

**ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA TORTUGA “CARRANCHINA”  
(*Batrachemys dahli*) EN LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE,  
COLOMBIA**

**CONSERVATION STATUS OF THE TURTLE CARRANCHINA (*Batrachemys dahli*) IN  
SUCRE DEPARTMENT, COLOMBIA**

SAMPEDRO-MARÍN, ALCIDES Dr.<sup>1\*</sup>, TOBÍOS-ATENCIO, PATRICIA Biol.<sup>1</sup>,  
TRESPALACIO-SOLANA, TATIANA Biol.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias y Educación. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. Sincelejo, Sucre, Colombia. <sup>2</sup>Biólogas Universidad de Sucre. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre, Colombia.

\*Correspondencia: [asampedro2002@yahoo.es](mailto:asampedro2002@yahoo.es)

Recibido: 19-03-2012; Aceptado: 09-05-2012.

## Resumen

El trabajo se realizó en seis municipios del departamento de Sucre, pertenecientes a la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional Sucre (CARSUCRE), con el fin de identificar las principales amenazas que actúan sobre la especie y sugerir acciones adecuadas para contrarrestarlas. Se capturaron 68 individuos en jagüeyes del departamento de Sucre y se analizaron factores físicos y químicos de esos cuerpos de agua. Las medidas de los animales no superaron las tallas máximas registradas en otros estudios, posiblemente porque las mayores son capturadas para su consumo. La vegetación acuática y ribereña coincidió con la registrada para otros departamentos donde habita la especie, aunque no fue abundante. Las medidas de las condiciones fisicoquímicas del agua registraron valores críticos de oxígeno disuelto y alteraciones en la concentración de cloruros y niveles de salinidad, aunque no parece afectar directamente a *B. dahli*, pudiera afectar la biota que constituye su alimentación. Los individuos capturados presentaron lesiones que pudieran deberse a la depredación natural o a la competencia con los otros quelonios presentes. El pequeño tamaño de población, unido al deterioro de su hábitat indica que la especie presenta una situación crítica que demanda medidas urgentes de conservación, como la construcción de más jagüeyes, la cría “ex situ”, la reforestación con especies nativas de riberas y la realización de una intensa labor de educación ambiental en la región.

**Palabras clave:** *Batrachemys dahli*, Chelidae, carranchina, conservación.

## Abstract

This work was carried out in six municipalities in the Department of Sucre, jurisdiction of CARSUCRE, in order to determine the conservation status and habitat preferences of *Batrachemys dahli*. Additionally, habitat was characterized from a

biotic and not biotic point of view. A total of 68 individuals of *B. dahli* were captured, whose measures did not match the maximum sizes registered in other studies, possibly because the largest individuals are usually captured for their consumption. The aquatic and riparian vegetation coincided with that reported for other departments where the species lives, however it was not abundant. The measurement of the physicochemical conditions of water revealed critical values of dissolved oxygen and changes in chloride concentration and salinity, which does not seem to directly affect *B. dahli*, but could affect the biota that constitute their diet. The animals presented injuries that could be due to natural predation or competition with other turtles. The small population size indicate that the species in the department presents a very critical situation that requires urgent conservation measures such as building more dams, "ex situ" breeding, reforestation with riverine native species and environmental education work in the region.

**Key words:** *Batrachemys dahli*, Chelidae, extinction, carranchina, conservation, jagüey

### Introducción

En Colombia se encuentran 32 de las 57 especies de tortugas que existen en Suramérica y 21 de ellas tienen algún grado de amenaza (CEBALLOS–FONSECA, 2000), por lo que se requieren medidas efectivas para su protección, manejo y conservación. *Batrachemys dahli* (ZANGERL y MEDEM, 1958) (Figura 1) constituye la especie herpetológica más amenazada de Colombia, y fue seleccionada por la Comisión de Supervivencia de Especies (1996) de la UICN, como el reptil más amenazado del mundo. Además, está considerada como una especie prioritaria en el Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales de Colombia (RODRÍGUEZ *et al.*, 2002), y en el 2003 fue incluida en el listado de las 25 tortugas más amenazadas del planeta, clasificada como la especie continental más amenazada de Suramérica (TURTLE CONSERVATION FUND., 2003).

La tortuga carranchina es endémica de la costa Caribe de Colombia, conocida en los departamentos de Sucre (MEDEM, 1966), Córdoba (CEBALLOS–FONSECA, 2000), Cesar, (FORERO-MEDINA y CÁRDENAS, 2009) y algunos autores afirman que habita también en los departamentos de Atlántico y Magdalena (RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007). En los departamentos de Córdoba (GALLEGO *et al.*, 2004; DUEÑAS *et al.*, 2005; CASTAÑO *et al.*, 2005), Cesar (FORERO-MEDINA y CÁRDENAS, 2009) y Sucre (MEDEM, 1966; DE LA OSSA-VELÁSQUEZ y FAJARDO, 1998; RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007) se han desarrollado algunas investigaciones que reúnen información respecto a su ecología, reproducción y principales amenazas.



**Figura 1:** Ejemplar de *Batrachemys dahli* capturado en uno de los muestreos durante la presente investigación en jagüeyes del departamento de Sucre, Colombia.  
Fuente: Patricia Tobío

A pesar de que Sincelejo es la localidad típica de la carranchina (MEDEM, 1956), los esfuerzos para su protección y conservación no son notorios en este departamento, lo que también se observa en casi toda la costa Caribe, con excepción del departamento de Córdoba en donde la Universidad de Córdoba, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS) y Conservación Internacional, han aunado esfuerzos en la elaboración y ejecución de un plan para el manejo y conservación de *B. dahli* (GALLEGO *et al.*, 2004), con iniciativas y resultados promisorios. Para lograr una conservación efectiva de esta especie se requiere identificar cuáles son las principales amenazas que afronta, lo que permitirá ejecutar las acciones adecuadas.

En el presente trabajo se exponen datos registrados entre marzo de 2010 y febrero de 2011 acerca del número de individuos y el hábitat de *B. dahli*, que junto a los datos aportados por residentes en la localidad de estudio, permitieron identificar las principales amenazas y sugerir algunas acciones.

### **Materiales y métodos**

El departamento de Sucre se encuentra localizado al noreste del territorio nacional, enmarcado en las siguientes coordenadas respecto al meridiano de Greenwich, al Norte, 10° 9' de latitud Norte en Pueblo Nuevo y caño Sangre de Toro; al Sur 8° 17' de latitud Norte en los límites con el departamento de Córdoba. Respecto a la longitud, ésta se extiende entre los 74° 32' de longitud Oeste en la vuelta del río Cauca al oriente del municipio de Guaranda y 75° 42' de longitud Oeste en la Punta de San Bernardo (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL SUCRE, 2002).

