trimestre 3, de julio a septiembre; y el trimestre 4 de octubre a diciembre de los años 2013 y 2014. Este material provenía de las capturas para consumo o caza de subsistencia que ejercen los habitantes da zona (Figura 6).

La conservación de este material fue llevada a cabo durante 7 días en una solución de formalina al 10%, tamponada con glicerol, después fueron fijadas en alcohol al 70% por 3 días (Figura 7), antes de los análisis de laboratorio fueron hidratadas con agua destilada. Los exámenes macroscópicos de los oviductos y ovarios fueron realizados para determinar la madurez y potencial reproductivo, usando el método de medida del diámetro de los folículos ováricos y registro de la presencia del cuerpo lúteo según la metodología de

Ramo (1982): Clase I (menor 5 mm), Clase II (5 a 15 mm), Clase III (mayor a 15 mm) y clase IV (con cuerpo lúteo); las medidas fueron tomadas mediante un calibrador vernier digital de 0-200 mm (Mitutoyo IP 66 ± 0,01 mm) (Foto 6) y observados con estereoscopio (Leica Zoom 10 x 4). Los datos fueron relacionados con los meses del año (Avendaño et al. 2002).



**Figura 6.** Ovarios de *T. callirostris* siendo extraídos del cuerpo de un individuo sacrificado para consumo de subsistencia, el tracto digestivo fue tomado para el presente estudio.

*Fuente:* De Vivero Tovia María Mónica



**Figura 7.** Tracto reproductor completo de *T. callirostris* conservado en alcohol al 70% e hidratado en agua destilada para análisis de laboratorio.  
*Fuente:* De Vivero Tovia María Mónica

Los datos fueron organizados en tablas y previa prueba de los postulados estadísticos de normalidad (Shapiro – Wilk,  $n < 50$ ), para la morfometría ovárica, presencia de cuerpo lúteo y composición de óvulos respecto al tiempo fue aplicado análisis de regresión múltiple, para establecer entre que trimestre se dieron diferencias se realizó la prueba de contraste de medias HSD de Tukey, prueba de Kruskal Wallis para determinar las diferencias del peso de los ovarios y se determinaron porcentajes.

#### **6.4. HÁBITOS ALIMENTICIOS.**

Se tomaron contenidos digestivos: estómago e intestino grueso de 53 individuos: 10 machos y 43 hembras, durante los meses de febrero, abril, julio, agosto y noviembre, de los años 2013 y 2014. Este material provenía de las capturas para consumo o caza de subsistencia que ejercen los habitantes de la zona. Cada muestra fue etiquetada con la fecha, lugar de captura, sexo y estado de madurez (Vogt, 1980). El tiempo transcurrido entre la captura y el sacrificio se estimó entre mínimo 4 y máximo 24 horas. Una vez los sacrificaron se extrajeron de inmediato las vísceras digestivas, a las cuales se les inyectó inicialmente formaldehído al 4% para paralizar los procesos digestivos (Muto et al., 2001; Vásquez y Castello, 1998). Seguidamente la conservación del material de colección (estómago e intestinos) se efectuó en una solución de formaldehído al 10% tamponado con glicerina. Posteriormente en el laboratorio, el material se separó, se lavó con agua destilada y se almacenó individualmente en una solución de etanol al 70% para su adecuada conservación y posterior análisis.

Para el análisis de las dietas la información se agrupó, según: 1) sexo; 2) frecuencia de ocurrencia (% del número total de estómagos e intestinos gruesos en que ocurre cada categoría de alimento); y 3) volumen porcentual (volumen de cada producto de alimento en relación con el volumen total de la

diferentes categorías presentes) (Aguirre y León; Aquino y Cruz, 2004) (Figura 8).



**Figura 8.** Muestra obtenida del tracto digestivo de una hembra de *T. callirostris*, pesada en húmedo para comparar con otros individuos.  
*Fuente:* De Vivero Tovia María Mónica

Los análisis estadísticos complementarios realizados fueron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y/o Kolmogorov-Smirnov para los datos correspondientes a los contenidos digestivos vegetales y a los contenidos digestivos animales y prueba de contraste de las medianas (prueba no paramétrica) para comparar la mediana del peso de los contenidos digestivos en machos y hembras.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. PATRONES DE UTILIZACIÓN.

Se analizó la información obtenida de las entrevistas realizadas a 40 personas de diferentes edades del municipio de San Benito Abad, obteniendo que su principal ocupación es la pesca, y que la caza de subsistencia que se practica en el área de estudio es efectuada por personas desde los 25 hasta los 50 años de edad, todas de sexo masculino, con un analfabetismo del 40%, factor elevado si se tiene en cuenta el promedio nacional de 5,7% y para el departamento de Sucre es del 17,7 según datos del Ministerio de Educación para el año 2009.

**Tabla 2** Resultados Pruebas de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov) (a).

| <b>Variables</b>                         | <b>Estadístico</b> | <b>gl</b> | <b>Sig.</b> |
|--|--------------------|-----------|-------------|
| <b>Peso (g)</b>                          | 0.110              | 55        | 0.096       |
| <b>Longitud total del caparazón (mm)</b> | 0.077              | 55        | 0.200*      |
| <b>Ancho del caparazón (mm)</b>          | 0.101              | 55        | 0.200*      |
| <b>Longitud total del plastrón (mm)</b>  | 0.122              | 55        | 0.040       |
| <b>Longitud del Puente (mm)</b>          | 0.135              | 55        | 0.014       |
| <b>Altura (mm)</b>                       | 0.087              | 55        | 0.200*      |

\* Esto es un límite inferior de la significación verdadera. (a) Corrección de significación de Lilliefors

Según la información proporcionada en la tabla 2 se establece que las variables Peso, Longitud total del caparazón, Ancho del caparazón y Altura de las muestras de *T. callirostris* tuvieron comportamiento normal ( $p > 0.05$ ), mientras que las variables Longitud del plastrón y Longitud del puente de los individuos analizados tuvieron comportamiento no normal ( $p < 0.05$ ) para el presente estudio.

Teniendo en cuenta la diferencia notoria en la cantidad de hembras (45 individuos) y machos (10 individuos) de *T. callirostris* muestreados, se realizaron pruebas de contraste de medias, diferenciando las variables para cada sexo.

En la tabla 3 se muestran los resultados de los estadísticos básicos diferenciados por sexo y las pruebas de contraste de las medias de cada una de las variables que tuvieron un comportamiento normal:

**Tabla 3** Estadísticos por sexo y prueba t para la igualdad de medias para muestras independientes.

| Variables                         | Género | N  | Media   | Desviación estándar | Sig. (bilateral) |
|-----------------------------------|--------|----|---------|---------------------|------------------|
| Peso (g)                          | Macho  | 10 | 619.10  | 174.69              | 0.000**          |
|                                   | Hembra | 45 | 1116.11 | 257.86              |                  |
| Longitud total del caparazón (mm) | Macho  | 10 | 164.70  | 16.75               | 0.000**          |
|                                   | Hembra | 45 | 197.00  | 16.70               |                  |
| Ancho del caparazón (mm)          | Macho  | 10 | 155.00  | 15.54               | 0.000**          |
|                                   | Hembra | 45 | 199.29  | 18.96               |                  |
| Altura (mm)                       | Macho  | 10 | 66.70   | 9.37                | 0.000**          |
|                                   | Hembra | 45 | 87.44   | 10.85               |                  |

\*\* Estadísticamente muy significativa la diferencia  $p < 0.01$

De la tabla 3 se establece que para las variables estudiadas: peso, longitud total del caparazón, ancho del caparazón y altura de los individuos muestreados de *T. callirostris*, existen diferencias estadísticamente significativas por sexo, siendo las medias de estas variables mayor en las hembras ( $p < 0.01$ ).

La tabla 4 muestra los resultados de los estadísticos básicos diferenciados por sexo y las pruebas de contraste de las medianas de cada una de las variables que tuvieron un comportamiento no normal:

**Tabla 4** Estadísticos por sexo y prueba de igualdad de las medianas para muestras independientes.

| Variables                   | Género | N  | Mediana | Rango | Sig. (bilateral) |
|-----------------------------|--------|----|---------|-------|------------------|
| Longitud total del plastrón | Macho  | 10 | 146.5   | 42.0  | 0.002**          |
|                             | Hembra | 45 | 186.0   | 77.0  |                  |
| Longitud del puente         | Macho  | 10 | 30.0    | 16.0  | 0.074            |
|                             | Hembra | 45 | 36.0    | 19.0  |                  |

\*\* Estadísticamente muy significativa la diferencia  $p < 0.01$

De la tabla 4 se establece que para la variable longitud total del plastrón existen diferencias estadísticamente significativas por sexo entre las medianas por sexo, siendo mayor la mediana en las hembras ( $p < 0.01$ ). Por otra parte se destaca que no hay diferencias significativas entre las medianas por sexo para la variable longitud del puente.



Respecto a la comparación de la captura por sexos se evidencia significativamente que las hembras son el mayor componente de la extracción, teniendo en cuenta que este muestreo se realizó con individuos capturados para subsistencia de los pobladores.

En cuanto a la distribución de la captura se tiene que en promedio se vende el 70% el restante 30% se utiliza con fines de alimentación familiar de acuerdo a lo manifestado por los pobladores.

## **7.2. ASPECTOS REPRODUCTIVOS**

De los datos de toma de medidas y conteo de folículos ováricos se realizaron pruebas estadísticas correspondientes para cada caso. A continuación se muestran los resultados de corte descriptivo numérico para los parámetros reproductivos de *T. callirostris* en el complejo cenagoso del municipio de San Benito Abad.

