

# JAGÜEYES: ECOSISTEMAS LÉNTICOS Y ANTRÓPICOS COMO ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN DE *CAIMAN CROCODYLUS FUSCUS* (CROCODYLIA : ALLIGATORIDAE) EN EL GOLFO DE MORROSQUILLO, SUCRE, COLOMBIA

## CATTLE PONDS: LENTIC AND ANTROPIC ECOSYSTEMS AS ALTERNATIVE FOR *CAIMAN CROCODYLUS FUSCUS* (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) CONSERVATION IN THE MORROSQUILLO GULF, SUCRE, COLOMBIA

Alejandro De La Ossa-Lacayo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Sucre, Grupo Biodiversidad Tropical, Maestría en Ciencias Ambientales Sue – Caribe, Colombia.

Recibido: Septiembre 30 de 2014

Aceptado: Octubre 10 de 2014

\*Correspondencia del autor. Correspondencia: alejandrolaossa@yahoo.com

### RESUMEN

El presente trabajo analiza la ocupación territorial de jagüeyes por *C. c. fuscus*, discute y plantea la relación que este hábitat tiene con conservación local en una zona antropizada del golfo de Morrosquillo, Sucre, Colombia. La zona de estudio se tipifica como bosque seco tropical; el área de trabajo se localiza entre los municipios de San Onofre y Santiago de Tolú, Sucre, Colombia, con un área de 17.088 hectáreas. Se seleccionaron 65 lagunas con área mayor a 1.000 m<sup>2</sup>, sin comunicación entre ellas y se trabajó con una muestra representativa de 12 jagüeyes. Entre enero y marzo de 2014, se realizó la toma de información poblacional mediante técnica de alumbrado. La población de *C. c. fuscus* estimada total fue de 261 individuos con una densidad de 26,81 Ind/ha. Los usuarios del recurso son en su totalidad del género masculino, con un 30% de analfabetismo, realizan aprovechamiento oportunista de babilla y derivan ingresos anuales de \$ 416.250.00. Los jagüeyes estructuralmente y entrópicamente son valiosos hábitats que como refugio son valiosos elementos de conservación para muchas especies regionales y entre ellas *C. c. fuscus*, al tiempo que son unidades productivas pecuarias.

**Palabras claves:** *C. crocodilus fuscus*, babilla, estimación poblacional, jagüeyes, conservación, golfo de Morrosquillo, Sucre, Colombia.

### ABSTRACT

This work analyzes occupation of the jagüeyes (cattle ponds or artificial lagoons) by *Caiman crocodilus fuscus* (spectacled caiman), and it discusses and explores the relationship that this factor has with the local habitat conservation in an anthropised area of the Morrosquillo Gulf in Sucre, Colombia. The study area is known as a tropical dry forest (Bs-T); specifically, the work area is located between the towns San Onofre and Santiago de Tolú, in the Department of Sucre, Colombia. It covers a total area of 17,088 hectares. Sixty-five lagoons with the largest area of 1,000 m<sup>2</sup> water surface were selected. They had no communication between them, and a representative sample of 12 jagüeyes were randomly chosen. Between January and March of 2014, the population data was performed using lighting technique. The estimated total population of *C. c. fuscus* for the sampled area of 12 jagüeyes was 261 individuals, equivalent to a density of 26.81 Ind / ha. The users of this resource are entirely male gender, with 30% of illiteracy, harnessing of spectacled caiman; they perform opportunistic exploitation of it and they get an average annual income of \$ Col 416.250.00. Cattle ponds, due to their structure and anthropogenic character, provide a valuable habitat for shelter and it helps with the conservation of many regional species such as *C. c. fuscus* since they are cattle productive units.

**Keywords:** *C. crocodilus fuscus*, spectacled caiman, populational estimate, cattle ponds, conservation, Morrosquillo Gulf, Sucre, Colombia.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, país megadiverso, un grupo muy representativo son los reptiles, nuestro país ocupa el sexto lugar en diversidad a nivel mundial. Entre estos se encuentran los crocodilidos, que constituyen un factor regulador en los ecosistemas donde habitan. Su importancia radica en que son organismos fundamentales en el flujo y recirculación de nutrientes, así como en el control de las poblaciones de sus presas, desde insectos hasta vertebrados. Su papel como depredadores tope favorecen la diversidad biológica en los ecosistemas. Por último, vale la pena reseñar su importancia como fuente de alimento para muchas comunidades rurales e indígenas en áreas remotas (1)

En la actualidad existen 23 especies de Crocodylia en el mundo. Colombia, es el país que tiene el mayor número de especies junto con Brasil, incluyendo seis especies (más de la cuarta parte), cuatro de los ocho géneros y dos de las tres familias que constituyen este orden (1).