El trabajo se realizó en 27 jagüeyes (Figura 2) localizados en 6 municipios pertenecientes a la jurisdicción CARSUCRE, de los 18 con que cuenta esta jurisdicción (Sampués, Sincé, San Onofre, Toluviejo, Morroa y Sincelejo). El clima predominante en esta región es característico de la zona de vida “bosque seco tropical” (bs-T) y la temperatura promedio anual es superior a los 27°C, con una humedad relativa promedio alrededor de 78% (AGUILERA, 2005).



**Figura 2.** Vista de un jagüey típico en el departamento de Sucre. Fuente: Tatiana Trespalacio.

En cada jagüey se realizaron dos muestreos en diferentes épocas del año (marzo 2010 – febrero 2011). Cada uno tuvo una duración de cuatro días con un esfuerzo de muestreo de ocho h/día. Para la captura de los ejemplares se utilizaron 2 nasas de embudo cebadas con vísceras colocadas dentro de una lata con agujeros, (Figura3).

En cada punto de muestreo se georeferenció el jagüey con un GPS marca ETREX VENTURE HC (Garmin). Una vez capturados los individuos se procedió a registrar la longitud del carapazón (mm) utilizando un pie de rey con un margen de error de 0.01 mm y el peso (g) utilizando un dinamómetro digital marca Pesola con error de 0.1 g. Además se tomaron datos acerca de lesiones, cicatrices o malformaciones de los individuos.





**Figura 3.** Nasa de embudo utilizada para la captura de ejemplares de carranchina en jagüeyes del departamento de Sucre, Colombia. Fuente: Tatiana Trespalacios

El sexo se determinó según MEDEM (1956) y LOZANO (2006), teniendo en cuenta: la mayor longitud pre-cloacal en machos, y coloración anaranjada-rojiza de las escamas de los miembros y en el cuello, de mayor intensidad en los machos.

También se inspeccionó las superficies expuestas del cuerpo y cavidad bucal de cada individuo para verificar la presencia de ectoparásitos (sanguijuelas y garrapatas) (GALLEGO *et al.*, 2004).

Se marcaron los animales empleando el sistema de muescas sobre los escudos marginales y estableciendo un código de numeración (TELLERÍAZ, 1986; RUEDA-ALMONACID, 2007). Esto se realizó con una hoja fina de segueta, haciendo un corte rectangular sobre la escama y retirando el fragmento con la ayuda de una pinza.

En los jagüeyes se determinaron parámetros físicos y químicos (FORERO-MEDINA y CÁRDENAS, 2009). Los principales aspectos medidos fueron: ancho (cinta métrica 40 m), largo (cinta métrica 40 m), profundidad (vara con mediciones en m), transparencia con un Disco Secchi y temperatura ambiente y humedad (Termohigrómetro digital marca Extech). Además, con un multiparámetro (Multi line P4 WTW 350i) se determinó: alcalinidad, cloruros disueltos, oxígeno disuelto, pH, resistividad, sólidos disueltos totales, salinidad y temperatura del agua.

Se identificó la vegetación acuática y ribereña en los jagüeyes muestreados (7 m desde el borde del cuerpo de agua). Algunas especies vegetales se identificaron directamente en el sitio y las que no fue posible su identificación, se localizaron en bibliografía especializada (PATIÑO, 2002; ACOSTA *et al.*, 2009), utilizando los

nombres comunes y fotos de las mismas. La fauna fue identificada directamente en el sitio y en el caso de las aves, que resultaron más numerosas, a través de fotos que se consultaron con especialistas y la utilización de bibliografía especializada (STEVEN y BROWN, 2009). También se anotaron los cultivos en las cercanías de cada jagüey y se midió la distancia a la que se encontraban del mismo. Se tomaron registros de las especies de vertebrados que comparten el hábitat con la tortuga carranchina.

Se corroboró la normalidad de los datos mediante una prueba de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianza mediante una prueba de Bartlett (ZAR, 1996). Para determinar asociación entre el número de individuos (distribución no normal) y el volumen de agua y profundidad en los jagüeyes (distribución no normal) se utilizó la correlación de Spearman ( $r_s$ ). Los valores promedio de la longitud del carapacho y el peso (distribución normal) se compararon entre sexos mediante una prueba t de Student (ZAR, 1996).

## Resultados

En la Tabla 1 aparece la localización geográfica de los 27 jagüeyes muestreados, los que están situados en catorce fincas de similar número de localidades, todas en cinco municipios de la jurisdicción de CARSUCRE. La altura promedio a la que están los jagüeyes es de 120.6 m, la que oscila entre 49 – 200 msnm.

**Tabla 1.** Localización geográfica y georeferenciación de los jagüeyes donde se efectuaron los muestreos.

| Jagüey N° | Localidad           | Finca       | Municipio | Altura       | Coord. X      | Coord. Y      |
|-----------|---------------------|-------------|-----------|--------------|---------------|---------------|
| I         | San Nicolás         | Los Cedros  | Sincelejo | 171          | 9°16'03,6"    | 75°25' 15,9"  |
| II        |                     |             |           | 160          | 9°16'04,2"    | 75°25' 25,9"  |
| III       | Sabanas del potrero | Los Cerezos |           | 119          | 9°15'18,8"    | 75°26' 42,9"  |
| IV        | San Martín          | El Delirio  |           | 115          | 9°14'56,2"    | 75°26' 35,6"  |
| V         |                     |             |           | 118          | 9°14'56,6"    | 75°26' 36,6"  |
| VI        | Buenavista          | El Naranjal |           | 103          | 9°15'55,0"    | 75°28' 44,1"  |
| VII       |                     |             |           | 97           | 9°15'53,8"    | 75°28' 41,3"  |
| VIII      | Buenavística        | La Ceiba    |           | 101          | 9° 15' 4,2"   | 75° 28' 4,2"  |
| IX        |                     |             |           | 118          | 9°15'43,1"    | 75°28' 44,6"  |
| X         | El Hundío           | Monte Verde |           | 176          | 9°18'04,8"    | 75°25' 27,6"  |
| XI        |                     |             |           | 166          | 9° 18' 03,4"  | 75° 25' 11,2" |
| XII       |                     |             |           | 171          | 9° 17' 55"    | 75° 25' 18,9" |
| XIII      | San Pablo           |             | 171       | 9° 20' 43,5" | 75° 21' 56,2" |               |
| XIV       | Las Flores          | Villa Caro  | Morroa    | 166          | 9° 20' 04,4"  | 75° 19' 22,1" |