**Tabla 5** Parámetros de reproductivos en *T. callirostris* que tuvieron un comportamiento normal\*.

| Parámetros Reproductivos             | Media  | Desviación Estándar | Intervalo de Confianza del 95% |                 | Valor- p |
|--------------------------------------|--------|---------------------|--------------------------------|-----------------|----------|
|                                      |        |                     | Límite Inferior                | Límite Superior |          |
| <b>Diámetro Oviducto Derecho</b>     | 8.97   | 2.75                | 8.1                            | 9.84            | 0.459    |
| <b>Diámetro Oviducto Izquierdo</b>   | 8.55   | 2.30                | 7.83                           | 9.28            |          |
| <b>Número de Folículos Derecho</b>   | 115.05 | 33.32               | 104.53                         | 125.57          | 0.980    |
| <b>Número de Folículos Izquierdo</b> | 114.88 | 29.62               | 105.53                         | 124.23          |          |

\* Prueba de Normalidad de Shapiro - Wilk (n <50)

En la tabla 5 se observa que el diámetro promedio de los oviducto derechos fue ligeramente mayor que el diámetro promedio de los oviductos izquierdos, sin embargo, al realizar la prueba t de contraste de los promedios no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos ( $p > 0.05$ ).

También se observó que el número promedio de folículos derechos es un poco mayor al número promedio de folículos izquierdos, pero la prueba t de contrastes de los promedios arrojó que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos ( $p > 0.05$ ).

En la tabla 6 se relacionan los estadísticos descriptivos del número de folículos usando el método de medida del diámetro de los folículos ováricos y registro de la presencia del cuerpo lúteo según la metodología de Ramo (1982): Clase I (menor 5 mm), Clase II (5 a 15 mm), Clase III (mayor a 15 mm) y clase IV (con cuerpo lúteo):

**Tabla 6** Estadísticos descriptivos para el número de folículos según metodología de Ramo.

| Estadísticos        | C1D   | C1I   | C2D | C2I  | C3D | C3I | C4D | C4I |
|---------------------|-------|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Media               | 106.7 | 106.0 | 7.9 | 8.7  | 6.0 | 7.0 | 4.6 | 3.3 |
| Desviación Estándar | 32.1  | 28.4  | 4.9 | 6.1  | 6.8 | 6.4 | 1.5 | 2.1 |
| Límite Inferior     | 97.2  | 97.6  | 6.5 | 6.9  | 4.0 | 5.1 | 4.2 | 2.7 |
| Límite Superior     | 116.2 | 114.4 | 9.4 | 10.5 | 8.0 | 8.9 | 5.0 | 3.9 |

**Tabla 7** Parámetros reproductivos en *T. callirostris* que no tuvieron un comportamiento normal.

| Parámetros Reproductivos       | Mediana | Valores de Referencia |        | Rango  | Valor- p |
|--------------------------------|---------|-----------------------|--------|--------|----------|
|                                |         | Mínimo                | Máximo |        |          |
| Peso de Ovario Derecho         | 9.43    | 0.55                  | 131.03 | 130.48 | 1.000    |
| Peso de Ovario Izquierdo       | 9.75    | 1.23                  | 151.33 | 150.10 |          |
| Diámetro de Ovocitos Derecho   | 9.19    | 3.02                  | 22.31  | 19.29  | 1.000    |
| Diámetro de Ovocitos Izquierdo | 7.88    | 3.30                  | 22.65  | 19.35  |          |

En la tabla 7 se observa que la mediana del Peso de los Ovarios Derechos es ligeramente menor en comparación con la mediana del Peso de los Ovarios izquierdos, sin embargo al realizar la prueba no paramétrica de contraste de las medianas de los pesos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos ( $p > 0.05$ ). Por otra parte, se observa que la mediana de los diámetros de los Ovocitos derechos es mayor en comparación con la mediana de los diámetros de los Ovocitos izquierdos, pero al realizar la prueba de contraste de las medianas (prueba no

paramétrica) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los diámetros de los Ovocitos.

**Tabla 8** Correlaciones bilaterales de los parámetros reproductivos.

| Parámetros Reproductivos     | Coeficiente de Correlación | Número de Folículos |               |
|------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------|
|                              |                            | Valor               | Significancia |
| <b>Diámetro de Oviductos</b> | Pearson                    | 0.444**             | 0.000         |
| <b>Peso de los Ovarios</b>   | Rho de Spearman            | 0.507**             | 0.000         |
| <b>Diámetro de Ovocitos</b>  | Rho de Spearman            | 0.388**             | 0.000         |

\*\*La correlación es significativa al nivel del 0.01 (dos colas).

En la tabla 8 se observa que el peso de los ovarios, el diámetro de los oviductos y el diámetro de los ovocitos, tienen una correlación positiva muy alta con el número de folículos.

A continuación se muestran los resultados de la regresión múltiple realizada entre las variables número de folículos (variable dependiente) y las variables peso de los ovarios, el diámetro de los Oviductos y el diámetro de los Ovocitos (variables independientes):

**Tabla 9** Análisis de Varianza del Modelo de Regresión Múltiple.

| Fuente          | GDL | Suma los cuadrados | Cuadrado medio | F de Fisher | Pr > F |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|-------------|--------|
| <b>Modelo</b>   | 3   | 16660.906          | 5553.635       | 6.892       | 0.000  |
| <b>Residuos</b> | 78  | 62851.984          | 805.795        |             |        |
| <b>Total</b>    | 81  | 79512.890          |                |             |        |

De acuerdo con la tabla 9 se tiene que el modelo de regresión múltiple determinado es muy adecuado ( $p < 0.01$ ) para entrar a explicar las variables determinantes de reproducción en *T. callirostris*.

La ecuación del modelo se expresa así:

$$\text{Número de Folículos} = 65,45 - 0,069 * \text{Peso Ovarios} + 4,778 * \text{Diámetro de Oviductos} + 0,894 * \text{Diámetro de Ovocitos}$$

A continuación se muestran los resultados del análisis de varianza de cada uno de los parámetros de reproducción de *Trachemys callirostris* en función del tiempo (trimestres):

**Tabla 10** ANOVA para diámetro de oviductos.

|                                    |                  | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.         |
|------------------------------------|------------------|-------------------|----|------------------|-------|--------------|
| <b>Diámetro Oviducto derecho</b>   | Entre grupos     | 92,230            | 3  | 30,743           | 5,31  | <b>0,003</b> |
|                                    | Dentro de grupos | 209,442           | 37 | 5,661            |       |              |
|                                    | Total            | 301,672           | 40 |                  |       |              |
| <b>Diámetro Oviducto izquierdo</b> | Entre grupos     | 85,751            | 3  | 28,584           | 8,371 | <b>0,000</b> |
|                                    | Dentro de grupos | 126,42            | 37 | 3,415            |       |              |
|                                    | Total            | 212,093           | 40 |                  |       |              |

Con base en los resultados que se muestran en la tabla 10 se infiere que tanto para el diámetro de oviductos derecho como para el diámetro de

oviductos izquierdo existen diferencias estadísticamente significativas en los trimestres en que se tomaron las muestras de *T. callirostris* del complejo cenagoso de San Benito Abad ( $p < 0.05$ ).

Para establecer entre qué trimestre se dieron diferencias en el diámetro de los oviductos (Derecho e izquierdo), se realizaron comparaciones múltiples a partir de una prueba de contraste de medias HSD de Tukey, donde se obtuvo que hay diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre las medias de los diámetros de los oviductos derechos de los individuos de *T. callirostris* muestreados en los trimestres 1 (enero-febrero-marzo) y 3 (julio-agosto-septiembre), siendo mayor en el primer trimestre del año.

Por otra parte, se encuentran diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre las medias de los diámetros de los oviductos izquierdos de los individuos muestreados en los trimestres 1 (enero-febrero-marzo) y 3 (julio-agosto-septiembre), y también 1 y 4 (octubre-noviembre-diciembre), siendo mayor en el primer trimestre del año, en ambos contrastes.

**Tabla 11** ANOVA para número de folículos.

|  |                  | Suma de<br>cuadrados | gl | Media<br>cuadrática | F      | Sig.         |
|--|------------------|----------------------|----|---------------------|--------|--------------|
| <b>Número de<br/>Folículos clase I<br/>derecho</b>     | Entre grupos     | 4666,284             | 3  | 1555,428            | 1,578  | 0,211        |
|  | Dentro de grupos | 36472,594            | 37 | 985,746             |        |              |
|  | Total            | 41138,878            | 40 |                     |        |              |
| <b>Número de<br/>Folículos clase I<br/>izquierdo</b>   | Entre grupos     | 3717,666             | 3  | 1239,222            | 1,603  | 0,205        |
|  | Dentro de grupos | 28612,236            | 37 | 773,304             |        |              |
|  | Total            | 32329,902            | 40 |                     |        |              |
| <b>Número de<br/>Folículos clase II<br/>derecho</b>    | Entre grupos     | 668,861              | 3  | 222,954             | 15,756 | <b>0,000</b> |
|  | Dentro de grupos | 523,578              | 37 | 14,151              |        |              |
|  | Total            | 1192,439             | 40 |                     |        |              |
| <b>Número de<br/>Folículos clase II<br/>izquierdo</b>  | Entre grupos     | 1267,083             | 3  | 422,361             | 35,462 | <b>0,000</b> |
|  | Dentro de grupos | 440,673              | 37 | 11,910              |        |              |
|  | Total            | 1707,756             | 40 |                     |        |              |
| <b>Número de<br/>Folículos clase III<br/>derecho</b>   | Entre grupos     | 131,301              | 3  | 43,767              | 2,635  | 0,064        |
|  | Dentro de grupos | 614,456              | 37 | 16,607              |        |              |
|  | Total            | 745,756              | 40 |                     |        |              |
| <b>Número de<br/>Folículos clase III<br/>izquierdo</b> | Entre grupos     | 182,790              | 3  | 60,930              | 3,638  | <b>0,021</b> |
|  | Dentro de grupos | 619,600              | 37 | 16,746              |        |              |
|  | Total            | 802,90               | 40 |                     |        |              |
| <b>Número de<br/>Folículos clase IV<br/>derecho</b>    | Entre grupos     | 45,875               | 3  | 15,292              | 10,064 | <b>0,000</b> |
|  | Dentro de grupos | 56,222               | 37 | 1,520               |        |              |
|  | Total            | 102,098              | 40 |                     |        |              |
| <b>Número de<br/>Folículos clase IV<br/>izquierdo</b>  | Entre grupos     | 45,875               | 3  | 15,292              | 12,794 | <b>0,000</b> |
|  | Dentro de grupos | 44,222               | 37 | 1,195               |        |              |
|  | Total            | 90,098               | 40 |                     |        |              |

Con base en los resultados que se muestran en la tabla 11 se infiere que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre las medias de los números de folículos de clase II (derecho e izquierdo), números de folículos de clase III izquierdo y números de folículos de clase IV (derecho e izquierdo), en los trimestres en que se tomaron las muestras de *T. callirostris* del complejo cenagoso de San Benito Abad.