*Caiman crocodilus fuscus* es una subespecie que tiene ocurrencia desde Nicaragua hasta Ecuador, presente en la costa Caribe de Colombia incluyendo la cuenca del río Magdalena y oeste de Venezuela (2). Se trata de un crocodiliano mediano, cuya longitud máxima puede alcanzar 2,4 m (3,4). Extremadamente adaptable en términos de hábitat, se le localiza en ríos, caños, lagos, lagunas, pantanos, diques y marismas (2).

Está registrado en el apéndice II según Cites y para la IUCN se le considera en bajo riesgo, dada su amplia distribución, aunque muchas poblaciones puntualmente hayan sido extirpadas (5). Sus principales amenazas son cacería ilegal, pérdida de hábitat y construcción de hidroeléctricas (2).

Su hábitat, principalmente dulceacuícola y ocasionalmente aguas salobres (marismas, manglares), se han registrado en salinidad desde 7 hasta 25 ppm (6). Generalistas en cuanto al hábitat y “adaptable” a diversos ecosistemas. *C. c. fuscus* habita ríos, caños, lagos, lagunas, pantanos, diques, marismas, manglares e incluso sitios urbanos (2, 7). Colonizador de abrevaderos para el agua del ganado vacuno, regionalmente llamados jagüeyes (Colombia) o préstamos (Venezuela) (8, 9, 10). Puede llegar hasta los 800 m.s.n.m. (11).

Las charcas ganaderas o jagüeyes, son sistemas antrópicos, acuáticos temporales y someros, se encuentran

principalmente en zonas de clima árido y semiárido. Su llenado se produce mayormente a partir del agua de lluvia por lo que su periodo de inundación o hidropuerto puede resultar muy irregular intra e interanualmente (12). Estos ambientes funcionan como pequeños humedales con un elevado grado de naturalidad y poseen una riqueza de especies que las hacen especialmente valiosas para el mantenimiento de la biodiversidad (13, 14). Constituyendo además corredores biológicos que incrementan la conectividad entre otros hábitats de agua dulce (15).

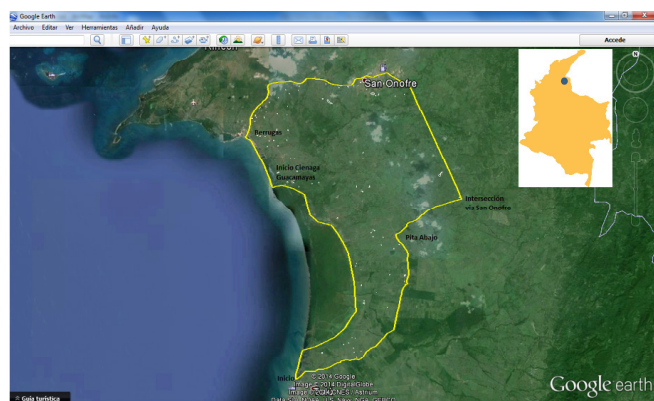
En los jagüeyes del Caribe colombiano se tiene una constante ocupación territorial por parte de *C. c. fuscus* (babilla) (10). Los mecanismos seguidos para la colonización de estos hábitats artificiales son distinguibles tanto en época de lluvias cuando los cauces temporales generalmente conectan los jagüeyes entre sí, y en época seca cuando por la ausencia de cuerpos de aguas disponibles, debido a la sequía, se dan concentraciones poblacionales en los que aún conservan parte de su espejo de agua, convirtiéndose en refugios de gran valor ecológico para esta subespecie.

Teniendo en cuenta la importancia ambiental que los jagüeyes como hábitat agrícola tienen en la conservación de poblaciones de fauna silvestre local, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la ocupación territorial de jagüeyes por *C. c. fuscus* en una zona antropizada del golfo de Morrosquillo, Sucre, Colombia.