|       |            |                 |            |           |              |               |
|-------|------------|-----------------|------------|-----------|--------------|---------------|
| XV    |            | Villa Esperanza |            | 200       | 9° 19' 52,5" | 75° 20' 08,9" |
| XVI   | Sincé      | Los Naranjos    | Sincé      | 109       | 9° 14' 20,6" | 75° 10' 17"   |
| XVII  |            |                 |            | 101       | 9° 14' 20,4" | 75° 10' 22,8" |
| XVIII |            | Paconal         |            | 126       | 9° 17' 30,5" | 75° 9' 54"    |
| XIX   | El Paqui   | El Destino      | Sampués    | 133       | 9° 10' 13,9" | 75° 24' 51,3" |
| XX    |            |                 |            | 116       | 9° 9' 08,1"  | 75° 25' 48,7" |
| XXI   | Caracol    |                 | Toluviejo  | 66        | 9° 25' 43,8" | 75° 23' 52,8" |
| XXII  |            |                 |            | 64        | 9° 25' 59,1" | 75° 23' 54,4" |
| XXIII |            |                 |            | El Carmen | 65           | 9° 25' 36,0"  |
| XXIV  | La Palmira |                 |            | 95        | 9° 23' 36,5" | 75° 25' 34,3" |
| XXV   | El Polo    |                 | San Onofre | 61        | 9° 40' 41,7" | 75° 26' 18,2" |
| XXVI  |            |                 |            | 49        | 9° 40' 46,2" | 75° 26' 14,7" |
| XXVII | San Onofre | La Esmeralda    |            | 27        | 9° 44' 75"   | 75° 34' 47"   |

**Tabla 2.** Medidas y volumen de agua de los jagüeyes muestreados y número de ejemplares de *Batrachemys dahli* capturados.

| Jagüey N° | Largo (m) | Ancho (m) | Profundidad (m) | Volumen (m <sup>3</sup> ) | N° de Animales | Tipo de jagüey |
|-----------|-----------|-----------|-----------------|---------------------------|----------------|----------------|
| I         | 67,5      | 37,7      | 3,1             | 7.888,7                   | 2              | Permanente     |
| II        | 57,7      | 32,4      | 3,0             | 5.608,4                   | 2              | Permanente     |
| III       | 28,7      | 22,3      | 3,0             | 1.920,0                   | 9              | Permanente     |
| IV        | 67,3      | 54,6      | 2,5             | 9.186,4                   | 5              | Permanente     |
| V         | 32,8      | 26,7      | 1,3             | 1.138,5                   | 4              | Permanente     |
| VI        | 46,0      | 24,0      | 3,0             | 3.312,0                   | 2              | Permanente     |
| VII       | 51,3      | 38,7      | 2,4             | 4.764,7                   | 0              | Permanente     |
| VIII      | 54,0      | 23,7      | 3,2             | 4.095,4                   | 3              | Permanente     |
| IX        | 42,6      | 32,5      | 5,0             | 6.930,6                   | 0              | Temporal       |
| X         | 41,0      | 37,5      | 3,5             | 5.381,2                   | 7              | Permanente     |
| XI        | 48,3      | 40,7      | 4,0             | 7.863,2                   | 7              | Temporal       |
| XII       | 39,6      | 31,2      | 3,2             | 3.953,7                   | 6              | Permanente     |
| XIII      | 63,3      | 41,0      | 4,3             | 11.154,5                  | 2              | Permanente     |
| XIV       | 64,3      | 39,5      | 3,2             | 8.127,5                   | 6              | Temporal       |
| XV        | 30,2      | 28,0      | 1,8             | 1.524,6                   | 9              | Temporal       |
| XVI       | 47,8      | 25,0      | 1,5             | 1.792,5                   | 1              | Permanente     |

|       |      |      |     |          |   |            |
|-------|------|------|-----|----------|---|------------|
| XVII  | 30,0 | 27,3 | 2,0 | 1.638,0  | 0 | Permanente |
| XVIII | 64,0 | 52,0 | 4,2 | 14.144,0 | 0 | Permanente |
| XIX   | 52,7 | 30,8 | 4,5 | 7.304,2  | 2 | Permanente |
| XX    | 47,8 | 30,7 | 3,0 | 4.402,4  | 0 | Permanente |
| XXI   | 58,0 | 37,0 | 6,0 | 12.876,0 | 0 | Permanente |
| XXII  | 60,0 | 39,0 | 3,5 | 8.190,0  | 0 | Permanente |
| XXIII | 52,0 | 37,0 | 5,0 | 9.620,0  | 0 | Permanente |
| XXIV  | 82,0 | 45,0 | 5,3 | 19.557,0 | 0 | Permanente |
| XXV   | 22,7 | 22,8 | 0,8 | 414,0    | 0 | Temporal   |
| XXVI  | 83,0 | 52,0 | 3,0 | 12.948,0 | 1 | Permanente |
| XXVII | 87,0 | 60,0 | 5,0 | 26.100,0 | 0 | Permanente |

En 59% de los jagüeyes aparecieron ejemplares de *B. dahli* (Tabla 2). En esta misma tabla se observa que el largo promedio de esos cuerpos de agua es de 52.65 m (22.7 m – 87 m), con un ancho promedio de 35.9 m (22.3 m – 60 m) y la profundidad promedio es de 3.3 m (0.8 m - 5.3 m). Estos valores varían durante el año debido a los cambios climatológicos de la región, pero en general no son grandes cuerpos de agua y el volumen promedio aproximado que acumulan es de 7475 m<sup>3</sup> (414 m<sup>3</sup>-11154 m<sup>3</sup>). La mayoría de los jagüeyes visitados son permanentes (82%); no obstante, su volumen en periodo de seca disminuye considerablemente. El número promedio de ejemplares de *B. dahli* capturados en 16 jagüeyes fue 4.2 (1-9). No existe asociación entre el número de animales y el volumen de agua de los jagüeyes ( $r_s = -0,05$ ). Un resultado similar se obtuvo al correlacionar el número de individuos y la profundidad ( $r_s = -0,07$ ).

Las propiedades físicas de los jagüeyes presentaron valores similares (Tabla 3). La transparencia es relativamente baja para todos, ya que la máxima no alcanza 1 m. La temperatura del agua y la atmosférica oscilan entre valores relativamente altos. La distancia a la que se encuentran los arroyos respecto a los jagüeyes es muy variable, ya que oscilan entre unos pocos metros hasta más de 2 Km. En este caso, tampoco se observa asociación entre el número de individuos y la distancia al arroyo o caño ( $r_s = -0,5$ ).

La salinidad en la mayor parte de los jagüeyes fue cero (66%) y se presentó en cierta concentración en cuatro de ellos (0.2 ‰ – 2.2 ‰). Se observó que en los jagüeyes con alguna salinidad el número de individuos de *B. dahli* es menor.

La concentración promedio de OD es de 3.77 mg/L (0.18 mg/L – 7.43 mg/L). En algunos estanques (III, X, XII) se observa un nivel crítico de OD (0.6-0.25mg/L).



Otros jagüeyes (I, IV, VI, IX) presentan un nivel aceptable (1.06-3.98) y solo cinco de ellos tienen niveles óptimos de OD (II, V, VII, VIII, XI) (5-7.43 mg/L). Al analizar el número de *B. dahlia* capturados en esos sitios no se aprecia una tendencia definida ya que aparecen pocos y muchos animales en jagüeyes con niveles críticos, aceptables y óptimos.