Para establecer entre qué trimestre se dieron diferencias en cuanto al número y clase (I, II, III y IV) de folículos presentes en las hembras muestreadas, se realizó la prueba de contraste de medias HSD de Tukey, donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre las medias de los números de folículos clase II (derechos e izquierdo) de los individuos muestreados en el trimestre 4 (octubre-noviembre-diciembre) y los demás trimestres, siendo mayor en el cuarto trimestre del año.

Por otra parte, se establecen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre las medias de los números de folículos clase II izquierdos los individuos muestreados en los trimestres 1 (enero-febrero-marzo) y 3 (julio-agosto-septiembre), siendo mayor en el primer trimestre del año.

Se encuentra también, que hay diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre las medias de los números de folículos clase IV (derechos e izquierdo) de los individuos muestreados en el trimestre 1 (enero-febrero-marzo) y los demás trimestres, siendo mayor en el primer trimestre del año, en ambos contrastes.



**Tabla 12** Estadísticos de prueba <sup>a, b</sup>

|                        | <b>Peso</b> | <b>Peso Ovario derecho</b> | <b>Peso Ovario izquierdo</b> | <b>Diámetro Ovocitos derecho</b> | <b>Diámetro Ovocitos izquierdo</b> |
|------------------------|-------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>Chi-cuadrado</b>    | 7,451       | 27,673                     | 27,067                       | 29,216                           | 31,064                             |
| <b>gl</b>              | 3           | 3                          | 3                            | 3                                | 3                                  |
| <b>Sig. asintótica</b> | 0,059       | 0,000                      | 0,000                        | 0,000                            | 0,000                              |

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Trimestre en que se tomó la muestra

Se observan en la tabla 12, diferencias en el peso del ovario derecho de las hembras muestreadas en los trimestres 1, 2, 3 y 4 ( $p < 0.05$ ). En el primer trimestre las hembras presentaron mayor peso en sus ovarios derechos (Md=36.22g), seguidas de las cuarto trimestre (Md=17.14g), siguen las del segundo trimestre (Md=10.08g) y las de menor peso fueron las del tercer trimestre (Md=8.05g).

También se observan diferencias en el peso del ovario izquierdo de las muestras tomadas en los trimestres 1, 2, 3 y 4 ( $p < 0.05$ ). En el primer trimestre, las hembras presentaron mayor peso en sus ovarios izquierdos (Md=42.85g), seguidas de las del cuarto trimestre (Md=18.02g), siguen las del segundo trimestre (Md=8.40g) y las de menor peso fueron las del tercer trimestre (Md=7.13g).

Por otra parte, se observan diferencias en el diámetro del oviducto derecho de las muestras tomadas en los trimestres 1, 2, 3 y 4 ( $p < 0.05$ ). En el primer

trimestre presentaron mayor diámetro en sus oviductos derechos (Md=12.05mm), seguidas de las del cuarto trimestre (Md=9.59mm), siguen las del segundo trimestre (Md=9.25mm) y las de menor diámetro fueron las del tercer trimestre (Md=8.16mm).

De igual manera, se observan diferencias en el diámetro del oviducto izquierdos de las muestras tomadas en los trimestres 1, 2, 3 y 4 ( $p < 0.05$ ). En el primer trimestre las hembras presentaron mayor diámetro en sus oviductos izquierdos (Md=11.36mm), seguidas de las del cuarto trimestre (Md=8.49mm), siguen las del segundo trimestre (Md=8.42mm) y las de menor diámetro fueron las del tercer trimestre (Md=7.45mm).

### **7.3. HÁBITOS ALIMENTICIOS**

Dentro del material vegetal se encontraron abundantes pastos, algas y semillas, y en menor cantidad, trozos de tallos, flores y pétalos, que fue imposible clasificar taxonómicamente, debido al grado de degradación de las muestras. Del contenido animal se pudieron observar restos como escamas y espinas de peces, conchas de bivalvos y moluscos, porciones pequeñas del exoesqueleto de algunos insectos.

Al realizar las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y/o Kolmogorov-Smirnov para los datos correspondientes a los contenidos digestivos de restos vegetales y a los contenidos digestivos de restos animales en las *T. callirostris*, se encontró que estos no satisfacen el criterio paramétrico de normalidad, por lo que se realizaron análisis no paramétricos, los cuales se muestran a continuación:

**Tabla 13** Estadísticos descriptivos para la variable peso de los contenidos digestivos de restos vegetales o de restos animales en *Trachemys callirostris*.

| Peso de contenidos digestivos | Mediana | Valores de Referencia |        | Rango | Valor- p |
|-------------------------------|---------|-----------------------|--------|-------|----------|
|                               |         | Mínimo                | Máximo |       |          |
| <b>Vegetales</b>              |         |                       |        |       |          |
| Hembras                       | 0.65    | 0.03                  | 92.08  | 92.05 | 0.636    |
| Machos                        | 2.58    | 0.33                  | 6.72   | 6.39  |          |
| <b>Animales</b>               |         |                       |        |       |          |
| Hembras                       | 0.10    | 0.01                  | 6.08   | 6.07  | 0.009**  |
| Machos                        | 0.61    | 0.01                  | 1.49   | 1.36  |          |

En la tabla 13 se observa que la mediana del peso de los contenidos digestivos de restos vegetales en machos es mayor en comparación con la mediana del peso de los contenidos digestivos de restos vegetales en hembras, sin embargo, al realizar la prueba no paramétrica de contraste de las medianas de los pesos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos ( $p > 0.05$ ).

Por otra parte, se observa que la mediana del peso de los contenidos digestivos de restos animales en machos es mayor en comparación con la mediana del peso de los contenidos digestivos de restos animales en hembras, al realizar la prueba de contraste de las medianas (prueba no paramétrica) se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos ( $p < 0.05$ ).

## **8. DISCUSIÓN**

### **8.1. PATRONES DE UTILIZACIÓN.**

Teniendo en cuenta la actividad de cacería como tal, los residentes rurales, especialmente las comunidades aisladas socialmente, económicamente o ambientalmente, dependen del recurso fauna silvestre como alternativa de subsistencia, lo cual es un patrón general asociado por sus características ambientales de la zona (Vickers, 1984; Redford y Robinson, 1987; Stearman, 1990; Townsend, 1996; Bennett y Robinson, 2000; Robinson y Bennett 2000).

Dentro del escenario característico de la comunidad estudiada, concordando con Redford y Sanderson (2000), se acepta que los efectos ejercidos por las comunidades locales son mucho menores y más aceptables en términos biológicos estrictos que aquellos ejercidos por los grandes extractores de recursos del bosque, sin que se pueda decir que son menos importantes hay que reconocer que son el resultado de fuertes y negativas presiones de orden social, económico y ambiental.

Generalmente, los adultos son cosechados activamente durante todo el año y esto aumenta durante la época de anidación, cuando las hembras adultas

salen a poner (MAVDT 2009, Arroyave-Bermúdez et al. 2014), esto concuerda con lo encontrado en este trabajo, donde las muestras son el producto de la caza por subsistencia y los individuos fueron capturados en los diferentes meses del año, con mayor abundancia en época de sequía, correspondiente a los trimestres 1 y 3. También en algunos lugares los huevos son cosechados para el consumo y los neonatos son capturados para la venta como mascotas (Morales-Betancourt et al. 2012). La comercialización en promedio del 70% de la cacería, deja ver que el recurso ofrece no solo alimentación sino que ayuda a sufragar gastos familiares de subsistencia, lo cual es usual en este tipo de extractivismo básico (Hawkes et al., 1982; Bodmer et al., 1997).

Se estableció que las variables Longitud del plastrón y Longitud del puente de los individuos analizados tuvieron comportamiento no normal para el presente estudio, lo cual podría deberse a la disposición del alimento de acuerdo a la época (seca/lluviosa) o etapa reproductiva.

La captura de *T. callirostris* en la zona de estudio es efectuada en áreas de alta productividad biológica, se relaciona con ciclos reproductivos, concentración poblacional y facilidad de acceso a locales diversos. Como patrón general la caza efectuada en regiones bajas varía su oferta en relación con los niveles anuales de los cuerpos de agua (Hiraoka, 1995), lo

que claramente se observa en este estudio ya que en la época de inundación disminuye la captura (Manly et al., 1993; Hiraoka, 1995).

Como se puede hallar en todos los procesos comerciales que tienen que ver con la oferta y demanda de bienes ilegales, la mayor utilidad es lograda por los intermediarios de la comercialización (Noss, 1997, 2000). Se puede argüir, por la temporalidad respecto de los precios, que se tiene un cierto grado de selectividad en el mercado, que se manifiesta en mejores precios y mayor ganancia, sin que esto implique que exista selectividad en la captura o que se tenga alguna medida de preservación relacionada, solo existe una diferencia de precios que se estructura en la cantidad de biomasa disponible para consumo, porque cuanto animal es capturado, puede consumirse o venderse (Noss, 1997, 2000).