## Materiales y métodos

**Área de estudio:** El área de trabajo se localiza entre los municipios de San Onofre y Santiago de Tolú, Sucre, Colombia (Figura 1). La zona pertenece bioma tropical altermohigrico y hace parte del cinturón árido pericaribeño (16), se tipifica como bosque seco tropical (Bs-T) (17). El Clima se clasifica típicamente Tropical, con precipitación anual entre 900 y 1.200 mm, con temperatura media anual de 25°C y humedad relativa media del 80%. Posee dos estaciones marcadas: una seca con duración aproximada de Cinco (5) meses (Diciembre-Abril), y otra estación lluviosa (Finales de Abril Finales de Noviembre) con algunas disminuciones sustanciales entre junio y Agosto, denominado “veranillo de San Juan” (18).

**Muestreos:** La ubicación inicial del área de estudio y todos los jagüeyes existentes, así como las medidas para calcular su área y su ubicación se hicieron mediante la



**Figura 1.** Área de estudio (Google Earth Versión libre 7.1.2.2041).

aplicación del programa Google Earth (versión libre 7.1.2.2041), con imagen del 07-2013. Luego se llevaron a un formato Keyhole Markup Language (kml); todos los polígonos se trasladaron al formato shape (.shp) para ser utilizados en el software ArcMap de ArcGIS licenciado a la Universidad de Sucre. Para el espacio mapa que señala los jagüeyes seleccionados para el estudio se trabajó con una imagen Landsat 5 TM (versión libre) del año 2011 con combinación de bandas 342. Se seleccionaron todos los polígonos con área mayor a 1.000 m<sup>2</sup> de espejo de agua, que no tuvieran comunicación entre ellos, dando como resultado un total de 65, correspondiente a un área de 24,07 has.

El cálculo de la población representativa de jagüeyes se obtuvo aplicando la matriz de tamaño de muestra para población finitas (19), con:  $N = 65$  jagüeyes,  $p < 0,05$ , Nivel de confianza (alfa) del 90%, con error máximo de estimación del 10%, dio como resultado 12 unidades que fueron escogidas al azar.

**Toma de información:** Entre los meses de enero y marzo de 2014, se llevó a cabo la toma de información poblacional mediante la técnica de alumbrado o iluminación (20), consistente en detectar los animales por medio de la luz reflejada por sus ojos (*tapetum lucidum*), para lo cual se utilizaron lámparas halógenas manuales de largo alcance, con flujo luminoso de 2,5 millones de candelas (Cyclops Thor S250®).

Mediante un muestreo continuo con tres repeticiones para cada jagüey, denominados M1, M2 y M3, con los siguientes horarios nocturnos (18:00-20:00), (23:00-01:00) y (04:00-06:00), respectivamente, se llevó a cabo la recolección de información a razón de un jagüey cada semana. Los muestreos se realizaron en la época seca, con la intención de minimizar el error en la estimación poblacional, que se incrementaría en época

de lluvias por la baja visibilidad y el aumento del nivel de agua (21).

**Análisis de información:** Se calculó la población total mediante la aplicación del método King (22, 23), cuya fórmula es:  $PE = N \times Fc$ . Donde: PE = Población estimada, N = número total de individuos, Fc = Factor de Corrección. La población total Estimada, cuando se incluyen diversas unidades de muestreo, es la sumatoria de todas las poblaciones estimadas para cada una.

Se calculó el factor de corrección (Fc) (23), como:  $Fc = 100 / \text{fracción visible}$  y la fracción visible (FV) (22, 24), como:  $FV = (\{\text{Promedio de babillas observadas} / [2 * \text{Desviación Estándar} + \text{Promedio de babillas observadas}] * 1.05\} * 100)$ . El cálculo del esfuerzo de avistamiento se estructuró como la medida determinada por el número medio de individuos observados por jagüey en relación con el tiempo empleado (25, 26) igual a  $Ea = n / t$ . Donde: Ea = Esfuerzo de avistamiento, n = Número medio de individuos avistados, t = Tiempo empleado en horas. La densidad poblacional se calculó de forma directa o simple (27):  $D = n / A$ . Donde: D = Densidad, N = número de animales avistados, A = Área calculada de cada jagüey.

Para el análisis estadístico, relativo a los cálculos poblacionales en general, los datos fueron organizados en tablas. Se aplicó prueba de Kruskal-Wallis y prueba de t simple; igualmente se calculó media, desvío estándar y porcentaje, según el caso (19).

## Resultados

Existe diferencia significativa entre jagüeyes al comparar sus áreas mediante prueba de t simple (Std. Dv = 10187,09. df = 11, T = 2,758330, p = 0,018611). Información referente a la población estimada (PE), fracción visible (FV) y factores de corrección (Fc) por jagüey se presentan en la Tabla 1. La población estimada (PE) total para el área muestreada de los 12 jagüeyes fue de individuos 261 individuos; al proyectar la población estimada a los 65 jagüeyes detectados en el área de estudio se tendrían 645 individuos.