También se observa alta concentración de sólidos disueltos totales (arcilla, limo, materia orgánica e inorgánica) en la mayor parte de los jagüeyes con un promedio de 266.8 mg/L (47.4 mg/L – 973 mg/L).

**Tabla 3.** Características físicas de los jagüeyes muestreados y distancia a otros cuerpos de agua.

| Jagüey N° | Transparencia (m) | T °C del agua | T °C ambiente | Humedad (%) | Dist. a arroyo o caño (m) |
|-----------|-------------------|---------------|---------------|-------------|---------------------------|
| I         | 0,9               | 28,6          | 33,0          | 60-63       | 17                        |
| II        | 0,95              | 27,2          | 30,2          | 62-63       | 13                        |
| III       | 0,58              | 27,0          | 31,7          | 77          | 32                        |
| IV        | 0,32              | 30,5          | 31,7          | 54-83       | 380                       |
| V         | 0,2               | 31,2          | 31,4          | 54-83       | 362                       |
| VI        | 0,4               | 27,5          | 30,5          | 68-74       | 512                       |
| VII       | 0,26              | 30,0          | 33,8          | 63-74       | 500                       |
| VIII      | 0,3               | 30,7          | 32,2          | 67-71       | 63                        |
| IX        | 0,4               | 29,7          | 32,3          | 71-75       | 44                        |
| X         | 0,34              | 25,0          | 28,3          | 58-62       | 38                        |
| XI        | 0,42              | 29,9          | 30,5          | 54-71       | 86                        |
| XII       | 0,31              | 25,6          | 29,4          | 51-60       | 127                       |
| XIII      | 0,43              | 27,5          | 31,0          | 71          | 500                       |
| XIV       | 0,39              | 27,3          | 32,2          | 61-72       | 12                        |
| XV        | 0,28              | 28,5          | 33,0          | 52-56       | 215                       |
| XVI       | 0,38              | 27,6          | 33,6          | 56-61       | 350                       |
| XVII      | 0,3               | 30,1          | 32,8          | 52-60       | 400                       |
| XVIII     | 0,68              | 29,6          | 33,0          | 52-57       | 8                         |
| XIX       | 0,6               | 28,6          | 32,0          | 49-58       | 900                       |
| XX        | 0,6               | 29,1          | 31,8          | 49-56       | 150                       |
| XXI       | 0,33              | 31,0          | 31,8          | 69          | 1000                      |
| XXII      | 0,58              | 30,2          | 32,8          | 65          | 850                       |
| XXIII     | 0,48              | 31,3          | 32,1          | 68          | 650                       |
| XXIV      | 0,36              | 29,8          | 33,7          | 66          | 2700                      |
| XXV       | 0,62              | 30,3          | 31,5          | 67          | 1700                      |
| XXVI      | 0,6               | 28,0          | 31,7          | 68          | 1500                      |
| XXVII     | 0,52              | 22,0          | 30,0          | 65          | 800                       |

Los jagüeyes presentan niveles óptimos de pH (> 6) y todos ellos son utilizados de variadas formas por la comunidad (Tabla 4), tanto de forma directa (balneario,

lavado, abastecimiento de ganado, piscicultura) como indirecta (agricultura, actividades domésticas), que evidentemente pueden modificar las propiedades del agua.

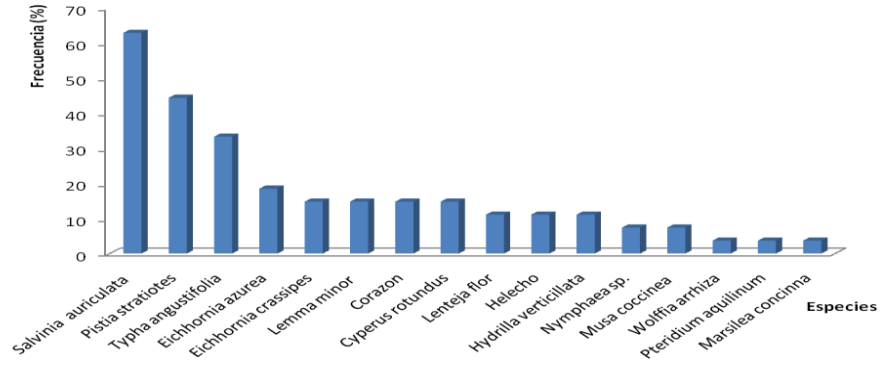
La alcalinidad promedio de los jagüeyes es de 121.3 mg/L (7.2 mg/ - 290.8 mg/L) (Tabla 4) y los cloruros disueltos en el agua presentan un valor promedio de 67.15 mg/L (2 mg/L – 599.8 mg/L) y en algunos jagüeyes se observaron valores muy altos para aguas superficiales. La resistividad presentó un valor promedio de 4.94 Mohm/cm (0.24 Mohm/cm – 13.65 Mohm/cm), lo que se relaciona con la salinidad detectada en varios jagüeyes.

**Tabla 4.** Otras características químicas de los Jagüeyes muestreados y uso que le da la comunidad.

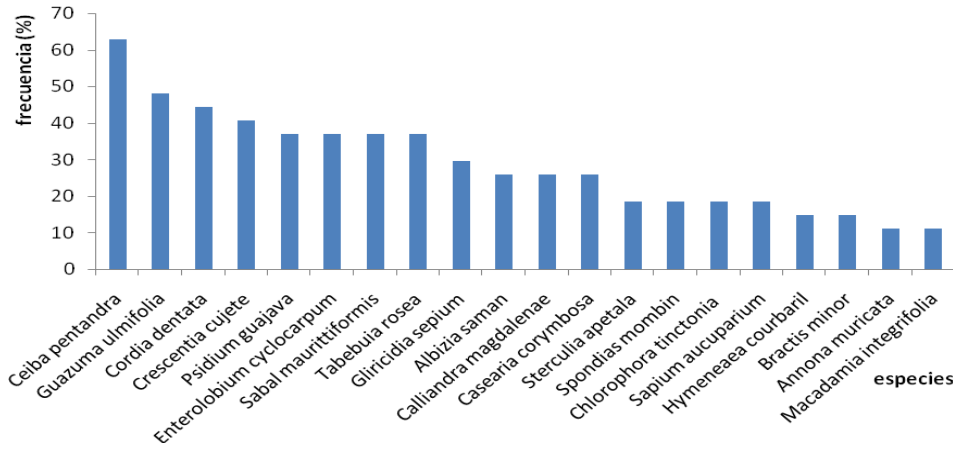
| Jagüey N° | Uso |   |   |   |    |   | Resistiv. (Mohm/cm) | Alcalinidad (mg/L) | Cloruros (mg/L) |
|-----------|-----|---|---|---|----|---|---------------------|--------------------|-----------------|
|           | D   | B | R | L | CG | P |                     |                    |                 |
| I         |     | X |   |   | X  |   | 6,36                | 74,1               | 6               |
| II        |     | X |   | X | X  |   | 1,656               | 290,8              | 30,99           |
| III       | X   | X | X | X | X  | X | 4,66                | 90,8               | 5,0             |
| IV        |     |   |   |   | X  | X | 8,77                | 53,7               | 6,0             |
| V         | X   | X |   |   | X  |   | 10,64               | 47,7               | 3,0             |
| VI        |     | X | X |   | X  | X | 0,668               | 247,8              | 96,97           |
| VII       | X   | X | X | X | X  | X | 3,57                | 99,3               | 6,0             |
| VIII      |     |   | X |   | X  |   | 1,5                 | 7,2                | 16,99           |
| IX        | X   | X |   | X | X  |   | 0,24                | 239,7              | 599,81          |
| X         |     |   | X |   | X  |   | 13,65               | 40,2               | 8,0             |
| XI        | X   | X |   |   | X  | X | 3,7                 | 114,9              | 2,0             |
| XII       |     |   | X |   | X  |   | 3,93                | 147,3              | 25,0            |