Los rendimientos son mayores en las épocas de mejores posibilidades ambientales de captura, es decir la sequía, época que coincide con la reproducción de la especie. Por otro lado, biológicamente el esfuerzo de caza permite inferir la calidad de las reservas naturales. En tal sentido, al analizar la longitud total del caparazón en hembras que fue de 197 mm (211-134) y para los machos de 164 mm (193-142), se determinan valores que son relativamente inferiores a los que se tienen para la especie en diferentes periodos de tiempo; la talla máxima establecida por Meden (1975) fue de 350

mm, con hembras más robustas y de mayor tamaño; según Medem (1975), alrededor del año 1960 se capturaban hicoteas de 300 mm de LTC; mientras que 12 años después, el máximo registrado por Castaño-Mora (2002) para hembras fue de 270 mm, y para los machos 187 mm; por su parte, Sampedro *et al.* (2003) reportaron una LRC de 260 mm, con una media de 170 mm.

Si se analiza CPUE, se puede interpretar que además de un sistema comercial lesivo para el extractivista, los costos de recolección son demasiado elevados para que sea una operación rentable, sin contar con los tiempos requeridos para la recuperación natural de las poblaciones sometidas a saqueo, que en el caso de quelonios siempre es un tiempo significativamente considerable, ya que poseen crecimiento lento, madurez sexual demorada y espaciada vida reproductiva (Gibbons, 1987; Wilber y Morin, 1988; Congdon *et al.*, 1993).

## **8.2. ASPECTOS REPRODUCTIVOS.**

Coincidiendo con Mitchell (1985), Moll y Legler (1971), se determinan para *T. callirostris* en este estudio cuatro clases de tamaños de ovocitos que se relacionan con época del año y la actividad ovárica. Igualmente, Mohmoud y Kicka (1972), establecen cuatro clases de tamaño, en las cuales



la característica tenida en cuenta es el grado de crecimiento folicular: crecimiento mínimo, crecimiento mayor, crecimiento a máxima talla y ausencia de crecimiento, las cuales se ajustan a lo observado en el presente trabajo. Se concuerda con lo establecido por Ramo (1982) en cuanto a los intervalos de medidas y clases establecidas: menores de 5 mm, entre 5 y 15 mm, mayores de 15 mm y con cuerpo lúteo.

Acorde con las clases establecidas existe la presencia de folículos de todas los tamaños durante diferentes épocas y en especial los momentos de mayor crecimiento ovárico, estableciéndose una jerarquía ovario folicular, que como lo señalan Etches y Petite (1990) es una característica de aves y reptiles, que se manifiesta por la presencia ovárica de folículos en todos los estados de maduración, indicando al mismo tiempo que en los reptiles la jerarquía ovario folicular incluye los folículos no vitelogénicos, solo que en este caso la jerarquía ovario folicular solo es evidente durante la época de reproducción que corresponde a los trimestres 1 y 3.

Al igual que para *Mesoclemys temmnicki* (Dobie, 1971), *Pseudemys scripta* (Moll & Legler, 1971), *Kinosternon subrubrum* (Iverson, 1979). Según Gemmell (1995), el papel principal del cuerpo lúteo es el mantenimiento de la preñez o de los huevos oviductales en desarrollo para las especies de fertilización interna; Guillette *et al.* (1995) señalan que la estructura del

cuerpo lúteo en quelonios es similar a la que exhiben algunos mamíferos, mientras Altland (1951) indica que la mayor actividad hallada para el cuerpo lúteo en *Terrapene carolina*, coincide con la formación de membranas externa en el oviducto, sugiriendo su influencia en este proceso, lo que puede entonces reafirmar la rápida desaparición del cuerpo lúteo una vez se efectúa la postura.

La rápida absorción del cuerpo lúteo se pudo detectar en el presente estudio, en donde los hallazgos de cuerpos lúteos fueron hechos en tractos reproductivos con huevos oviductales exclusivamente, sin que se detectaran en los meses inmediatamente siguientes, lo que permite afirmar la existencia de una rápida absorción de esta estructura transitoria, coincidiendo con Moll y Legler (1971) quienes hallaron que en *Pseudemys scripta* el cuerpo lúteo permanecía activo glandularmente durante la estancia de los huevos oviductales y que las hembras después de 18 días de haber puesto poseían cuerpos lúteos difícilmente distinguible (8-9mm) o no existían.

Miller (1959) señala que en general el cuerpo lúteo en reptiles ovíparos regresa poco tiempo después de la postura, coincidiendo con lo hallado por Legler (1960), para *Terrapene ornata*, que a las dos o tres semanas después de la puesta el cuerpo lúteo no era fácilmente discernible, difiriendo de lo hallado por Webb (1961) que asume una regresión completa a los tres

meses presumiblemente después de la postura y que sería la causa fundamental para detectar en algunos ovarios menor número de cuerpos lúteos respecto de los huevos oviductales, aunque en este trabajo la relación cuerpos lúteos con huevos oviductales no fue evidenciada.

La cantidad de huevos oviductales encontrados en este trabajo no mostró diferencia significativa entre los dos oviductos, lo cual coincide con lo hallado para *Stenotherus odoratus* por Dobie (1971) que produce igual número de huevos por oviducto contrario a *Terrapene ornata* que presumiblemente alterna los oviductos con el tamaño de los huevos por año según Legler (1960).

La correlación positiva que se observó entre el peso de los ovarios, el diámetro de los oviductos y el diámetro de los ovocitos indica que, a mayor diámetro de oviductos, diámetro de ovocitos y peso de los ovarios, mayor es el número de folículos, evidenciando que *T. callirostris* posee una jerarquía ovario folicular evidente en todos los estados de maduración, marcada principalmente en época reproductiva, donde existe mayor presencia de folículos incluyendo los no vitelogénicos.

Las diferencias significativas encontradas entre las medias de los diámetros de los oviductos derechos en los trimestres 1 y 3, y entre las medias de los

diámetros de los oviductos izquierdos en los trimestres 1 y 3, y 1 y 4, permite corroborar que existe una segunda época de reproducción anual. Se estima que el apareamiento se da durante la estación de lluvias, alrededor de los meses de septiembre (Medem, 1975) y noviembre (Sampedro et al., 2003). Al igual que ocurre con otras especies acuáticas tropicales, su anidación es discontinua y se presenta durante los meses de la estación seca (Miller y Dinkelacker, 2008).

Dado esto, se evidencia una temporada de anidación adicional, probablemente entre agosto y noviembre, y de varias posturas en un mismo periodo de anidación (Medem, 1975; Sampedro et al., 2003; Mavdtun, 2009; Bock et al., 2010), lo cual se corrobora en este estudio por la presencia de cuerpos lúteos en los meses de agosto y noviembre, lo que coincide con lo planteado por Leguízamo-Pardo y Bonilla-Gómez (2014). Se confirman entonces, dos temporadas de postura al año (Medem 1975, Bernal et al. 2004, Correa-Hernández 2006, Restrepo et al. 2007), contrario a las creencias populares de los pobladores de ser una sola, siendo estas en los trimestres 1 y 3.

### 8.3. HÁBITOS ALIMENTICIOS.

La tortuga *Trachemys callirostris* desempeña un papel importante en la composición de la vegetación de la cual depende, pues ella consume determinadas macrófitas controlando su proliferación y también la dispersión de semillas. Además, sus excrementos abonan las aguas que sirven para la alimentación de alevinos, permitiendo que las ciénagas donde habita mantengan un equilibrio, logrado gracias a la interacción de las especies que allí cohabitan (De la Ossa *et al.*, 2003). Además debe citarse, que por ser sensibles a las alteraciones ambientales, es una excelente indicadora de las modificaciones que puedan traer perjuicio a su ambiente (Medem 1975).

*T. Callirostris* mostró un comportamiento típico de omnívoro acuático, en una amplia variedad de ítems alimentares, desde alimentos alóctonos hasta presas muertas, lo que concuerda con lo señalado para quelonios de agua dulce por Legler (1993). Lo anterior, permite aumentar su riesgo de captura, dado que, en su búsqueda por el alimento, ingieren incluso elementos no biológicos, extraños a la dieta, como pudo evidenciarse al encontrar trozos de poliestireno expandido (icopor) y en algunos casos anzuelos, con los que se presume que fueron cazadas.

Al analizar las cantidades de material vegetal obtenido en los tractos digestivos de los individuos muestreados, se puede relacionar mayor cantidad en época húmeda y menor cantidad (incluso ausencia) en época seca. Dentro del material vegetal se encontraron abundantes pastos, algas y semillas, y en menor cantidad, trozos de tallos, flores y pétalos, que fue imposible clasificar taxonómicamente, debido al grado de degradación de las muestras.

Del contenido animal se pudieron observar restos como escamas y espinas de peces, conchas de bivalvos y moluscos, porciones pequeñas del exoesqueleto de algunos insectos dentro de los que se pudieron identificar muestras pertenecientes al filo Arthropoda, los órdenes orthoptera, odonata y coleóptera.

Se determinó que por las condiciones físicas internas de los tractos digestivos, que algunos individuos fueron capturados en época de estiva, en la cual dichos tractos se encontraron totalmente vacíos, apenas con trazas de mucosidad. Adicionalmente, se encontró que un gran porcentaje (77,3%) de los individuos poseían parásitos en su tracto digestivo, los cuales fueron conservados para estudios posteriores.

Las diferencias halladas en cuanto a la apropiación de recursos de origen animal, que fue mayor para los machos que para las hembras, posiblemente es generado por que durante la época de lluvias, hay mayor número de insectos.

## 9. CONCLUSIONES

La especie *T. callirostris* se encuentra en poblaciones altamente disminuidas en la zona de estudio debido a la alta tasa de captura que se presenta en la zona, por lo cual se cataloga para ésta como amenazada.

La extracción desmedida, la sobre-explotación, la utilización de *T. callirostris* con diferentes fines, es una gran amenaza, y de las más serias que enfrenta actualmente esta especie en esta zona del país, no solo en cuanto al tamaño poblacional, sino también en la disminución del tamaño promedio de los individuos.