Mediante prueba de Kruskal-Wallis test: H (8, N = 12) = 11,04775, p = 0,1990 Estadísticamente no hay diferencia significativa entre los tres muestreos (M1, M2 y M3) respecto de los individuos avistados o registrados. No obstante, ser el valor total de individuos avistados mayor en M1 y cercano entre M2 y M3.

**Tabla 1.** Calculo de población estimada para cada uno de los jagüeyes muestreados por alumbramiento.

Muestreo	Jagüey											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M1	5	2	9	4	5	8	6	11	6	3	3	4
M2	4	2	8	3	4	5	6	8	5	3	2	5
M3	6	1	6	4	5	6	5	7	5	2	2	5
D.S	1	0,57	1,52	0,58	0,58	1,53	0,57	2,08	0,58	0,58	0,6	0,58
Total	15	5	23	11	14	19	17	26	16	8	7	14
Media	5	1,66	7,66	3,67	4,67	6,33	5,66	8,66	5,33	2,67	2,30	4,67
Fracción visible	68,02	56,46	68,21	72,38	47,41	64,26	79,27	64,33	78,26	66,41	62,67	76,31
Factor de Corrección	1,47	1,77	1,46	1,38	2,11	1,56	1,26	1,55	1,27	1,51	1,59	1,31
Población estimada	22	9	34	15	29	30	21	40	20	12	11	18

La densidad total calculada vinculando los 12 jagüeyes muestreados fue de 26,81 Ind/ha. La densidad para cada uno de los jagüeyes se presenta en la Tabla 2. La densidad por jagüey presenta diferencias significativas al aplicar prueba de t simple (Std. Dv = 30,93431, df = 11, t = 6,019059, p = 0,000087). El esfuerzo de avistamiento estuvo entre 0,28 y 1,44 ind/hora.

un alto grado de naturalidad y poseen una riqueza de especies que las hacen especialmente valiosas para el mantenimiento de la biodiversidad local (13, 14).

En los jagüeyes del Caribe colombiano se tiene una constante ocupación territorial por parte de *C. c. fuscus* (babilla), con lo cual se concuerda en este estudio. Argumenta que los mecanismos seguidos para la colonización de estos hábitats artificiales son distinguibles

**Tabla 2.** Densidad poblacional calculada a partir de la población estimada y el área de cada unidad de muestreo.

Variable	Jagüey											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Población estimada (PE)	22	9	34	15	29	30	21	40	20	12	11	18
Área (Ha)	0,654	0,119	3,25	0,681	0,879	0,318	0,317	2,565	0,408	0,117	0,138	0,283
Densidad (Ind/ha)	34	76	10	22	33	94	66	16	49	102	79	64

Para los usuarios del recurso, 20 en total, se detectó un 30% de analfabetismo, todos era del sexo masculino. Los veinte encuestados manifiestan que ejercen cacería durante la época de sequía exclusivamente, logran una captura anual de 425 ejemplares, de los animales adultos se utilizan piel y carne, la primera para la venta y la segunda para autoconsumo, no se registra comercio de carne ni de huevos, mientras que los individuos juveniles y neonatos se capturan para la venta; según los datos obtenidos el ingreso anual que se obtiene per cápita es de \$ 416.250.00.

## Discusión

Los jagüeyes se consideran espacios agrarios, que como biotopos son de reciente aparición sobre la biosfera (28, 29) y para el Caribe colombiano datan del Siglo XVIII con el incremento de la ganadería bovina (30, 31). Estos ambientes funcionan como humedales en miniatura con

tanto en época de alta pluviosidad cuando los cauces temporales conectan los jagüeyes entre sí, y en época de sequía cuando por la ausencia de cuerpos de aguas disponibles, se dan migraciones hacia los que aún conservan parte de su espejo de agua, convirtiéndose en refugios de gran valor ecológico para esta subespecie (10).

En cuanto a la fracción visible estimada mediante este método se tienen valores diversos que pueden oscilar entre 38% y 80,3% (32), o entre 35,49 % y 54,71 % (33) o entre 60% y 70% (34). El registro de fracción visible en este estudio que tuvo como mínima 47,41% y máxima 79,27% se ubica dentro del rango establecido en los trabajos antes referidos. No obstante es inferior al 80% (35).