CATEGORIA USO: D (doméstico), B (balneario), R (regadío), L (lavar), CG (consumo de ganado), P (piscicultura).

Los cuerpos de agua estudiados presentan cierta variedad de vegetales acuáticos (Figura 4) y los más frecuentes resultaron *Salvinia auriculata* (lenteja de agua, 63%), *Pistia stratiotes* (lechuga de agua, 44%) y *Typha angustifolia* (enea, 33%).



**Figura 4.** Frecuencia de aparición de las especies de vegetales acuáticos detectados en los jagüeyes muestreados.



**Figura 5.** Especies de plantas de la ribera de los jagüeyes muestreados, que aparecieron con mayor frecuencia.

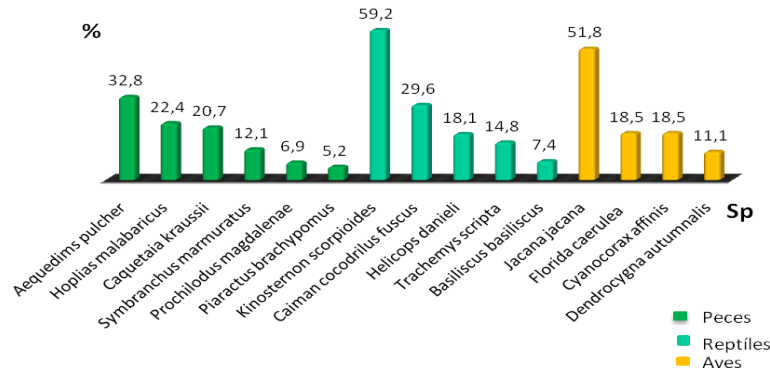
En las cercanías de los jagüeyes se detectaron 56 especies de plantas superiores con diferentes frecuencias de aparición en cada jagüey. La mayoría de las más frecuentes (Figura 5) son especies nativas y algunas frutales como por ejemplo: *Ceiba pentandra* (ceiba de agua, 63%), *Guazuma ulmifolia* (guácimo, 48%), *Cordia dentata* (uvero, 44%), *Crecentia kujete* (totumo, 40.7%), *Psidium guajava* (guayaba dulce, 37%). También se presentó una cantidad importante de especies en una frecuencia menor de 7%, como *Enterolobium* sp (chicho), *Spondias purpurea* (ciruelo), *Cocculus laurifolius* (cocuelo), *Acacia* sp (espinito), *Citrus aurantifolia* (limón), *Melicoca bijuga* (mamón), *Mangifera indica* (mango), *Capparis odoratissima* (olivo), *Artocarpus altilis* (pan del árbol), *Syzygium malaccense* (pera), *Musa*

*coccínea* (platanillo), *Tabebuia chrysea* (polvillo), *Capsicum sp.* (ají picante), *Cereus hexagonus* (cactus largo), *Cassia grandis* (cañandonga), *Anacardium excelsum* (caracolí), *Hura crepitans* (ceiba de leche), *Malpighia glabra* (cerezo), *Caesalpinia coriaria* (dividivi), *Albizia caribaea* (guacamayo), *Zygia inaequalis* (guama de mico), *Annona purpurea* (guanacón), *Cecropia obtusifolia* (guarumo), *Swingla glutinosa* (limoncillo), *Citrus limonia* (limón – mandarina), *Pseudobombax septenatum* (majagua), *Citrus aurantium* (naranja agria), *Manilkara chicle* (níspero), *Lecythis minor* (olleteo), *Elaeis guineensis* (palma de aceite), *Cocus nuctifera* (palma de coco), *Attalea butyracea* (palma de vino), *Carica papaya* (papaya), *Bauhinia sp.* (pata de vaca), *Tectona grandis* (teca) y *Platymiscium pinnatum* (trébol).

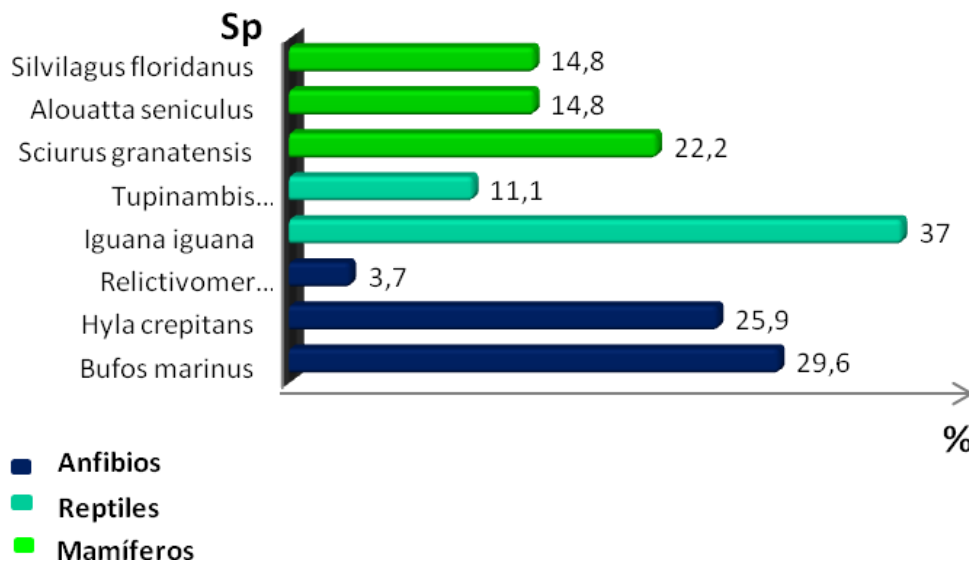
El número de plantas en las cercanías a los jagüeyes es variable, pero la mayoría de ellos no están muy poblados. Los árboles que se encuentran más numerosos son palma amarga (51), ceiba de agua (45), guácimo (42), vara de humo (38), roble y uvero (35), totumo (29), campano (26) y carbonero (22). Se evidenció la tendencia a que en los jagüeyes que presentan mayor cantidad de especies e individuos de vegetación ribereña presentan también mayor número de ejemplares de *B. dahlia*.