Los datos aquí analizados permitirían señalar que *T. callirostris* posee una jerarquía ovario folicular marcada principalmente en época reproductiva donde, a mayor diámetro de oviductos, diámetro de ovocitos y peso de los ovarios, mayor es el número de folículos.

El presente estudio sugiere que en *T. callirostris* se presentan dos posturas al año evidenciadas en los trimestres uno y tres.

*T. callirostris* es una especie omnívora, y no presenta diferencias significativas entre los volúmenes de dietas y obtención del recurso para



machos y hembras en la zona de estudio. Sin embargo, el presente estudio determina una leve separación en la apropiación del recurso alimenticio de origen animal en época de lluvias, que favorece principalmente a machos gracias a la mayor presencia de insectos en esa época.

## 10. RECOMENDACIONES

Se hace necesaria la realización de más estudios de este tipo, con el fin de dar firmeza a lo aquí encontrado y obtener más información acerca de la ecología de la especie en la zona. Sin embargo, podría partirse de los resultados obtenidos en este trabajo, para trazar una estrategia de conservación para esta localidad.

Los niveles de extracción de *T. callirostris* en el municipio de San Benito Abad, abarcan grandes afectaciones a las poblaciones naturales allí presentes, donde los pescadores (cazadores) no ejercen ningún tipo de selección que permita la preservación de la especie, por lo que sería importante y necesaria la capacitación de estos mismos con el fin de concientizarlos acerca del peligro en que se encuentra la especie e incentivarlos hacia el cuidado de la misma.

Dado que el interés por la captura y utilización *T. callirostris* no solo en términos de subsistencia, sino también con fines económicos, es importante promover la creación de zocriaderos que permitan garantizar a mediano plazo la productividad económica de dicha especie, y además, se podría lograr ayudar un poco al ecosistema natural devolviendo especímenes

neonatales con el fin de restablecer las poblaciones naturales y la biodiversidad de manera progresiva a largo plazo.

Es importante la realización de estudios demográficos en la zona, que permitan establecer patrones de vida de las comunidades antrópicas cercanas al área de estudio, con el fin de determinar las condiciones disponibles y necesarias para la creación de estrategias de conservación de la especie en el complejo cenagoso del municipio de San Benito Abad, teniendo en cuenta que para esa zona se encuentra amenazada la especie.

Teniendo en cuenta que en la especie se comprobó la existencia de dos posturas al año, y la existencia de una jerarquía ovario folicular marcada, se incrementan las posibilidades de crear estrategias de conservación basadas en la zootecnia, lo cual permitiría obtener mayores beneficios reproductivos en cuanto al aprovechamiento del recurso económico y de regeneración de poblaciones.

La omnivoría de *T. callirostris* es una característica importante que podría ser utilizada a favor en cuanto a planes de manejo en conservación de la especie, ya que permite flexibilidad en el manejo de la alimentación *ex situ*, garantizando la disponibilidad de alimento en cualquier época para su

mantenimiento, además de brindar mayor aprovechamiento nutricional en cualquier época del año.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Aguilera-Díaz, M. 2004. *La Mojana: riqueza natural y potencial económico*. Banco de la República. Serie de documentos de trabajo sobre economía regional No. 48. Cartagena, Colombia.

Aguilera-Díaz, M. 2005. *La economía del departamento de Sucre: ganadería y sector público*. Banco de la República. Serie de Documentos de trabajo sobre economía regional N° 63. Cartagena, Colombia.

Aguirre-León G, Aquino-Cruz O. 2004. Hábitos alimentarios de *Kinosternon herrerae* Stejneger 1925 (Testudines: Kinosternidae) en el centro de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* 20 (3):83-98.

Altland, P.D. 1951. Observations on the structure of the reproductive organs of the box turtle. *J. Morph.*, 89: 599-621.

Alvard, M. 1993. Testing the "Ecologically Noble Savage" hypothesis: interspecific prey choice by Piro hunters of Amazonian Peru. *Human Ecology* 21:355-387.

Alvard, M. 1994. Conservation by native peoples: prey choice in a depleted habitat. *Human Nature* 5: 127-154.

Alvard, M. 1995. Shotguns and subsistence hunting in the Neotropics. *Oryx* 29:58-66.

Alvard, M. 2000. The impact of traditional subsistence hunting and trapping populations: data from Wana horticulturalists of Upland Central Sulawesi, Indonesia. P'gas. 214-230. En: Robinson, J.G.; Redford, K.H. (Eds.). *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. Chicago University Press. Chicago, USA.

Alvard, M.; Robinson, J; Redford, K.; Kaplan H. 1997. The sustainability of subsistence hunting in the Neotropics. *Conservation Biology* 4: 977–982.

Álvarez del Toro, M. 1974. *Los Crocodylia de Mexico*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F.

Arroyave-Bermudez, F., O. Y. Romero-Goyeneche, M. A. Bonilla-Gómez y R. G. Hurtado-Heredia. 2014. Tráfico ilegal de tortugas continentales (Testudinata) en Colombia: Una aproximación desde el análisis de redes. *Acta Biológica Colombiana* 19 (3): 381-392

Avendaño, I., Muñoz, A.; Varela, N. 2002. Aproximación al conocimiento sobre la reproducción de quelonios. *Portal Veterinaria*. 10 p.

Balensiefer, D.C.; Vogt, R.C. 2006. Diet of *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) during the dry season in Mamirauá sustainable development reserve, Amazonas, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 5(2): 312-317.

Bennett, A.F.; W. R. Dawson. 1976. Metabolism. Págs. 127-223. En: Gans, G; Pough, F.H. (Eds.). *Biology of the Reptilia*, Vol. 5. Academic Press. New York, USA.

Bennett, E.L.; Robinson, J.G. 2000. Hunting for sustainability: the start of a synthesis. Págs. 499-519. En: Robinson, J.G.; Bennett, E.L. (Eds.). *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia University Press. New York, USA.

Bernal-M, M., J. M. Daza-R, V. P. Páez. 2004. Ecología reproductiva y cosechamiento de la tortuga icotea, *Trachemys callirostris callirostris* (Testudinata: Emydidae) en el área de la Depresión Momposina, norte de Colombia. *Revista de Biología Tropical* 52:229–238.

Bjorndal, K.A. 1986. Effect of solitary versus group feeding on intake in *Pseudemys nelson*. *Copeia* 1986:234–235.

Bjorndal, K.A. 1987. Digestive efficiency in a temperate herbivorous reptile *Gopherus polyphemus*. *Copeia* 1987:714–720.

Bock, B.C.; Páez. V.P.; Daza. J.M. 2010. *Trachemys callirostris* (Gray 1856) Colombian slider, jicotea, hicotea, galápago, morrocoy de agua. *Chelon Res Monogr.* 5: 042.1-042.9.

Bock, B. C., V. P. Páez, y J. M. Daza. 2012. *Trachemys callirostris* (Gray 1856). Pp. 283-291. *En:* Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora, y B. C. Bock (Eds.). *Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Recursos Hidrobiológicos Alexander von Humboldt.* Bogotá, D. C., Colombia.

Bodmer, R.E. 1994. Managing wildlife with local communities in Peruvian Amazon: the case of the Reserva Comunal Tamshiyacu- Tahuayo. Págs. 113-134. *En:* Western, D.; M. Wright; Strum, S. (Eds.). *Natural Connections: Perspectives in Community Based Conservation.* Island Press. Washington D.C., USA.

Bodmer, R.E.; Eisenberg, J.F.; Redford, K.H. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology* 11:460-466.



Bolton, M. 1997. *Conservation and the use of wildlife resources*. CAMPFIRE. 1999. Disponible em: <<http://www.campfire-zimbabwe.org/>>. Acceso 12-01-2014.

Bunyard, P. 1989. *The Colombian Amazon: Policies for the Protection of its indigenous Peoples and their environment*. CEDA-IDEA. Washington. USA.

Castaño-Mora, O. V. 2002. *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional- Colombia. Bogotá, Colombia.

Castaño-Mora, O.V. 1997. Status of the tortoises and freshwater turtles of Colombia. Pp. 302-306. *In*: Van Abbema, J. (ed.). *Proceedings: Conservation, Restoration and Management of Tortoises and Turtles - An International Conference*. New York Turtle and Tortoise Society, Nueva York, Estados Unidos.

Clark, D.B.; Gibbons, J.W. 1969. Dietary shift in the turtle *Pseudemys scripta* (Schoepff) from youth to maturity. *Copeia* 1969:704–706.

Clark, P. J., M. A. Ewert, and C. E. Nelson. 2001. Physical apertures as constraints on egg size and shape in the Common Musk Turtle, *Sternotherus odoratus*. *Functional Ecology* 15: 70–77.

Close, L. M.; Seigel, A. 1997. Differences in body size among populations of red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*) subjected to different levels of harvesting. *Chelonian Conservation and Biology* 2:563–566.

Congdon, J.D. & J. W. Gibbons. 1987. Morphological constraint on egg size: a challenge to optimal egg size theory? *Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA* 84:4145–4147.

Congdon, J.D.; Dunham, A.E.; van Lobensels Sels, R.C. 1993. Delayed sexual maturity and demographics of Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): implications for conservation and management of long-lived organisms. *Conservation Biology* 7:826-833.

Corpoica. 1999. Caracterización biofísica, socioeconómica y tecnológica de los sistemas de producción agropecuarios de la región e La Mojana. Sistemas de producción de pesca, caza y caracterización del uso de flora y fauna. Proyecto Sisac. SANE. Encuesta Nacional Agropecuaria. Informe Interno.

Correa-Hernández, J. C. 2006. Ecología reproductiva de las tortugas *Podocnemis lewyana* (Podocnemidae) y *Trachemys callirostris callirostris* (Emydidae) en la Isla Pava, Ciénaga La Rinconada, Depresión Momposina. Colombia. Tesis de pregrado, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 99pp.