Para el cálculo del índice de fracción visible se tiene en cuenta el número de animales avistados con respecto al total poblacional, este índice puede sobrestimar el ta-

maño real de la población, ya que la fracción no visible incluye dos grupos importantes: a) ejemplares localizados dentro del área de muestreo que no son visibles por encontrarse sumergidos o escondidos, y b) individuos ubicados fuera del área de muestreo (4, 22, 36, 37, 38). No obstante, dadas características tales como: tipo de hábitat, comportamiento críptico, hábitos preferencialmente nocturnos, grado de agresividad, cubrimiento de grandes áreas y comparativos bajos costos de trabajo, el método de alumbramiento, que para el cálculo de población estimada usa la fracción visible es una herramienta valiosa y a veces la más expedita para adelantar trabajos poblacionales con crocodílidos (39).

Es de anotar que en el presente trabajo no se determinaron diferencias estadísticas significativas entre las poblaciones determinadas en cada uno de los tres muestreos por alumbramiento para cada jagüey. El resultado obtenido por alumbramiento se relaciona con los patrones de actividad diaria que tiene *C. c. fuscus*, ya que el ritmo de actividad está determinado por el patrón diario de radiación solar, siendo menos visibles en las horas de máximo y mínimo calor, períodos durante los cuales tienden a permanecer sumergidos o entre la hojarasca fuera del agua (4, 33). Por lo tanto, se infiere que al atardecer se daría un mayor avistamiento en los cuerpos de agua por la favorabilidad climática que se presenta, lo cual coincide con lo hallado en este trabajo. Para *Crocodylus intermedius* se establece que la horas diarias de menor actividad son las de mayor y menor temperatura, siendo más intensa su actividad en las horas matinales y hacia el final del día (40).

La densidad total calculada en este estudio equivalente a 26,81 ind/ha es mayor en un 56,7% que el valor de 11,6 ind/ha obtenido para ambientes lénticos del valle del Magdalena en el departamento de Cundinamarca (32), y representa una densidad muy superiores a las 0,063 ind/ha registrados para ambientes lénticos de la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano (20) y rebasa enormemente lo reportado en el censo de *C. c. fuscus* realizado entre los años 1994 y 1996 para el bajo Magdalena, quien propuso una densidad media de 0,012 ind/ha (41), y el rango de 0,04 ind/ha hallado para el embalse del Guájaro, Atlántico, Colombia (42).

Los cambios en la abundancia de crocodílidos se atribuyen especialmente a eventos de dispersión asociados con la dinámica de los sistemas acuáticos que habitan (33). Igualmente, las actividades humanas ocasionan disturbios que pueden afectar las poblaciones de cro-

codilianos (6), entre los cuales se tienen: pérdida y transformación del hábitat, cacería, circulación de embarcaciones motorizadas, sobreexplotación del recurso pesquero y la contaminación del agua (43, 44, 45).

En general se tiene que las poblaciones de *C. c. fuscus* son más abundantes en ambientes lénticos que en loticos, a pesar que las babillas puedan encontrarse en caños, quebradas y grandes ríos, las babillas así como es común en todas las especies del género *Caiman* prefieren ambientes lénticos o cursos de agua de corriente lenta (3, 4, 32). La misma tendencia de más individuos en ambientes lénticos ha sido encontrada en sistemas acuáticos del Caribe colombiano y la cuenca del río Atrato donde las mayores abundancias se han encontrado en ciénagas (20, 46, 47). Aspecto que refuerza la necesidad de promoción y conservación que tienen los jagüeyes como unidades de refugio de babilla entre otras especies de fauna silvestre local (10, 31).

Referente a la parte social involucrada en la utilización del recurso faunístico en mención, se reconoce la existencia de un modelo de cacería típicamente masculino; se tiene una conceptualización homogénea en la comunidad, la cual establece en la división del trabajo formas de manejo diferenciadas por el género, aspecto que es característico de sociedades rurales, como la que aquí se analiza (48). La cacería vista como una actividad social y económica, se circunscribe eminentemente a un entorno masculino (49, 50). No obstante, existe un vacío de información sobre las implicaciones que tiene esta situación para las mujeres en términos de estatus y acceso a un recurso alimentario preciado, como es la carne de animales silvestres (51).