Los principales cultivos que se observan en las cercanías a los jagüeyes son; la yuca (66.7%), pasto para ganado (37%), ñame (22.2%), plátano (22.2%) y otros en menores porcentajes. Estos cultivos se encuentran a una distancia promedio de los jagüeyes de 15 m (4 m – 30 m).

Dentro de los vertebrados más frecuentes en los jagüeyes (Figura 6), se encuentran los peces, dentro de los cuales, cabecita de piedra (*Aequedims pulcher*) aparece con la mayor frecuencia (32,8%); los reptiles más frecuentes, *Kinosternon scorpioides* (59,2%) y *Caiman cocodrilus fuscus* (29,6%); el ave que aparece con mayor frecuencia es *Jacana jacana* que se encuentra siempre en el agua (51,8%). Otros vertebrados relacionados con estos cuerpos de agua aparecen en la Figura 7.



**Figura 6.** Frecuencia de aparición de diferentes especies de vertebrados que habitan directamente en los jagüeyes muestreados.



**Figura 7.** Principales especies de vertebrados asociados al jagüey de forma temporal o que frecuentan la zona aledaña.

Las aves resultan el grupo más variado y diverso de los que frecuentan la zona aledaña a los jagüeyes, con 32 especies (Tabla 5), dentro de las cuales la familia Psittacidae con seis, resultó la mejor representada. El golero (*Coragyps atratus*), el gavilán jabao (*Buteo magnirostris*), el chupa huevo (*Campylorhynchus griseus*) y la tortolita (*Columbina minuta*), resultaron las más frecuentes en los jagüeyes estudiados.

El mayor número de ejemplares de *B. dahli* fue capturado en los meses correspondientes al período de lluvia y de los 68 individuos de ambos sexos marcados, se recapturaron siete en un período de tiempo que oscila entre los tres días y dos meses después de ser marcados, todos ellos fueron recapturados en el mismo jagüey donde habían sido capturados la primera vez.

Los quelonios de agua dulce que comparten el hábitat con *Batrachemys dahli* son *Kinosternon scorpiodes* y *Trachemys scripta callirostris*, los cuales aparecen con menor número de individuos (Tabla 6). *Batrachemys dahli* y *Trachemys scripta callirostris* se encuentran en proporciones de un macho por una hembra (1:1), mientras que *Kinosternon scorpiodes* se encuentran en una proporción de (3:1). *Batrachemys dahli* mantiene esa proporción en prácticamente todos los jagüeyes donde apareció.

**Tabla 5.** Especies de aves observadas en los jagüeyes muestreados

| Familia       | Nombre científico                 | Nombre común (frecuencia de aparición) |
|---------------|-----------------------------------|--|
| Accipitridae  | <i>Heterospizias meridionalis</i> | bebehumo (1)                           |
|               | <i>Buteo magnirostris</i>         | gavilán jabao (18)                     |
| Alcedinidae   | <i>Ceryle torquata</i>            | martín pescador mayor (3)              |
| Ardeidae      | <i>Bubulcus ibis</i>              | garcita del ganado (9)                 |
| Cathartidae   | <i>Coragyps atratus</i>           | golero (18)                            |
| Columbidae    | <i>Columbina minuta</i>           | tortolita (5)                          |
|               | <i>Columba cayennensis</i>        | paloma torcaza (8)                     |
|               | <i>Columbina talpacoti</i>        | tortolita común (17)                   |
| Cracidae      | <i>Ortalis garrula</i>            | guacharaca caribeña (1)                |
| Falconidae    | <i>Milvago chimachima</i>         | pígua (3)                              |
| Fringillidae  | <i>Sicalis flaveola</i>           | canario (10)                           |
| Hirundinidae  | <i>Progne chalybea</i>            | golondrina (2)                         |
| Icteridae     | <i>Psarocolius decumanus</i>      | oropéndola (7)                         |
|               | <i>Icterus nigrogularis</i>       | toche corbata (9)                      |
| Picidae       | <i>Campephilus melanoleucos</i>   | carpintero moña roja (9)               |
| Psittacidae   | <i>Ara militaris</i>              | guacamaya verde (1)                    |
|               | <i>Ara macao</i>                  | guacamaya bandera (1)                  |
|               | <i>Amazona ochrocephala</i>       | loro copete amarillo (5)               |
|               | <i>Aratinga pertinax</i>          | cotorra (15)                           |
|               | <i>Brotogeris jugularis</i>       | periquito manguero (7)                 |
|               | <i>Melopsittacus undulatus</i>    | periquito australiano (1)              |
| Rallidae      | <i>Porphyrio martinica</i>        | tanga (3)                              |
| Ramphastidae  | <i>Ramphastos sulfuratus</i>      | tucán caribeño (1)                     |
| Sylviidae     | <i>Polioptila plúmbea</i>         | curruca tropical (1)                   |
| Thraupidae    | <i>Thraupis episcopus</i>         | azulejo común (8)                      |
|               | <i>Ramphocelus dimidiatus</i>     | sangre toro (6)                        |
|               | <i>Saltator coerulescens</i>      | papayero (4)                           |
| Trochilidae   | <i>Anthracothorax nigricollis</i> | mango pechinegro (1)                   |
| Troglodytidae | <i>Campylorhynchus griseus</i>    | chupa huevo (18)                       |
|               | <i>Troglodytes aedon</i>          | cucarachero común (4)                  |
| Tyrannidae    | <i>Arundinicola leucocephala</i>  | monjita pantanera (2)                  |
|               | <i>Tyrannus savana</i>            | tijereta (3)                           |

**Tabla 6.** Frecuencia de aparición de machos y hembras de *Batrachemys dahli*, *Kinosternon scorpiodes* y *Trachemys scripta* en los jagüeyes muestreados.

| Especie                       | ♂  | %     | ♀  | %     | Total |
|-------------------------------|----|-------|----|-------|-------|
| <i>Batrachemys dahli</i>      | 36 | 52,9  | 32 | 47,05 | 68    |
| <i>Kinosternon scorpiodes</i> | 19 | 76,0  | 6  | 24,0  | 25    |
| <i>Trachemys scripta</i>      | 7  | 43,75 | 9  | 56,25 | 16    |



La longitud del carapax fue significativamente mayor en las hembras (197.76), que en los machos (164.67) (t: 3.83,  $p < 0.001$ ), lo que también se observó para el peso (hembras: 840.73, machos: 527.31; t: 3.63,  $p < 0.001$ ) Por otra parte, un número apreciable de ejemplares (11) de ambos sexos presentó diversas fracturas del carapax, sobre todo en las escamas marginales, tanto anteriores como posteriores, y ocho individuos tenían ectoparásitos (sanguijuelas y garrapatas), sobre todo en el cuello y la región interna de las extremidades anteriores y posteriores (Figs. 8 y 9).