Correia, M.A. 2002. Niche breadth and trophic diversity: feeding behaviour of the redswamp crayfish (*Procambarus clarkii*) towards environmental availability of aquatic macroinvertebrates in a rice field (Portugal). *Acta Oecologica* 23:421-429.

Crouse, D.T.; Crowder. L.B.; Caswell, H. 1987. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology* 68:1412-1423.

De La Ossa, J.; Fajardo, A. 1998. Introducción al conocimiento de algunas especies de fauna silvestre del Departamento de Sucre. Colombia. CARSUCRE, Fundación George Dahl. Sincelejo, Sucre, Colombia. 130 pp.

De La Ossa, V.J. 2003. *Manejo de fauna silvestre tropical*. Programa de Desarrollo Sostenible de la Región de La Mojana. DNP, FAO, Bogotá, Colombia.

De La Ossa, V.J.; Riaño, R. 1997. Planificación y Auditoría Ambiental. CARSUCRE, SOAM. Sincelejo, Colombia, 52 pp.

De La Ossa, V.J.; Sampedro, A. 1999. Una aproximación analítica sobre la necesidad de considerar la sostenibilidad de la fauna silvestre como una alternativa de desarrollo. *Biología* 13 (2):79–82.

Demmer, J.; Godoy, R.; Wilkie, D.; Overman, H.; Taimur, M.; Karin, F.; Gupta, G.; Mcsweeney, K.; Brokaw, N.; Sriram, S.; Price, T. 2002. Do levels of income explain differences in game abundance? An empirical test in two Honduran villages. *Biodiversity and Conservation* 11:1845–1868.

Dobie, J.L. 1971. Reproduction and growth in the alligator snapping turtle, *Macrolemys temmincki* (troost). *Copeia* 1971: 645-658.

Ernst, C.; Barbour, R. 1989. *Turtles of the World*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 313 pp.

Etches, R. J., and J. N. Petite. 1990. Reptilian and avian follicular hierarchies: models for the study of ovarian development. *J Exp Zool Suppl.* 1990;4:112-22.

Ewert, M. A., D. R. Jackson, and C. E. Nelson. 1994. Patterns system of temperature sex determination in turtles. *The Journal of Experimental Zoology* 270:3–15.

Fachin-Terán, A.; Vogt, R.C.; Gómez, M.F. 1994. Alimentación de tres especies de tortugas Chelidae en Costa Marques, Rondonia-Brasil. *Boletín de Lima* 91-96: 409-416.

Fachín-Teran, A.; Vogt, R.C.; Gómez, M.F. 1995. Food habitats of an assemblage of five species of turtles in the Rio Guapore, Rondônia, Brazil. *J. of Herpetology* 29 (4):536-547.

Galbraith, D. A., B. N. White, R. J, Brooks, and P. T. Boag. 1993. Multiple paternity in clutches of snapping turtle (*Chelydra serpentina*) detected using DNA fringerprints. *Can. J. Zool.* 71:318-324.

Galbraith, D. A., M. W. Chander, and R. J, Brooks. 1987. The fine structure of home ranges of males *Chelydra serpentina*: are snapping turtle territorial?. *Can. J. Zool.* 65:2623-2629.

Gatten-Jr., R.E. 1974. Effects of temperature and activity on aerobic and anaerobic metabolism and heart rate in the turtles *Pseudemys scripta* and *Terrapene ornata*. *Comp. Biochem. Physiol.* 48A:619–648.

Geist, V. 1988. How markets for wildlife meat and parts, and the sale of hunting privileges, jeopardize wildlife conservation. *Conservation Biology* 2:15–26.

Gemmell, R. T. 1995. A comparative study of the corpus luteum. *Reproduction, Fertility and Development* 7(3) 303 - 312.

Gibbons, J.W. 1987. Why do turtles live so long?. *Bioscience* 37:262-269.

Gibbons, J.W.; Lovich, J.E. 1990. Sexual dimorphism in turtle with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*). *Herpetol. Mongrophi* 4:1-29.

Gibbons, J.W.; Scott, D.E.; Ryan, T.J.; Buhlmann, K.A.; Tuberville, T.D.; Metts, B.S.; Greene, J.L.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S.; Winne, C.T. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *Bioscience* 50:653-666.

Girling, J.E. 2002. The reptilian oviduct: a review of structure and function and directions for future research. *Journal of Experimental Zoology* 293 (2):141–170.

Google Earth versión 5.0. Google Inc. Mountain View, California, USA. Disponible en: Google Earth. Consultado el 18 de marzo de 2012.

Goombridge, B.; Wright, L. 1982. *The IUCN Amphibians & Reptils Red Data Book*. IUCN.:12-105.

Groombridge B. 1982. *The IUCN Amphibian-Reptilia Red Data Boock*. Gland, Suiza. 83 pp.

Guillette, L. J., A. R. Woodward, Q. You-Xiang, M. C. Cox, J. M. Matter, and T. S. Gross. 1995. Formation and regression of the *Corpus Luteum* of the American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Journal of Morphology* 224:97-110.

Hailey, A.; Loveridge, J.P. 1997. Metabolic depression during dormancy in the African tortoise *Kinixys spekii*. *Can. J. Zool.* 75:1328–1335.

Hames, R. 1991. Wildlife conservation in tribal societies. Págs. 172-199. En: Oldfield, M.L.; Alcorn, J. (Eds.). *Culture, Conservation and Ecodevelopment*, Boulder: Westview Press. USA.

Hawkes, K.; Hill, K.; O'Connell, J. 1982. Why hunters gather: optimal foraging and the Ache of eastern Paraguay. *American Ethnologist* 9:379-391.

Heppell, S.S. 1998. Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation. *Copeia* 1998:367-375.

Hill, K.; Padwe, J. 2000. Sustainability of Aché Hunting in the Mbaracayú Reserve, Paraguay. Págs. 79105. En: Robinson, J.G.; Bennett, E.L. (Eds.). *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia University. New York, USA.

Hilton-Taylor, C. 2000. *IUCN red list of threatened species*. The World Conservation Union, IUCN. Gland, Suiza.

Hiraoka, M. 1995. Aquatic and land fauna management among the floodplain riberenos of the Peruvian Amazon. Págs. 201-225. En: Nishizawa, T.; Uitto, J.I. (Eds.). *The fragile tropics of Latin America: sustainable management of changing environments*. United Nations University Press. Tokyo.



Hunt, E.S. 1982. Mobility as factor limiting resource use in the Columbia plateau of North America. Págs. 17-43. *En: William, N.M.; Hunn, E.S. (Eds.). Resources managers: Nort America and Australia hunters-gatherers.* Boulder, Co. Westview.

Iverson J.B., H. Higgins, A. Sirurulnik, and C. Griffiths. 1997. Local and geographic variation in the reproductive biology of the snapping turtle (*Chelydra serpentina*). *Herpetologica* 53:96–117.

Iverson, J.B. 1979. Reproduction and growth of the mud turtle, *Kinosternon subbrum* (Reptilia, Testudinata, Kinosternidae), in Arkansas. *J. of Herpetol.* 13 (1):105-111.

Iverson, J.B. 1982. Biomass in turtle population: A neglected subject. *Oecological* 55:69-76.

Iverson, J.B., C. P. Balgooyen, K.K. Byrd, and K. K. Lyddan, K.K. 1993. Latitudinal variation in egg and clutch size in turtles. *Can. J. Zool.* 71: 2448–2461.

Jenkins, M.D. 1995. *Tortoises and frehswater turtles: The trade in southwest Asia.* Traffic International. Cambridge, U.K.

Klemens, M.W.; Thorbjarnarson, J. 1995. Reptiles as a food resource. *Biodiversity and conservation* 4: 281-298.

Legler, J.M. 1960. Natural history of the ornate box turtle, *Terrapene ornata ornata* Agassiz. *Univ. Kansas Pub. Mus. Nat. Hist.* 11: 527-669.

Legler, J.M. 1993. Morphology and Physiology of the Chelonia. Págs. 108-119. En: Glasby, C.J.; Ross, G.J.B.; Beesley, P.L. (Eds.). *Fauna of Austrália. Canberra, vol. 2.* Australia.

Leguízamo-Pardo, C.; Bonilla-Gómez, M.A. 2014. Reproducción de *Trachemys callirostris callirostris* (Emydidae) en ambientes generados por la minería en la Guajira, Colombia. *Acta biol. Colomb.* 19 (3):363-380,

Litzgus, D.J.; Hopkins, W.A. 2003. Effect of temperature on metabolic rate of the mudturtle (*Kinosternon subrubrum*). *Journal of Thermal Biology* 28:595–600.

Mahmoud, I.Y.; Klicka, J. 1979. *Feeding, Drinking, and Excretion: Turtles Perspectives and Research.* A Wiley-Interscience Publication, USA.

Manly, B.F.J.; McDonald, L.L.; Thomas, D.L. 1993. *Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies*. Chapman and Hall, New York.

Mares, M.A.; Ojeda, R.A. 1984. Faunal commercialization as a factor in South American rarefaction. *BioScience* 34: 580–584.

Margoluis, R.; Salafsky, N. 1998. *Measures of success: designing, managing, and monitoring conservation and development projects*. Island Press. Washington, DC.

Martínez, L.M.; Bock, B.C.; Páez, V.P. 2007. Population Genetics of the Slider Turtle (*Trachemys scripta callirostris*) in the Mompos Depression, Colombia. *Copeia* 2007(4): 1001–1005.

McCauley, S.J.; Bjorndal, K.A. 1999. Response to Dietary Dilution in an Omnivorous Freshwater Turtle: Implications for Ontogenetic Dietary Shifts. *Physiological and Biochemical Zoology* 72 (1):101–108.

Medem, F. 1968. El desarrollo de la herpetología en Colombia Separata de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 13(50):160-163.

Medem, F. 1962. La distribución geográfica y ecológica de los Crocodylia y Testudinata en el departamento del Chocó. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 11(44):279-342.

Medem, F. 1975. La reproducción de la "icotea" (*Pseudemys scripta callirostris*), (Testudines: Emydidae). *Caldasia* 11:83-101.

Medem, F. 1976. Recomendaciones respecto a cómo contar escamado y tomar dimensiones de nidos, huevos y ejemplares de los Crocodylia y Testudines. *Lozania* 20: 1-17.

Mena, P.V.; Stallings, J.R.; Regalado, B.; Cueva, R.L. 2000. The sustainability of current hunting practices by the Huaorani. Págs. 57-78. En: Robinson, J.G.; Bennett, E.L. (Eds.). *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia University Press. New York.

Miller, J.D.; Dinkelacker, A.P. 2008. Reproductive structures and strategies of turtles. Págs. 225-278. En: Wyneken, J.; Godfrey, M.H.; Bels, V. (Eds.). *Biology of Turtles*. CRC Press. USA.

Miller, M.R. 1959. The endocrine basis for reproductive adaptations in reptiles. Págs. 449-516. En: Gorbman, A (Ed.). *Comparative endocrinology*. John Wiley and Sons. New York.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Universidad Nacional de Colombia (UN). 2009. *Plan de Manejo orientado al uso sostenible de la tortuga hicotéa en Colombia*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-Universidad Nacional de Colombia. 76 pp.

Mitchell, C.J.; Klemens, C.M. 2000. Primary and secondary effects of habitat alteration. Págs. 5-32. En: Klement, C. M. (Ed.). *Turtle Conservation*. Smithsonian Inst. Press. USA.

Mitchell, J.C. 1985. Female reproductive cycle and life history attributes in a Virginia population of stinkpot turtles, *Stenotherus adoratus*. *Copeia* (4):941-949.

Mittermeir, R.A.; Wilson, R.A. 1974. Redescription of *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), an amazonian Pelomedusid turtle. *Papeis Avulsos*, 28: 147-162.

Mockenhaupt, B. 1999. Turtles can't hide from hungry humans. *Cambodian Daily* 1999:1-2.

Moll, D. 1976. Food and feeding strategies of the ouachita map turtle (*Graptemys pseudogeographica ouchitensis*). *Amer. Midl. Nat.* 96:487-482.

Moll, E.O.; Legler, J. 1971. The life history of a neotropical Slider Turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff) in Panamá. *Bull. of the L.A. Musseum of Natural History, Science*, 11:1-102.

Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, F. Trujillo, J. De La Ossa, G. Forero y V. P. Páez. 2012a. Amenazas a la población de tortugas continentales de Colombia. Pp. 453-492. *En: Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora, y B. C. Bock (Eds.). Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Recursos Hidrobiológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.*

Morales-Betancourt, M. A., Carlos A. Lasso, Vivian P. Páez, y Brian C. Bock. 2015. Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad de Antioquia. 166-171pp.

Muto, E.Y.; Soares, L.S.; Goiten, R. 2001. Food resources utilization of *Satesriorja agassizzii* (Muller & Henle, 1841) and *Psammobatis extenta* (GARMAN, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, south-eastern Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 61 (2):217-238.

Noss, A.J. 1997. Challenges to nature conservation with community development in central African forests. *Oryx* 31 (3):180-188.

Noss, A.J. 2000. Cable snares in the Central African Republic. Págs. 282-304. En: Robinson, J.G.; Bennett, E.L. (Eds.). *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia University Press. New York.

Ojasti, J. 1971. La tortuga arrau del Orinoco. *Def. Natur.* 2:3-9.

Ojeda, R.A.; Campos, C.M.; Gonnet, J.M.; Borghi, C.E.; Roig, V.G. 1998. The Mab Reserve of Nacuñan, Argentina: its role in Understanding the Monte Desert biome. *Journal of Arid Environments* 39: 299–313.

Ojeda, R.A.; Mares, M.A. 1982. *Conservation of South American mammals: Argentina as a paradigm*. Mammalian Biology in South America (series 6). Pymatuning Lab. Ecology. Linnesville, USA

Palacios, I.; Bakker, J.; Guevara, A. 1999. Tráfico y aprovechamiento de iguana e hicoitea en la zona Caribe de Colombia .Latin America Environmental Society. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 80 pp.

Parmenter, R.R. 1981. Digestive turnover rates in freshwater turtles: the influence of temperature and body size. *Comp Biochem Physiol.* 70A:235–238.

Parmenter, R.R.; Avery, H.W. 1990. The feeding ecology of the slider turtle. P´gas. 68-96. En: Gibbons, J.W. (Ed.). *Life History and Ecology of the Slider Turtle*. Smithsonian Institution, Press Washington D. C. London.

Pearse, D.E.; J.C. Avise. 2001. Turtle mating systems: behavior, sperm storage, and genetic paternity. *The American Genetic Association* 92:206-211.

Peres, C.A. 1990. Effects of hunting on western amazonian primate community. *Biological Conservation* 54:47–59.

Pérez-Emán, J.L.; Paolillo, A.O. 1997. Diet of the Pelomedusid Turtle *Peltocephalus dumerilianus* in the Venezuela Amazon. *J. of Herpetol.* 31(2): 173-179.



Pough, F.H. 1973. Lizard energetics and diet. *Ecology* 54:837–844.

Pough, F.H. 1980. The advantages of ectothermy for trepods. *Am. Naturalist*. 115:92-112.

Pough, F.H. 1983. Amphibians and reptiles as low energy systems. Págs. 141-188. En: Aspey, W.P.; Lustick, S.I. (Eds.). *Behavioral Energetics: The Cost of Survival in Vertebrates*. Ohio State University Press. Columbus, USA.

Pritchard, C. P.; Trebbau, P. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Venezuela. 360 pp.

Ramo, C. 1982. Biología del Galapago (*Podocnemis vogli* Muller, 1935) em el Hato El Frio, Llanos de Apure, Venezuela. *Donãna, Acta Vertebrata* 9:1-161.

Redford, K.H.; Robinson, J.G. 1987. The game of choice: patterns of Indian and colonist hunting in the neotropics. *American Anthropologist*, 89: 650-667.

Redford, K.H.; Robinson, J.G. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. Págs. 6-23. En: Robinson, J.G.; Redford, K.H. (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press. Chicago, USA.

Redford, K.H.; Sanderson, S. 2000. Stracting human from nature. *Conservation Biology* 14 (5):1362-1364.

Remor de Souza, R.; Vogt, R.C. 1994. Incubation temperature influence sex and hatchling size in the neotropical turtle *Podocnemis unifilis*. *J. of Herpetol.* 28 (4):453-464.

Restrepo, A., V. J. Piñeros y V. P. Páez. 2007. Características Reproductivas de la tortuga *Trachemys callirostris* (Testudinata: Emydidae) en Isla León, Depresión Momposina, Colombia. *Caldasia* 29: 1-17.

Rhodin, A. 1999. *Celebrate the turtle: Perception and preservation*. Paper presented at Powdermill 1999, 4th *Occasional Freshwater Turtle Conference*, Laughlin NV.

Robinson, J.G.; Bennett, E.L. 2000. Carrying capacity limits to sustainable hunting in tropical forests. Págs. 13-30. En: Robinson. J.G.; Bennett, E.L. (Eds.). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press. New York.

Rodríguez, J.P.; Rojas-Suarez, F. 1995. *Libro Rojo de la fauna Venezolana*. Provita. Caracas, Venezuela.

Rueda-Almonacid, J.V.; Carr, L.J.; Mittermeier, R.A.; Rodríguez-Mahecha, V.; Mast, R. B.; Vogt, R.C.; Rhodin, A.G.J.; De La Ossa, V.J.; Rueda, N.J.; Goesttch, M.C. 2007. Las Tortugas y los cocrodilianos de los países andinos del trópico. Serie de Guías de campo 6. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia. 537 pp.

Sampedro, A.; Ardila, M.; Fuentes, S. 2003. Datos sobre la reproducción de la jicotea (*Trachemys scripta callirostris*: Chelonia, Emydidae) en la subregión de la Mojana, departamento de Sucre, Colombia. Revista Biología 17 (2):120-125.

Sampedro, A.; Montañez, L. 1989. Estrategia reproductiva de la jicotea cubana (*Pseudemys decussata*) en la Ciénaga de Zapata. Editorial Academia, Cuba, 9 pp.

Seidel, M. E. 2002. Taxonomic observations on extant species and subspecies of slider turtles, genus *Trachemys*. Journal of Herpetology 36:285–292.

Seidel, M.E. 1988. Revision of the West Indian Emydid turtles (Testudines). Amer. Muss. Nov. 2918:1-41.

Shively, G.E. 1997. Poverty, technology, and wildlife hunting in Palawan. *Environmental Conservation* 24:57–63.

Singer, M.S.; Bernays, E.A. 2003. Understanding omnivory needs a behavioral perspective. *Ecology* 84 (10):2532–2537.

Smith, C.C. & S. D. Fretwell. 1974. The optimal balance between size and number of offspring. *American Naturalist* 108: 499–506.

Stearman, A.M. 1990. The effects of settler incursion on fish and game resources of the Yuqui, a native Amazonian society of eastern Bolivia. *Human Organization* 49:373-385.

Stevenson, R.D.; Peterson, C.R; Tsuji, J.S. 1985. The thermal dependence of locomotion, tongue flicking, digestion, and oxygen consumption in the wandering garter snake. *Physiol. Zool.* 58:46–57.

Steyermark, A.C; Spotila, J.R. 2000. Effects of maternal identity and incubation temperature on snapping turtle (*Chelydra serpentina*) metabolism. *Physiol. Biochem. Zool.* 73:298–306.

Thorbjarnarson, J.B.; Lagueux, C.; Bolze, D.; Klemens, M.; Meylan, A. 2000. Human use of turtles, a world perspective. Págs. 33-84. En: Klemens, W.E. (Ed.). *Turtle Conservation*. Smithson. Inst. Press. USA.