La cacería de *C. c. fuscus* es para la comunidad analizada uno de los medios de vida disponibles (52). Un medio de vida comprende las posibilidades, los activos: recursos tanto materiales como sociales, y las actividades necesarias para ganarse la vida; un medio de vida es sostenible cuando puede soportar tensiones y choques, y recuperarse de los mismos, y a la vez mantener y mejorar sus posibilidades, y es activo, tanto en el presente como de cara al futuro, sin dañar la base de recursos naturales existente (53, 54, 55, 56). Descripción que se ajusta a lo planteado en este estudio, en donde sin duda alguna se puede afirmar que los jagüeyes y de forma puntual, por lo resultados obtenidos, al igual que *C. c. fuscus*, hacen parte de los medios de vida para los habitantes de la zona de estudio y por lo tanto poseen un alto valor de sobrevivencia que debe ser conservado y

utilizado racionalmente, la vulneración de este sistema de bienes y servicios ambientales, es altamente perjudicial, más aún si se tiene en cuenta, que se trata de una sociedad con altas necesidades básicas insatisfechas,

con bajas o nulas posibilidades de desarrollo, en donde priman el empleo de baja remuneración y el extractivismo como medios de subsistencia.

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Morales-Betancourt M A, Lasso CA, De La Ossa VJ, Fajardo-Patiño A (Editores). En: VIII. Biología y conservación de los Crocodylia de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia; 2013.
2. Velasco A, Ayarzagüena J. Spectacled *Caiman crocodilus*. En: Manolis, S.C.; Stevenson, C. (Eds.) *Crocodiles*. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Edition, Crocodile Specialist Group. Darwin, Australia; 2010; 10-15.
3. Medem F. Los Crocodylia de Sur América. Volumen 1. Los Crocodylia de Colombia. Conciencias. Bogotá, Colombia; 1981.
4. Rueda-Almonacid JV, Carr JL, Mittermeier RA, Rodríguez-Mahecha JV, Mast RB, Vogt RC, Rhodin AG, De La Ossa VJ, Rueda JN, Goettsch-Miteremeier C. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación Internacional. Bogotá; 2007.
5. IUCN. The IUCN Red List. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>. Consultado: 05-04-2014; 2014.
6. Seijas AE. Los Crocodylia de Venezuela. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Ecología y Conservación. Colección Estudios y Divulgación Científica y Tecnológica. Venezuela; 2011.
7. Gorzula S, Seijas AE. The common caiman. En: Crocodiles, their ecology, management and conservation. Special Publication of the Crocodile Specialist Group. IUCN Publications 1989; 44-61.
8. Godshalk RE. Contribución al conocimiento del ciclo de vida de *Caiman crocodilus*. Parte II. Época de lluvias. II Seminario sobre chigüiros *Hydrochaeris hydrochaeris* y babas *Caiman crocodilus crocodilus*. Maracay, Venezuela; 1976.
9. Ayarzagüena J. Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus L.*) en los llanos de Apure (Venezuela). Doñana Acta Vertebrata 1983; 10(3):1-136.
10. De La Ossa VJ. Colonización y ocupación territorial de lagunas artificiales por *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) (Crocodylia Alligatoridae). Crocodiles. En: Proceedind of the 13 Working Meeting of de Crocodile Specialists Group. The World Conservation Union 1996:117-130.
11. Gorzula S, Paolillo A. La ecología y estado actual de los Alligatoridos de la Guayana Venezolana. En: Crocodiles. Proceedings of the 7th Working Meeting of Crocodile Specialist Group. SSC. IUCN - The World Conservation Union 1986; 37-54.
12. Sancho V, Lacomba I. Conservación y Restauración de Puntos de Agua para la Biodiversidad. Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 2. Generalitat. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge; 2010.
13. León D, Peñalver P, Casas JJ, Juan M, Fuentes-Rodríguez F, Gallego I, Toja J. Zooplankton richness in farm ponds of Andalusia (southern Spain). A comparison with natural wetlands. Limnetica 2010; 29:153-162.
14. Casas JJ, Toja J, Bonachela S, Fuentes F, Gallego I, Juan M, León D, Peñalver P, Pérez C, Sánchez P. Artificial ponds in a Mediterranean region (Andalucía, southern Spain): agricultural and environmental issues. Water and Environment Journal 2012a; 25:308-317.
15. Casas JJ, Toja J, Peñalver P, Juan M, León D, Fuentes-Rodríguez F, Gallego I, Fenoy E, Pérez-Martínez C, Sánchez P, Bonachela S, Elorrieta MA. Farm ponds as potential complementary habitats to natural wetlands in a Mediterranean region. Wetlands 2012b; 32:161-174.
16. Hernández-Camacho J, Sánchez-Páez H. Biotomas terrestres de Colombia. En: G. Halffter (Ed). La diversidad biológica iberoamericana I. Acta Zoológica Mexicana, México 1992; 153-173.
17. Holdridge LR. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 1a. ed. San José,