**Figuras 5 y 6.** Fractura del carapax (izquierda) a nivel de las escamas marginales y presencia de ectoparásitos (derecha) en la región interna de extremidades. Fuente: Patricia Tobío.

## DISCUSIÓN

Los resultados que se observan en la literatura en relación con el número de individuos no son alentadores y se asemejan a los obtenidos en el presente trabajo. LOZANO (2006) capturó 92, 84 y 26 ejemplares de ambos sexos en tres arroyos del departamento de Córdoba, durante un año de muestreo. FORERO-MEDINA y CÁRDENAS (2009) obtuvo 63 individuos en dos arroyos de una localidad en el Cesar, en un año; en el presente trabajo fueron capturados 68 ejemplares en el mismo tiempo, pero en jagüeyes del departamento de Sucre. Es posible que la utilización de diferentes sistemas de captura, influya en las diferencias observadas, pero parece evidente que el número de individuos en todos los casos es relativamente bajo y no se compara con los resultados que se obtienen para otros quelonios de agua dulce que frecuentan principalmente cuerpos de agua de mayor dimensión, como *Trachemys scripta* en Isla Coco de La Mojana (SAMPEDRO *et al.*, 2003).

El departamento de Sucre ha sido intensamente deforestado en las últimas décadas debido al crecimiento de la ganadería, y la agricultura, y los campesinos han

construido los jagüeyes para proveerse de agua, que es escasa en estas sabanas, debido a que los arroyos son de poco caudal y no perennes. Luego, varias especies de agua dulce como *Batrachemys dahli*, *Kinosternon scorpioides* y *Trachemys scripta*, han hallado en esos relativamente pequeños cuerpos de agua un sitio que ha suplido su hábitat natural (BOTERO *et al.*, 2009). De estas tres especies, la carranchina aparece en mayor proporción a pesar de ser carnívora, lo que demuestra sus posibilidades competitivas sobre todo con *K. scorpioides* que también lo es. No obstante, parece lógico que el número de ejemplares de carranchina por jagüeyes y en total no sea muy grande, considerando que su posición en la escala trófica es alta y que tienen requerimientos de hábitat relativamente específicos (PRIMACK, 2002).

El número de individuos resultó independiente del volumen y profundidad de los jagüeyes, pero sí se apreció mayor cantidad de ejemplares en jagüeyes con mayor vegetación ribereña, quizás porque son sitios adecuados para la estivación durante el período seco (DUEÑAS *et al.*, 2005).

No se midieron los desplazamientos, pero se recapturaron animales en los mismos sitios hasta dos meses después de su primera captura. En los arroyos parece producirse una situación similar, porque los mayores desplazamientos son de 1.5 Km para ambos sexos, pero en general se mantienen en el mismo cuerpo de agua (DUEÑAS *et al.*, 2005). Estos autores plantearon que en época lluviosa los animales se encuentran en los arroyos y esto coincide con los resultados aquí obtenidos, ya que las mayores capturas en los jagüeyes, se hicieron durante el período lluvioso, es decir cuando se observa mayor actividad.

Otras amenazas a las poblaciones de *B. dahli* se relacionan con la alta proporción de individuos parasitado por sanguijuelas y garrapatas, lo que también se observa en las poblaciones de los arroyos (GALLEGO *et al.*, 2005), lo mismo que la depredación por babilla y otros depredadores, como lo demuestran las lesiones observadas en muchos individuos. Tampoco puede descartarse que las lesiones se deban a la competencia con las otras especies de quelonios que habitan los jagüeyes.

Los campesinos, que acostumbran cultivar peces en esos jagüeyes, eliminan las carranchinas para garantizar el éxito de tales cultivos. La reiterada costumbre regional de quemar la maleza como técnica de preparación del suelo para cultivar variados productos, también es causante de la muerte de numerosas hicoteas, y por último el pisoteo del ganado. Esto también incide sobre esta especie en otras regiones de la costa como Córdoba (GALLEGO *et al.*, 2004; DUEÑAS *et al.*, 2005), y estos autores aducen como principales amenazas, la deforestación, el uso de la tierra, quemas, desecamiento gradual de las ciénagas, cambios graduales en la composición de la vegetación, actividades agropecuarias, la cacería, la introducción

de especies exóticas y la alta mortalidad ocasionada por los pescadores, así como la introducción de ganado doméstico.

Una amenaza potencial para las poblaciones de *B. dahlia* en los jagüeyes, está dada por la contaminación detectada en esos cuerpos de agua que es producto de los diversos usos que le da la comunidad a los jagüeyes, unido a la escorrentía de los productos químicos utilizados en los cultivos cercanos (CASTAÑO *et al.*, 2005). Esto ha generado alta salinidad, baja concentración de oxígeno disuelto y alta concentración de cloruros, lo que pudiera afectar la biota, gran parte de la cual sirve de alimento a la carranchina. No obstante, no se aprecia evidencia de deterioro de la flora y fauna acuática, ya que ambos son diversos y similares a los observados en otras localidades donde habita la especie (DUEÑAS *et al.*, 2005).

En la literatura aparecen muchos datos morfométricos, pero resulta difícil establecer alguna comparación debido a las diferencias en la técnica de medición. Por esa razón no se evidencia que en las investigaciones más recientes (RUEDA-ALMONACID, 2007; LOZANO, 2006) los tamaños y pesos de los individuos difieran mucho con los tamaños reportados en investigaciones más antiguas (MEDEM, 1966; DE LA OSSA *et al.*, 1998). Sí se observan algunas diferencias notables en relación con algunas localidades, incluidas las del presente trabajo, donde los ejemplares presentan menores tamaños, lo que puede deberse a las capturas selectivas por el hombre para su alimentación.

El anterior análisis de los principales resultados obtenidos permite la clasificación de las amenazas a la carranchina según el “sistema unificado de clasificación de amenazas y acciones conservacionistas” de Salafsky *et al.* (2008), que clasifica las amenazas mencionadas dentro de los niveles correspondientes a: “agricultura y ganadería extensivas, acuacultura, disturbios debidos al hombre, contaminación y cambio climático”. De acuerdo a las acciones conservacionistas propuestas por esos autores se hacen a continuación las siguientes:

### **Consideraciones finales**

A partir del análisis de las principales amenazas que presionan a esta especie en la región y considerando sus características ecológicas (carnivorismo, reducción de hábitat, pequeño tamaño de las poblaciones, distribución restringida, pudiera pensarse que *B. dahlia* en el departamento de Sucre se encuentra en una situación muy comprometida. Esto significa que, ya sea por razones naturales, como una intensa sequía, algo que puede ocurrir perfectamente a partir del cambio climático global que ya se sufre en todo el país, o por la acción directa del hombre, como el cambio de uso del suelo, entre otras, se provocaría mayor disminución del tamaño de las poblaciones y esto implicaría que, al menos por sus propios medios le resultaría muy difícil sobrevivir en el tiempo. Luego, la adopción de medidas de

conservación con carácter urgente, es una tarea que no debe ser aplazada y que debe ser monitoreada en esta región.