Townsend, W.R. 1996. *Nyao Itõ: caza y pesca de los Sirionó*. Universidad Mayor de San Andres. La Paz, Bolivia.

Tucker, J.K. & F. J. Janzen. 1998. Order of oviposition and egg size in the red-eared slider turtle (*Trachemys scripta elegans*). *Canadian Journal of Zoology* 76, 3777–3380.

Van Dijk, P.P.; Harding, J.; Hammerson, G.A. 2011. *Trachemys scripta*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 16 March 2012.

Vanzolini, P.E. 1977. A brief biometrical note on the reproductive biology of some South American *Podocnemis* (Testudines, Pleomedusidae). *Papeis Avulsos de Zoologia* 31 (5):79-102.

Vasquez, T; Castello, J. 1998. Conteúdo estomacal da albacora-laje *Thunnus albacores*, durante o inverno e primavera no sul do Brasil. *Rev, Bras. Biol.* 58 (4):639-647.

Vickers, W.T. 1984. The faunal components of lowland South American hunting kills. *Interciencia* 9: 366-376.

Vickers, W.T. 1991. Hunting yields and game composition over the yeears in amazon Indian territory. Págs. 53-81. En: Robinson, J.G; Redford, K.H. (Eds.). *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. Chicago Press. USA.

Vogt, R.C. 1980. New methods for trapping aquatic turtles. *Copeia*1980;368-371.

Waldschmidt, S.R.; Jones, S.M.; Porter, W.P. 1987. Reptilia. Págs. 553-619. En: Panadian, T.J.; F.J. Vernberg. (Eds.). *Animal Energetics*, Vol. 2. Academic Press. New York,USA.

Wang, T.; Zaar, M.; Arvedsen, S.; Vedel-Smith, C.; Overgaard, J. 2003. Effects of temperatura on the metabolic response to feeding in *Python molurus*. *Comparative Biochemistry and Physiology* 133A:519–527.

Webb, R.G. 1961. Observations on life histories of turtles (genus *Pseudemys* and *Graptemys*) in Lake Texoma, Oklahoma. *Emer. Midland. Natur.* 65 (10):193-214.

Wilbur, H.M.; Morin, P.J. 1988. Life history evolution in turtles. P'gas. 387-439. En: Gans, G.; Huey, R.B. (Eds.). *The biology of the reptilia: Defense and life history*. New York.

Wilkie, D.S.; Godoy, R.A. 1996. Trade, indigenous rain forest economies and biological diversity: model predictions and directions for research. Pp. 83-102. En: Ruiz Perez, M.; Arnold, J.E.M. (Eds.). *Current issues in non-timber forest products research*. Center for International Forestry Research. Bogor, Indonesia.

Wilson, K.J.; Lee, A.K. 1974. Energy expenditure of a large herbivorous lizard. *Copeia* 1974:338–348.

Winter, K.A. 2002. *Subsistence use of terrestrial and aquatic animal resources in the tierra comunitaria de origen itonama of lowland bolivia*. Ph.D Dissertation. University of Georgia. Athens, Georgia.

Zapata, R.G. 2000. Sustentabilidad de la cacería de subsistencia: El caso de cuatro comunidades quichuas en la amazonia nororiental ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical*. J. Neotrop. Mammal 8 (1):59-66.

Zar, J.H. 1996. *Bioestatistical analysis*. Third edition. Prentice-Hall, Inc.  
Englewood Cliff. N.J., USA.



## Anexo 1

### **Cuestionario tipo encuesta para obtener información de captura y comercialización de *Trachemys callirostris* (Hicotea) en el Municipio de San Benito Abad, Departamento de Sucre, Colombia.**

Nombres y apellidos \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Fecha de Nacimiento \_\_\_\_\_

Profesión u oficio \_\_\_\_\_ Tiempo en la actividad \_\_\_\_\_

Jefe de Hogar: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Personas a Cargo \_\_\_\_\_

Captura \_\_\_\_\_ Vende \_\_\_\_\_ Donde lo hace \_\_\_\_\_

¿Cuántas Hicoteas Captura/Vende por época? Día \_\_\_\_\_ Semana \_\_\_\_\_

¿En qué época realiza captura/venta de hicotea?

Enero-Abril \_\_\_\_\_ Mayo-Agosto \_\_\_\_\_ Septiembre-Diciembre \_\_\_\_\_

¿Qué uso le da a las hicoteas capturadas?

Venta \_\_\_\_\_ Consumo \_\_\_\_\_ Mascota \_\_\_\_\_ Criarlas \_\_\_\_\_

¿Cuántas hicoteas compra? Día \_\_\_\_\_ Semana \_\_\_\_\_

¿Cuánto es el ingreso por venta de hicotea? Día \_\_\_\_\_ Semana \_\_\_\_\_

¿De qué tamaños captura hicoteas?

Grandes \_\_\_\_\_ Medianas \_\_\_\_\_ Pequeñas \_\_\_\_\_

¿En qué lugares realiza las capturas?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

¿Hacia qué lugares vende generalmente?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

## Anexo 2

### Planilla de registro de datos.

#### Planilla para el registro de datos *Trachemys callirostris*.

Adulto ( ) Juvenil ( )



ID # \_\_\_\_\_

Marcada \_\_\_\_\_

#### DATOS DE COLECTA

Fecha \_\_\_\_\_

Colector \_\_\_\_\_

Método de Captura \_\_\_\_\_

Coordenadas \_\_\_\_\_ N/S \_\_\_\_\_ \*W

Localidad \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha de Liberación \_\_\_\_\_

#### DATOS DEL ESPÉCIMEN

Anormalidades, lesiones, cicatrices \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dimensiones (mm)

Fecha de medidas \_\_\_\_\_

Longitud recta del carapaz \_\_\_\_\_

Longitud Max del carapaz \_\_\_\_\_

Anchura del carapaz \_\_\_\_\_

Longitud recta del plastron \_\_\_\_\_

Longitud Max del plastrón \_\_\_\_\_

Longitud del puente \_\_\_\_\_

Altura de la concha \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_

#### HEMBRAS

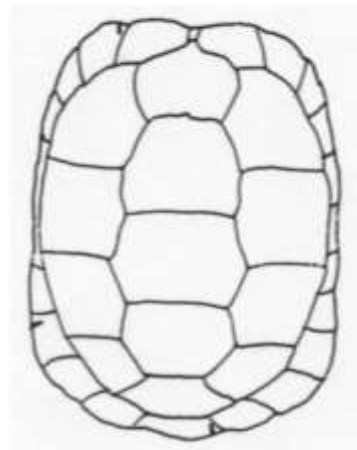
Palpación: Grávida \_\_\_\_\_ No Grávida \_\_\_\_\_

SI ES GRAVIDA: entonces los datos de los huevos obtenidos de:

# De Huevos: \_\_\_\_\_

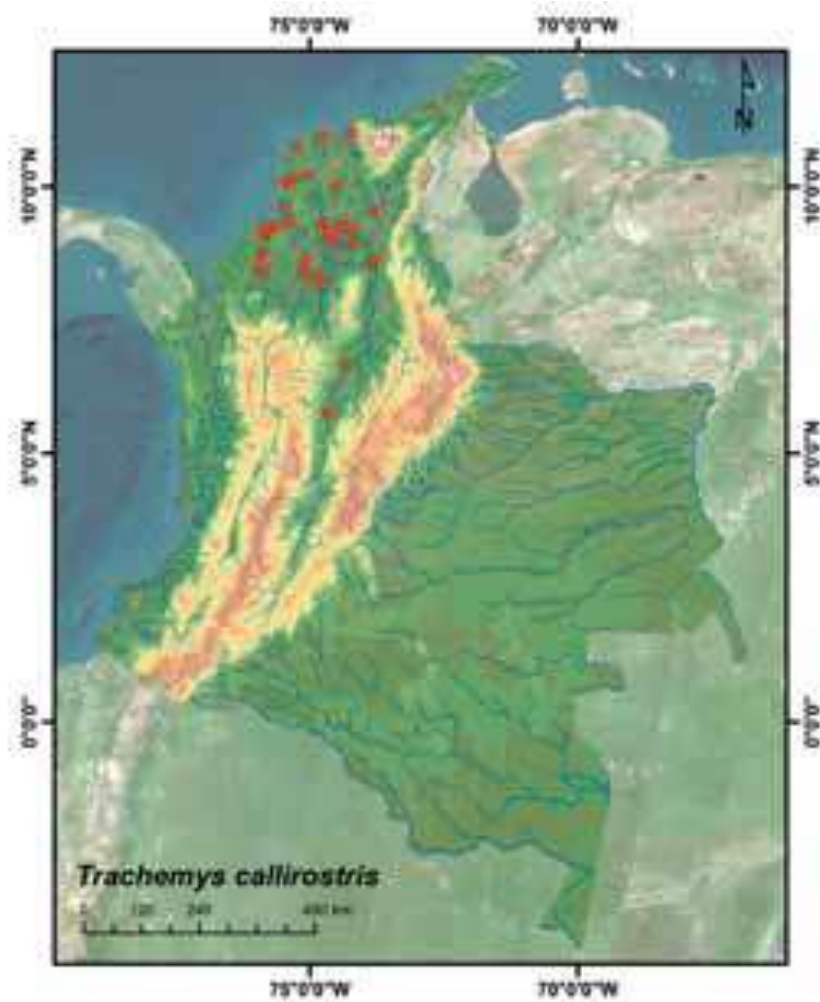
Fecha de Medidas de huevos: \_\_\_\_\_

| Peso (g) | Largo (mm) | Ancho (mm) |
|----------|------------|------------|
| 1        | _____      | _____      |
| 2        | _____      | _____      |
| 3        | _____      | _____      |
| 4        | _____      | _____      |
| 5        | _____      | _____      |
| 6        | _____      | _____      |



### Anexo 3

Mapa de registros de *Trachemys callirostris* en Colombia.



Tomado de: *Libro rojo de Reptiles en Colombia*. 2015.