- Costa Rica; 1967.
18. CARSUCRE. Plan de Acción 2012-2015. Corporación Autónoma Regional de Sucre; 2012.
  19. Zar JH. Biostatistical Analysis, 4th. Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. USA; 1999.
  20. Balaguera-Reina SA, González-Maya JF. Estructura poblacional, abundancia, distribución y uso de hábitat de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) en la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 2009; 44(1):145-152.
  21. Tejado C. Abundancia de *Melanosuchus niger* Spix, 1825, *Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801 y *Caiman crocodilus* L., 1758 en el cauce medio del río Mazán (Amazonas, Perú). *Munibe* 2012; 60:113-130.
  22. King F, Espinal W, Cerrato W. Distribution and status of the crocodilians of Honduras. *Proceedings Working Meeting Crocodile Specialist Group. UICN* 1990; 1:313-354.
  23. Sánchez J. Estado de la población de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en el río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. Reporte Final. Instituto Nacional de Biodiversidad. San José, Costa Rica; 2001.
  24. Cabrera J, Protti M, Urriola M, Cubero R. Distribución y abundancia de *Caiman crocodilus* en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 2003; 51(2):571-578.
  25. Ojasti J, Dallmeyer F. Manejo de fauna silvestre neotropical. Smithsonian Institution, MAB Biodiversity Program. Washington; 2000.
  26. Hernández O, Espín R. Efectos del reforzamiento sobre la población de tortuga arrau (*Podocnemis expansa*) en el Orinoco medio, Venezuela. *Interciencia* 2006; 31(6):424-430.
  27. Krebs CJ. *Ecological methodology*. Harper Collins Publ. USA; 1989.
  28. Whittaker RH, Likens GE. The Biosphere and man. In H. Lieth y R.H. Whittaker (eds.). 'Primary productivity of the biosphere. Springer Verlag. Berlin 1975; 1:305-318.
  29. Morales-Muñiz A. Algunas consideraciones teóricas en torno a la fauna como indicadora de espacios agrarios en la prehistoria. *Trabajos de Prehistoria* 1996; 53(2):5-17.
  30. Fals-Borda O. Historia doble de la Costa 3. Resistencia en el San Jorge. Universidad Nacional de Colombia, Banco de la República, El Áncora Editores. Bogotá, Colombia; 2002.
  31. Botero AL, De La Ossa VJ, Espitia A, De La Ossa-Lacayo A. Importancia de los jagüeyes en las sabanas del Caribe colombiano. *Rev. Colombiana Cienc. Anim.* 2009; 1(1):71-84.
  32. Moreno-Arias RA, Ardila-Robayo MC, Martínez-Barreto W, Suárez-Daza RM. Ecología poblacional de la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) en el valle del río Magdalena (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 2013; 35(1):25-36.
  33. Cabrera-Peña J, Protti-Quesada M, Urriola-Hernández M, Cubero-Murillo R. Distribución y abundancia de *Caiman crocodilus* en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 2003; 51(2):571-578.
  34. Bolaños J, Sánchez J, Piedra L. Inventario y estructura poblacional de crocodílidos en tres zonas de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 1996-1997; 44-45:283-287.
  35. Junier E. Análisis de la población de *Caiman crocodilus* en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica; 2000.
  36. Messel H, Vorlicek GC, Wells AG, Green WJ. Surveys of tidal river systems in Northern Territory of Australia and their crocodile populations. Monograph No. 1. Pergamon Press. Sydney. Australia; 1981.
  37. Cerrato CA. Composición y tamaño de poblaciones silvestres de caimanes (*Caiman crocodilus chiapasius*) y cocodrilos (*Crocodylus acutus*) de la costa Caribe de Honduras, Centro América. Tesis de Maestría Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica; 1991.
  38. De La Ossa VJ, De La Ossa-Lacayo A. Ocupación de jagüeyes por la babilla, *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868), en el Caribe colombiano. *Biota colombiana* 2013; 14(2):327-336.
  39. Chabreck RH. Methods of determining the size and composition of alligator population in Louisiana. *Proceedings of the 20th Annual Conference S.E. Association Game Fish Commission* 1966; 20:105-112.
  40. Antelo R, Ayarzagüena J, Castroviejo J. Biología del cocodrilo o caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en la Estación Biológica El Frío, Estado Apure (Venezuela). Publicación de la Asociación de Amigos de Doñana. Venezuela. Disponible en: <http://aad-proyecto-sierrarincon.org.es/resources/>

- Antelo\_biolgia\_cocodrilo.pdf. Consultado: 12-04-2104; 2008.
41. Rodríguez M. Estado y distribución de los Crocodylia en Colombia. Instituto Alexander Humboldt. Bogotá; 2000.
  42. Agudelo HW, De La Hoz RC, Torrenegra JF.; Vergara GD, Ariza MB. Métodos estadísticos para la estimación de poblaciones de crocodílicos en estado silvestre en tres zonas del embalse el Guájaro, departamento del Atlántico, Colombia. Revista Dugandia 2005; 1(1):67-73.
  43. Thorbjarnarson JB. Crocodiles: An action plan for their conservation. En: Messel, H.; King, F. W.; Ross, J. P. (Eds.) IUCN/SSC Crocodile Specialist Group 1992; 1-20.
  44. Brazaitis P, Rebêlo GH, Yamashita C, Odierna EA, Watabane E. Threats to Brazilian crocodilian populations. Oryx 1996; 30(4):275-284.
  45. Magnusson WE, Lima AP, Costa VL, Lima AC, Araújo MC. Growth during middle age in Schneider's Dwarf caiman, *Paleosuchus trigonatus*. Herpetological Review 1997; 28(4):183-192.
  46. Balaguera-Reina SA, Barbosa-Cabanzo J, Moná-Sanabria, A, Farias-Cutidor N, Caicedo-Herrera D, Martínez-Palacios R, González-Maya JF. Estado poblacional de *Caiman crocodilus* en la cuenca baja y media del río Atrato, Departamento de Chocó, Colombia Rev. Lat. Cons. 2010; 1(2):131-135.
  47. Ulloa-Delgado G, Cavanzo-Ulloa D. Conservación, manejo y uso sostenible de la 'babilla' (*Caiman crocodilus fuscus*) en la bahía de Cispata. Etapa I. Caracterización y Diagnóstico de las poblaciones de *Caiman crocodilus fuscus* y su hábitat natural. Montería, Córdoba; 2003.
  48. Meléndez L, Workman S. Marianne Schmink. El enfoque de género no es una simple receta de cocina. Agroforestería en las Américas 2000; 7(25):5-7.
  49. Amaya LE. Actividades tradicionales de los cazadores correntinos. Cultura tradicional del área del Paraná medio. Fundación Federico Guillermo Bracht e Instituto Nacional de Antropología, Buenos Aires; 1984.
  50. Tescari G. El venado en la cosmología sagrada de los huicholes. Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana. Conaculta, INAH, Plaza y Valdés, México; 2001.
  51. Godínez L, Vázquez V. Haciendo la vida: relaciones ambientales de género en torno a la cacería en una comunidad indígena del sureste veracruzano. Revista de Estudios de Género, La Ventana 2003; 17:303-349.
  52. Botero ALM, De La Ossa VJ, De La Ossa-Lacayo A. Actividades y estrategias para hacerse a los medios de vida de una familia en el área rural de la depresión momposina, Colombia. Rev. Colombiana cienc. Anim. 2012; 4(2):506-51.
  53. Chambers R, Conway G. Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st Century (Medios de vida rurales sostenibles: conceptos prácticos para el siglo XXI). Documento de debate sobre el IDS 296. Brighton: IDS. Disponible en: <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS1.pdf>. Consultado: 10-08-2013; 1992.
  54. USAID-MFEWS-FAO. Guatemala: perfiles de medios de vida. 262pp. Disponible en: URL: [http://www.fews.net/docs/Publications/gt\\_profile\\_es.pdf](http://www.fews.net/docs/Publications/gt_profile_es.pdf). Consultado: 12-07-2013; 2009.
  55. Corrales E. Medios de vida sostenible. Notas de clase. Maestría en Desarrollo Rural. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia; 2008.
  56. Roche R. Livelihoods Approaches as a Conservations tool. IGER Program. University of Rhode Island. Disponible en: URL: <http://www.reefresilience.org/pdf/LivelihoodsApproachLongVersion.pdf>. Consultado: 12-07-2013; 2007.