Algunas de esas medidas podrían estar encaminadas a propiciar el incremento del número de jagüeyes por fincas, de manera tal que pueda aumentar el número de individuos de ambos sexos y sea más probable la migración entre esos cuerpos de agua, favoreciendo así el flujo genético. También se puede incrementar la reforestación con árboles nativos en las cercanías de los jagüeyes, lo que facilitaría la estivación en época seca. Una medida adicional puede ser la cría ex-situ de *B. dahli* en pequeña escala al principio, para lograr posteriores liberaciones de individuos a su hábitat natural. Es importante discutir con los campesinos la posibilidad de racionar el uso de los jagüeyes para evitar su contaminación y la utilización de productos naturales para la fertilización de los cultivos, con el mismo objetivo y además establecer un plan de educación ambiental departamental liderado por las entidades ambientales y universitarias que incluya entre otros aspectos, charlas sobre la especie y su importancia, en instituciones educativas y comunidades en general. Por último, resulta imprescindible que la entidad ambiental (CARSUCRE) vigile y haga cumplir las leyes establecidas para la protección de especies en peligro de extinción.

## Referencias

- ACOSTA, A.; ÁLVAREZ, M.; ÁLVAREZ, M.; BOGOTÁ, J.; FARFÁN, J.; HIGUERA, M.; UMAÑA, A.; VILLARREAL, H. 2009. *Caracterización de la Biodiversidad y de los Sistemas de uso en Áreas de Influencia de la Corporación Autónoma Regional de Sucre. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander VON HUMBOLDT Caracterización*. Colombia.
- AGUILERA, M. 2005. *La economía del Departamento de Sucre: Ganadería y sector público*. Banco de la República (CEER). N°63. ISSN 1692-3715.
- BOTERO, L.; DE LA OSSA J.; ESPITIA, A.; DE LA OSSA-LACAYO, A. 2009. Importancia de los jagüeyes en las sabanas del Caribe colombiano. *Rev. Colombiana ciencia Animal*. 1 (1): 71-84
- CASTAÑO, O.; CÁRDENAS, G.; GALLEGU, N.; RIVERA, O. 2005. *Protección y conservación de los quelonios continentales en el departamento de Córdoba*. Corporación autónoma de los valles del Sinú y San Jorge-CVS. Colombia
- CASTAÑO-MORA, O.V. (Ed). 2002. *Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia.

CEBALLOS–FONSECA, C. P. 2000. Tortugas (Testudinata) Marinas y Continentales de Colombia. *Biota Colombiana*, 1 (2): 187-194.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL SUCRE (CARSUCRE). 2002. *Plan de Gestión Ambiental y Regional 2002 - 2011*. Sincelejo, Departamento de Sucre, Colombia.

DE LA OSSA-VELÁSQUEZ, J.; FAJARDO, A. 1998. *Introducción al conocimiento de algunas especies de fauna silvestre del departamento de Sucre, Colombia*. CARSUCRE y Fundación George Dahl.

DUEÑAS, P.; QUIROZ, J.; LINARES, J. 2005 *Movimiento y uso del espacio de la tortuga carranchina (Batrachemys dahli) en la Vereda Ceiba Pareja, del Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba Colombia*. Tesis de grado.

FORERO-MEDINA, G.; CÁRDENAS, G. 2009. *Movement patterns and toad-headed Turtle Mesoclemmysdahli in Cesar, Colombia*.

GALLEGO, N.; RUEDA, J.; LÓPEZ, C.; NEGRETE, A. 2004. *Diagnóstico y acciones de conservación de especies acuáticas amenazadas en la eco-región del bajo Sinú, Colombia*.

LOZANO, G. 2006. *Formulación e implementación de una estrategia para la conservación de la biota Cordobesa. Informe Final, Conservación Internacional, CVS Córdoba, Colombia*

MEDEM, F. 1956: *Informe sobre reptiles colombianos* (I. Noticias). Bogotá, Colombia.

MEDEM, F. 1966. Contribuciones al conocimiento sobre la ecología y distribución geográfica de *Phrynops (Batrachemys) dahli*; (Testudinata, Pleurodira, Chelidae). *Caldasia*, 9 (3): 467-482.

PATIÑO, R. 2002. *Estudio de la Flora y la Vegetación del Bosques en la Estación de Primates Colosó–Sucre (Colombia)*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Bogotá, Colombia.

PRIMACK, R. B. 2002. *Essentials of Conservation Biology* (3ªed.). Sinauer Assoc., Inc., Sunderland, USA.

RODRÍGUEZ, C.; VACA, D.; CAICEDO, D. ed. 2002. *Programa Nacional para la conservación de las Tortugas Marinas y Continentales en Colombia*. Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas. Bogotá, Colombia

RUEDA-ALMONACID, J. V. M; J. L. CARR; R. A. MITTERMEIER; J. V. RODRÍGUEZ-MAHECHA; R. B. MAST; R. C. VOGT; A. G. J. RHODIN; J. DE LA OSSA-VELÁSQUEZ; J. N. RUEDA; C. G. MITTERMEIER. 2007. *Las tortugas y cocodrilos de los países andinos del trópico*. Serie de guías tropicales de campo

N°6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia.

SALAFSKY, N.; D. SALZER; A. J. STATTERSFIELD; C. HILTON-TAYLOR; R. NEUGARTEN; S. H. M. BUTCHART; B. COLLEN; N. COX; L. L. MASTER; A. O'CONNOR; D. WILKIE. 2008. A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions. *Conservation Biology*, 22 (4): 897-911.

SAMPEDRO, A. C.; MARULANDA, M.; FUENTES, S. 2003. Aspectos de la morfometría de la Jicotea colombiana (*Trachemys scripta callirostris*: Chelonia, Emydidae) y sus posibles ventajas para la supervivencia. *Rev. Biología*, 17 (2): 114-119.

STEVEN, L.; BROWN, W. 2009. *Guía de las Aves de Colombia*. Asociación Colombiana de Ornitología – ACO. Cargraphics S. A. Colombia.

TELLERÍAZ, J. L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Editorial RAICES, Madrid, España.

TURTLE CONSERVATION FUND. 2003. *The World's top 25 most Endangered turtles*. USA.

ZANGERL, R. y F. MEDEM. 1958. A new species of chelid turtle, *Phrynops (Batrachemys) dahlia*, from Colombia; *Bulletin Museum of Comparative Zoology* 119: 373-390.

ZAR, J. H. 1996. *Bioestatistical Analysis*. Tercera Edición, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA.