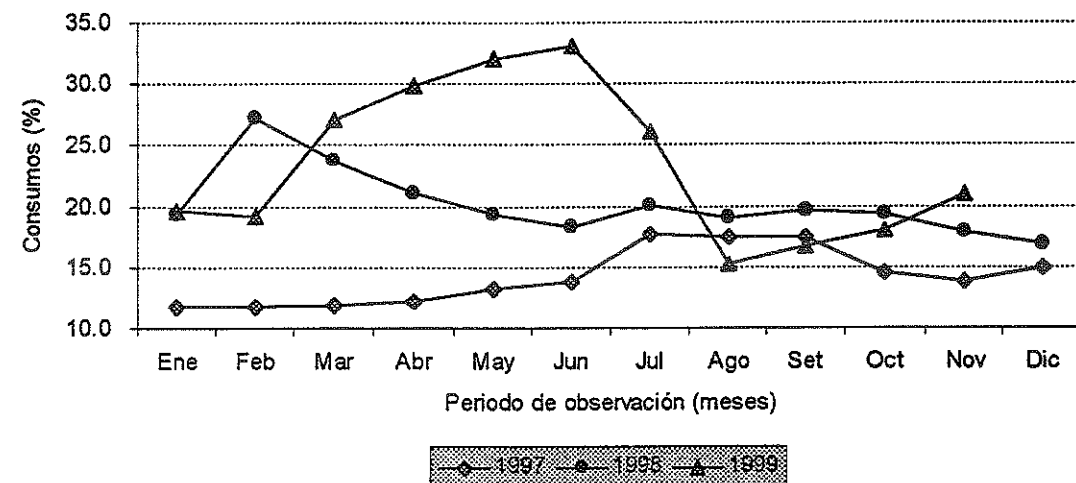


se adecue el suministro de la ración de alimento en intervalos de más días (1 vez por semana). Muchas veces algunos animales se mostraron renuentes a alimentarse por lo que fue necesario aislarlos a un ambiente de recuperación, en el cual hubo a menudo la necesidad de alimentarlos directamente en el hocico, con resultados aceptables.

Durante los meses más lluviosos del período del Fenómeno El Niño (Enero a Abril de 1998) y se incrementó el consumo de alimento incluso hasta un 24% adicional de la ración empleada el día anterior. Este aspecto ocurrió una vez y coincidió con una mayor actividad de los ejemplares dentro de sus respectivos ambientes.

Tabla 3. Consumo porcentual de alimento respecto de la biomasa en bases mensuales



3.15 Observaciones sobre comportamiento sexual

La información bibliográfica reporta que *C. acutus* es capaz de reproducirse después de haber sobrepasado los 2 metros de longitud total. Entre los ejemplares confinados en el Módulo Experimental inicial se contó con dos machos con estas características aunque la hembra más grande alcanzó solamente 1,90 m.

Se colocaron a ambos machos por separado con el ejemplar hembra en uno de los estanques más grandes, facilitándoseles de materiales apropiados para anidamiento como hojarasca, arena y refugios; sin embargo no fue posible observar cortejo y mucho menos cópula, por lo que se determinó que posiblemente la hembra aún no han alcanzado la madurez sexual.

3.16 Avances en el nuevo zoológico

Desde el mes de mayo de 1999, se cuenta con un nuevo módulo de crianza, construido con material noble dividido en cuatro ambientes:

AMBIENTE I :	Neonatos; 4 estanques circulares (3m diámetro),
AMBIENTE II :	Juveniles; 1 estanque circular (5m de diámetro),
AMBIENTE III:	Sub-Adultos; 1 estanque elíptico (15m largo),
AMBIENTE IV :	Adultos; 1 estanque con plataforma de dos niveles (aprox 30m largo).

Cada ambiente cuenta con pequeñas pozas para agua dulce (bebederos), y el Ambiente IV cuenta además con siete (07) cubículos independientes para favorecer la ovoposición de las hembras. Todos los estanques tienen cañerías independientes para su llenado y desagüe, y los bebederos tienen su propia instalación para el llenado con agua dulce.

Como aun no se cuenta con ejemplares neonatos, el Ambiente I se ha destinado para la cuarentena de individuos con problemas patológicos y también para recuperar a aquellos con alimentación deficiente.

En el Ambiente II se han instalado los ejemplares de entre 60 a 119 cm de longitud total, considerados juveniles. En el Ambiente III se han instalado los ejemplares de entre 120 a 180 cm de longitud total, considerados preadultos. En el ambiente IV, finalmente se han colocado los individuos de talla superior a los 180 cm de longitud total, considerados adultos y en posible capacidad reproductiva.

CONCLUSIONES

- 3.17 Entre Setiembre de 1996 y Noviembre de 1999 se han logrado recolectar 28 ejemplares de cocodrilos. El más pequeño de 29,0 cm y el más grande de 221 cm.
- 3.18 La proporción sexual de los ejemplares recolectados ha sido de 1:2 (machos respecto de las hembras). Los machos son los de mayor tamaño.
- 3.19 La adaptación de los cocodrilos confinados en el Módulo Experimental que emplea agua salobre (20-35 ppmil) ha sido satisfactoria.
- 3.20 El incremento promedio mensual de talla ha sido cercano a 1,0 cm mensual. El incremento de peso varió de acuerdo al tamaño de captura del ejemplar, siendo generalmente los más pequeños los que presentaron un menor incremento.
- 3.21 Después de varios ensayos, el alimento más aceptado ha sido la carne de pollo fresca. La misma proviene del descarte para consumo humano, suministrándosele en raciones cada 72 horas y de 2.5 y 3.5 % respecto de la biomasa total calculada.

- 3.22 No se pudo observar en este período actividad sexual especulándose que la hembra de mayor tamaño no alcanzó la plena madurez sexual considerando sus dos (02) metros de longitud.

4 DISCUSION

Debido al reducido número de ejemplares que se posee, no se han presentado mayores problemas, pero con cantidades superiores al centenar, va a ser necesario utilizar otro tipo de marcas, como las recomendadas por el INRENA (1998) en La Evaluación del *Crocodylus acutus* en el Departamento de Tumbes, entre las que se destacan el uso de microchips o marcas metálicas utilizadas en aves o ganado.

La razón de la desproporción de talla y peso comparativo en diferentes ejemplares podría deberse a que el primer cocodrilo fue capturado herido (ciego de una vista) y su adaptación, por la condición en que se encontraba, fue dificultosa. Este aspecto facilitó también que el ejemplar de mayor tamaño lo desplace del área de alimentación del zoológico, evidenciándose el territorialismo que presentan los machos adultos de esta especie. Esta situación se mantiene hasta la fecha por lo que ha sido necesario separar a ambos machos por las continuas peleas que se suscitan en la cual generalmente sale perdedor el ejemplar con deficiencia física.

Arteaga (1997) reporta crecimientos en ejemplares introducidos en embalses de *C. acutus*, de 0,23 mm/día de Longitud total y 3,38 g/día de peso; para *Alligator mississippiensis* se reporta en cautiverio un crecimiento mensual de 2,5 a 3,0 cm por mes, alcanzando su talla comercial de 1,60 al tercer año de vida y, para *C. moreletii*, de 1,5 a 2,0 cm al mes, alcanzando la talla comercial a los 5 a 6 años (Figuerola, 1994). Según FAO (1993), hay una gran variedad de factores que influyen en el crecimiento de los cocodrilianos, enumerando la dieta, el tamaño, la especie, el sexo, existiendo inclusive diferencias entre individuos de la misma especie y de la misma nidada.

FAO (1993) señala que los cocodrilos juveniles tienen un ritmo de crecimiento más acelerado que los adultos para un mismo periodo de tiempo. Esta característica se comprueba en las mismas figuras, observándose que el peso real de los individuos adultos (180 cm a más) se encuentra por debajo de la curva del peso teórico.

El crecimiento acelerado en época de mayor temperatura podría deberse al aumento de la temperatura promedio del agua (30,4 °C) y un declive promedio de salinidad hasta 5,0 ‰ (Figuras 14 y 15) como consecuencia de el Fenómeno El Niño. En mayo de 1999, en condiciones normales, se tiene un solo pico de incremento en longitud, por el reclutamiento de individuos de la clase III a la clase IV (figura 10).

En el hábitat de los esteros de los cocodrilos, y por sus hábitos nocturnos de alimentación, su único alimento posible es la gran variedad de peces, crustáceos, moluscos y algunas aves que allí existen. Basados en este aspecto, se colocaron inicialmente en los estanques del sistema de crianza inicial peces vivos contados y de tamaño proporcional a los individuos (*Mugil sp. Dormitator sp.*).

De las evaluaciones diarias que se realizaron se determinó los peces no eran consumidos con la consiguiente pérdida de peso de los ejemplares. Ante esto, se empezó a proporcionar carne fresca de pollo, la cual tuvo una inmediata aceptación por los individuos de todos los tamaños, los mismos que inclusive salían del estanque al solo olor del alimento cuando se acercaban los

alimentadores. Una vez determinada esta preferencia se trató de alternar el pollo con pescado de las mismas especies antes mencionadas, eviscerados y troceados, sin ser aceptado; asimismo se suministró diversas aves típicas de la zona como tijeretas, huacos y garzas, sin lograr que sean consumidos ni aún exponiéndolos a largos períodos sin proporcionarles la carne de pollo.

FAO (1993) recomienda una gran variedad de combinaciones de distintos ingredientes como mezclas de pequeños crustáceos con pescado picado e insectos pequeños para los neonatos; para los ejemplares mayores se pueden efectuar varias mezclas como pescado, despojos de camales, hígados, restos de aves y pequeños crustáceos, complementando todo ello con vitaminas y sales minerales para asegurar el balance nutricional.

Se puede considerar que el consumo de *C. acutus* en el Módulo de Experimentación es bajo en relación a lo reportado para otras especies como *C. porosus* y *C. novaeguineae*, pero el alimento se suministró siempre en cantidades superiores a lo consumido en la ración anterior, y habría que analizar otros factores para dilucidar este inconveniente, pues un buen consumo va a asegurar que se alcancen tallas comerciales en períodos más cortos.

Aparentemente debido al incremento de temperatura de la época o por la disminución brusca de la salinidad (agua dulce) donde se notó un comportamiento bastante diferente en relación con los otros meses de crianza.

Dentro del nuevo zoológico las nuevas experiencias están orientadas a lograr los primeros apareamientos dentro del zoológico, contándose con una pareja de reproductores de talla superior a los 250 cm, los mismos que han sido observado en pleno cortejo durante el mes de Agosto del presente año. También se va a ensayar la elaboración de nuevas dietas elaboradas con insumos de la región, con el propósito de no depender exclusivamente de la carne de pollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arteaga, A. 1997. Actualización de la Situación Poblacional de *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodylus* en las costas de Venezuela. Memorias de la 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco; pgs. 6-16.
- Arteaga, A. y E. Herrera. 1997. Resultados preliminares del estudio sobre crecimiento, sobrevivencia y uso de hábitat de *Crocodylus acutus* introducidos en el embalse de Tacarigua, Edo. Falcón, Venezuela. Memorias de la 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco; pgs. 17-20.
- Casas-Abreu, G. 1997. Dispersión o Varianza en la distribución de *Crocodylus* en el continente americano. Memorias de la 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco; pgs. 44-51.
- Crocodile Specialist Group, Species Survival Commission. 1996. *Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group*. Santa Fe, Argentina. 1996. 514 pp.

Instituto Nacional de Recursos Naturales. 1998. *Evaluación de Crocodylus acutus en el Departamento de Tumbes*. INRENA - WWF. Lima, Perú. 41 pp.

Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1993. *La explotación del cocodrilo en cautividad*. Guía FAO (22). USA. 83 pp.

SEMARNAP, 1998. Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Vida Silvestre. *Curso de Capacitación para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable e los Cocodrilos en México*. 80 pp

Effect of sustained harvest in the Spectacled Caiman populations (*Caiman crocodilus*) in the Alto and Bajo Apure Regions.

Villarroel¹ G.; Velasco, A²; R. De Sola²; G. Colomine¹; A. Lander²; T. Pino¹; W. Vázquez¹ & J. Corazzelli¹.

1) Coordinación de Extensión, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Apdo. 47051, Caracas 1041-A, Venezuela.

2) Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Servicio Autónomo de Fauna, Torre Sur, piso 6, CSB, Caracas 1010 Venezuela.

Introduction

During 1991-1992, the first study of the populations of Spectacled Caiman (*Caiman crocodilus* or 'Babas') in the Venezuelan plains was carried out, which evaluated the status of the species in terms of abundance and structure of the population's sizes class, after 9 continuous seasons of management (Velasco & Ayarzagüena, 1995).

Among the mportant results was the description and characterization of seven ecological regions, as well as of the size class structures and the babas populations' abundance in each one of them, with an estimate of the crop capacity.

Among the recommendations that arose was to carry out the populations surveys in the ecological regions, in order to determine the dynamics of the same way year after year.

These actions began in 1995 with the survey of the Guárico region and in 1996, the Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) took the decision of implementing a harvest suspension (ecological pause, Quero & Velasco, 1995), during which the effects of four years of harvest were evaluated in the babas populations in the six remaining ecological regions (Velasco, et. al., 1997).

The objective of the present work was to determine the effect of the harvest in the Alto and Bajo Apure regions, in terms of density and structure of sizes classes.

Methodology

The survey of the populations of spectacled caiman was carried out during two years, between February and March of 1998 in the Alto Apure Region, and in the Bajo Apure region during May of 1999.

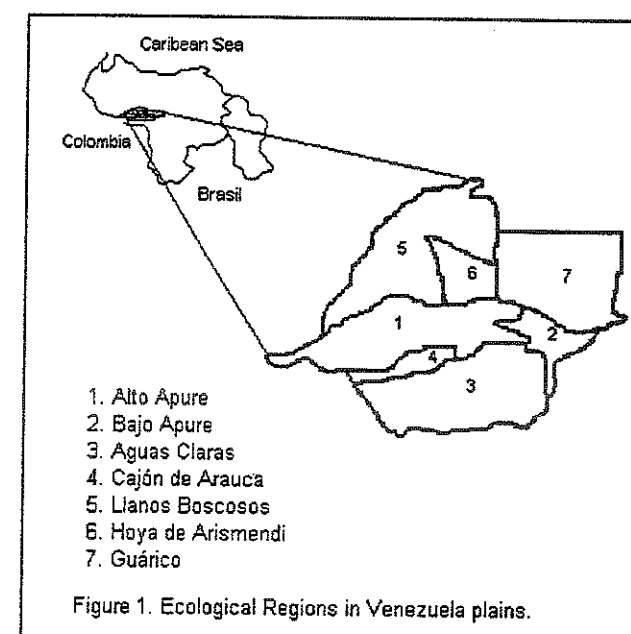
Ranch properties were chosen from those involved in the program of commercial use of the species, each one was visited, where the population characteristic was determined in each of the bodies of waters present.

Determination of the population density by means of night censuses with portable sources of light (Chabreck, 1966 and Woodward & Marion, 1977)

Characterization of the structure of the population size class was made according to the classification of Ayarzagüena (1983), during the night censuses (in those cases in that possible) or in the day, at first hours of the morning or in the evening.

Study area

The field work was carried out in the ecological regions Alto and Bajo Apure (fig. 1), defined by Velasco and Ayarzagüena (1995).



The present work embraced an approximate surface of 417.744,00 hectares of land in the two ecological regions, equivalent to 12,92% of the total area (table 1).

Table 1. Surface and density in areas with or without harvest for Ecological Regions.

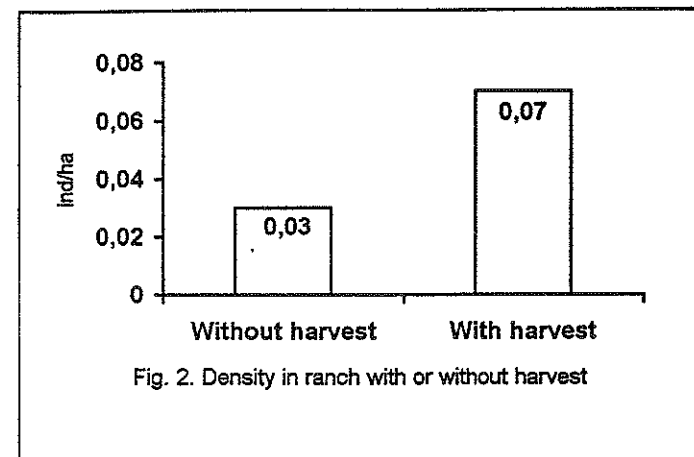
Region	Area of survey with harvest (ha)	Area of survey without harvest (ha)
Alto Apure	89608	232603
Bajo Apure	41415	50118

Results by Ecological Region

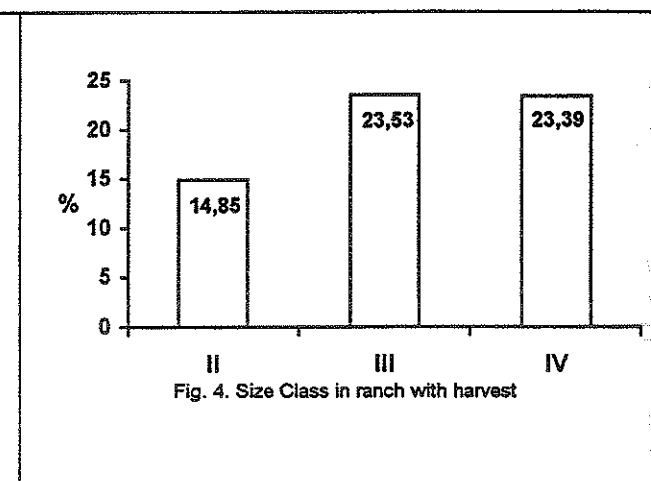
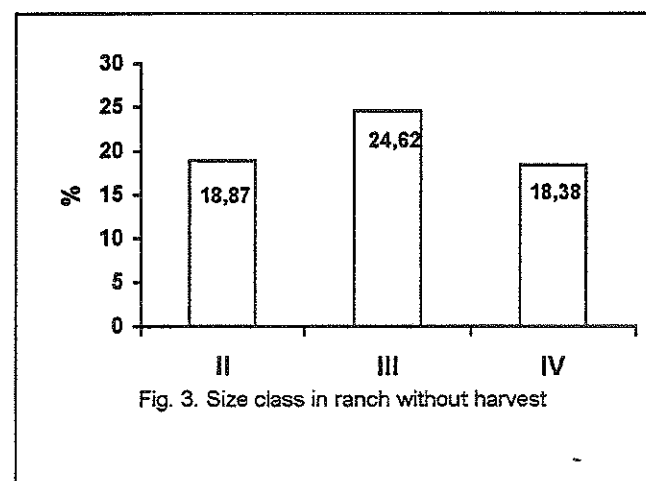
Alto Apure

The density registered in the areas under harvests duplicate the matching one in areas where it is not harvested, 0,07 ind/ha and 0,03 ind/ha respectively (Fig. 2), however the number of individuals observed in the areas under harvests it is not much higher than those

without harvest, surveying a smaller surface in the harvested areas.



The size class structure of the harvested populations was very similar to the matching one in populations without harvest (Figs. 3 and 4), with a difference in the percentage of individuals that conform the Class IV, being bigger in the harvested areas (23,39%) than in those no harvested (18,38%).

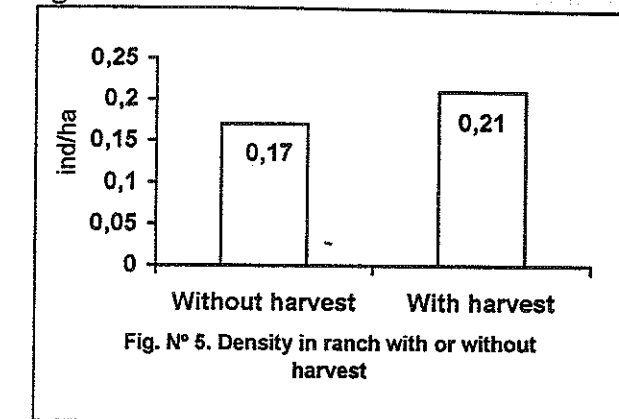


Bajo Apure

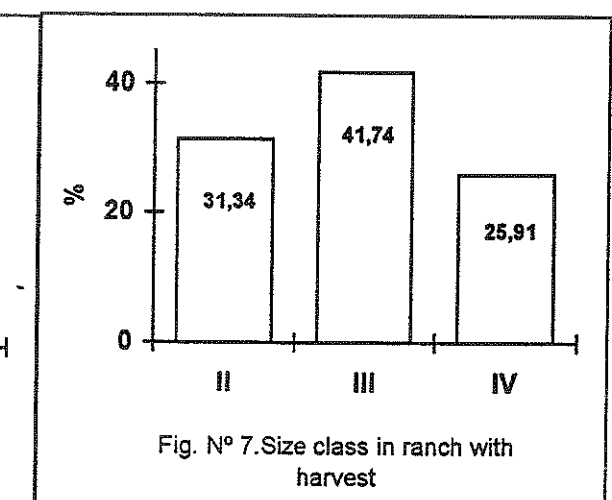
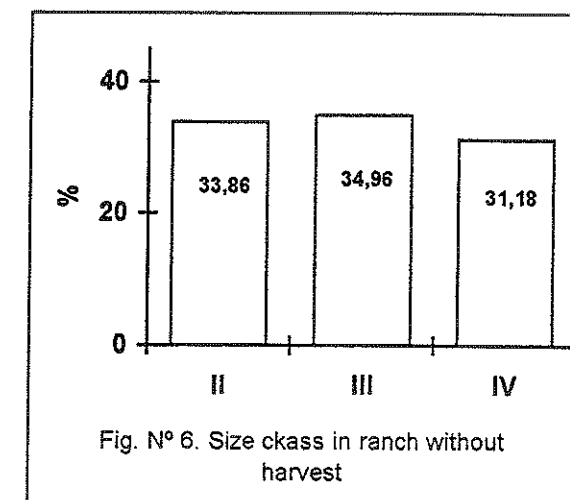
We survey 41.415 ha of land in properties that have not taken advantage of the resource in the last three years, and 50.118 there are in properties that if they have harvested during the same period.

The densities of babas in properties without cropping are inferior to the properties with cropping, 0,17 ind/ha versus 0,21 ind/ha (N° 5 Figures). This result had been similar in other regions where people take advantage the resource (Velasco, et. al., 1997), where those areas that don't take advantage of the resource show smaller densities versus those

that they take advantage of it.



In relation to the structures of sizes class in areas with or without harvest, differences are observed, although the form of the structure is pyramidal in both cases, it is more marked in areas with cropping, compared to the structure in areas where the natural population has not been harvested (Figs. 6 and 7), (Velasco & Ayarzagüena, 1985).



Discussion

Alto Apure

The density on properties where the resource is harvested, duplicates that on those properties where it is not harvested. This appears to be a product of the extraction of caimans in the past that allows a renovation of the population's as young are integrated to the class IV. The densities reported in this work are influenced by climatic variabilities. A extreme drought in the Venezuelan plains, resulting in the babas took refuge in swamps or forests, impeding their observation during the censuses.

The structures of sizes class present a pyramidal form, observing differences in the percentages of the class IV. Being bigger in the properties wher harvest occurs. This

effect of harvest can be an alteration of the fractions of each the class IV, since the difference among harvested properties and not harvested, it is of a single hunt season, and climatic variabilities effect that produced a strong drought and the larger animals occupied the available bodies of water.

Bajo Apure

The difference in density in properties that have been harvest versus those that do not, can be due to that the continuous extraction of the natural population's babas, allows that the dynamics of the same one is favored, resulting in an improvement in terms of populational abundance, since when harvesting individuals of larger sizes (and presumably older), it is allowing younger animals to reproduce, which would allow an increase in the population.

In relation to the structures of sizes class we obtained that the two histograms are very similar, of pyramidal type, changing alone the proportions. An explanation to this fact, is that we surveyed three properties that have harvested the resource from the last census in 1996, and the assigned crops could be below the capacity of extraction of the properties in question. It is important to remember that the crop assignment is carried out calculating a regional value and not based on the capacity of each property that he requests an use permission.

Another important factor, is that when analyzing the quality of the crops of the three properties in terms of the industry, these they present the best skins that are obtained during the annual harvest.

Conclusions and Recommendations

The current situation obtained in the two studied ecological regions allows us to give continuity to the program of commercial use that has been implemented since 1993.

The observed values of density were bigger in the areas under it harvests, however the climatic variabilities, affected considerably the value of the same ones, for what we recommend to continue using the values obtained during 1996, for the calculation of the crops.

The differences among the structures of size class of the areas with and without crop demonstrate that the use program favors the population's dynamics allowing the recruitment of individuals of inferior sizes to larger sizes. We therefore recommend to incorporate to the program of use of the species, the biggest quantity in areas where people do not take advantage the resource.

Bibliography

Ayarzagüena, José. 1983. Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L) en los Llanos de Apure. Doñana 10.

Chabreck, R. H. 1966. Methods of determine the size and composition of Alligator populations in Louisiana. Proc. Annual Conf. Southeast. Assoc. Game & Fish. Comm. 20:105-112.

Quero, M. & A. Velasco. 1995. Ecological pause for caiman harvest. Newsletter, Crocodile Specialist Group. Vol 14(4):14-15.

Velasco, A. & J. Ayarzagüena. 1995. Situación actual de las poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) sometidas a aprovechamiento comercial en los llanos venezolanos. Publ. Asoc. Amigos Doñana. N(5). 71 p.

Velasco, A.; R. De Sola; G. Colomine; G. Villarroel; G. Cordero; N. León, R. Miranda; E. Oropeza; A. Ochoa; T. Pino, M. Quero; M. Silva, W. Vázquez & J. Corazzelli. 1997. Monitoreo de las poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) por Regiones Ecológicas: II. Efecto de cosechas sostenidas. Memorias de la 4ta Reunión Regional de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y del Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco. pp 228-234.

Woodward, A. R. & R. W. Marion. 1977. An evaluation of factors affecting night light counts of alligators. Proc. Ann. Conf. S. E. Assoc. Fish & Wildl. Agencies. 32:291-302

Evaluation of the density and structure of size class of the Spectacled Caiman (*Caiman crocodilus*) in the Alto and Bajo Apure ecological regions, Venezuela.

G. Colomine¹; Velasco, A²; R. De Sola²; G. Villarroel¹; A. Lander²; W. Vázquez¹; T. Pino¹ & J. Corazzelli¹.

- 1) Coordinación de Extensión, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Apdo. 47051, Caracas 1041-A, Venezuela.
- 2) Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Servicio Autónomo de Fauna, Torre Sur, piso 6, CSB, Caracas 1010 Venezuela.

Introduction

During the years 1991-1992, was carried out the study of the populations of Spectacled Caiman (*Caiman crocodilus*) in the Venezuelan, denominated plains the babas populations' current situation (*Caiman crocodilus*) subjected to commercial use in the Venezuelan plains, which evaluated the status of the species in terms of abundance and structure of the population's size class, after 9 continuous seasons of use (Velasco & Ayarzagüena, 1995).

Among the most important result they can make an appointment the description and characterization of seven ecological regions, as well as of the size class structures and the babas populations' abundance in each one of them, with an estimate of the crop capacity.

Among the recommendations that arose was to carry out the populations' survey in the ecological regions, in order to determine the dynamics of the same year after year.

These actions began in 1995 with the monitoring of the region Guárico and in 1996 took the decision of implementing an ecological pause (Quero & Velasco, 1995), during which the babas populations were evaluated (*Caiman crocodilus*) in the six remaining ecological regions (Velasco et. to the., 1997), in 1998 our survey in Alto Apure region (Profauna-UCV, 1998) and in 1999 the Bajo Apure region (Profauna-UCV, 1999).

The objective of the present work was to determine the status of the babas populations in each one of the ecological regions in terms of abundance and structure of size class and to compare them with the data of previous years.

Methodology

The monitoreo of the babas populations was carried out during two serial years, between February and March of 1998 in Alto Apure Region, and in Bajo Apure Region during May of 1999.

Ranch were chosen involved inside the program of commercial use of the species, visiting them and traveling each one of the bodies of waters present, where it was determined in each one of them the population's following data:

- Determination of the population's abundance by means of night censuses with portable sources of light (Chabreck, 1966 and Woodward & Marion, 1977)

- Characterization of the structure of the population's size class according to the Ayarzagüena's classification (1983), during the night censuses (in those cases in that possible) or in the day, at first hours of the morning or in the evening.

Study area

The field work was carried out in the Alto and Bajo Apure ecological regions (fig. 1), defined by Velasco and Ayarzagüena (1995).

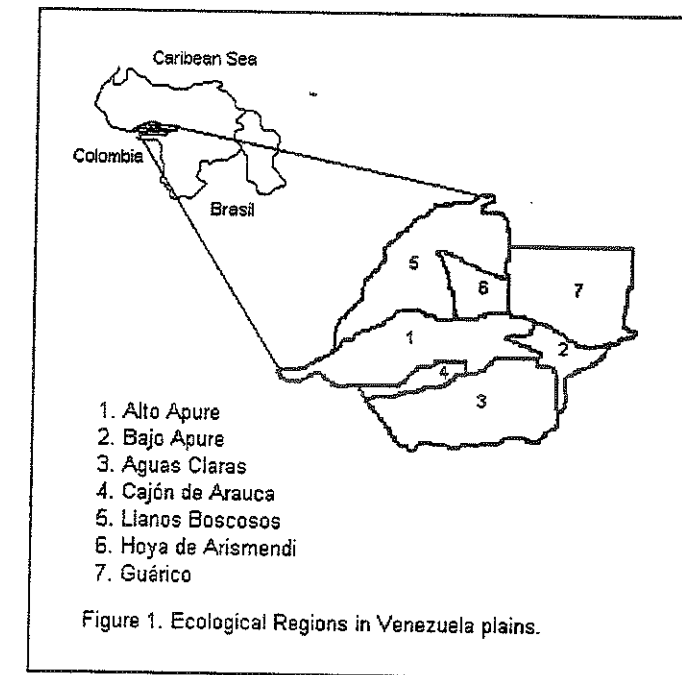


Figure 1. Ecological Regions in Venezuela plains.

The present work embraced an approximate surface of 417.744,00 hectares of land in the two ecological regions, equivalent to 12,92% of the total area (table1).

Table 1. Total surface, monitoring area and percentage of the Ecological Regions.

Region	Total area (ha)	Monitoring area (ha)	Percentage (%)
Alto Apure	2.662.296,00	322.211,00	12,10
Bajo Apure	571.389,00	95.533,00	16,72
Total	3.233.685,00	417.744,00	12,92

Results

Alto Apure

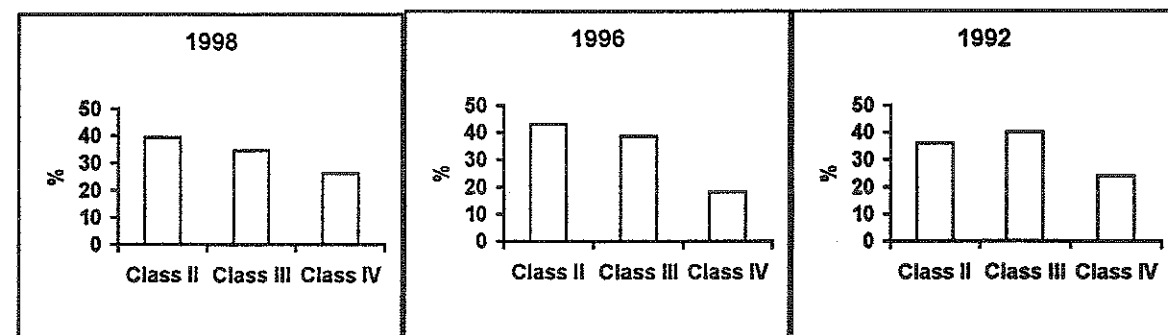
We covered an equivalent surface of 322.211,00 ha, to 12,10% of the total area of the region. They were counted a total of 24.539 caimans, what means a gross density of 0,06 individuals for hectare of land, being inferior to that of the previous years (table 2).

Table 2. Gross density for Ecological Region.

Region	Density (ind/ha)	Density 1996 (ind/ha)	Density 1992 (ind/ha)
Alto Apure	0,06(1998)	0,26	0,22
Bajo Apure	0,19(1999)	0,35	0,39

Basing us on the definitions proposed by Velasco & Ayarzagüena (1995) in the different ways in the size class histograms for the species; the histogram obtained in the study of 1998, presents stairway form, where the class II constitutes it 39,31%, the class III represented by 34,61% and the class IV with 26,08% of the total populations (fig. 2).

Figures 2. Structures of size class per year in Alto Apure Region.

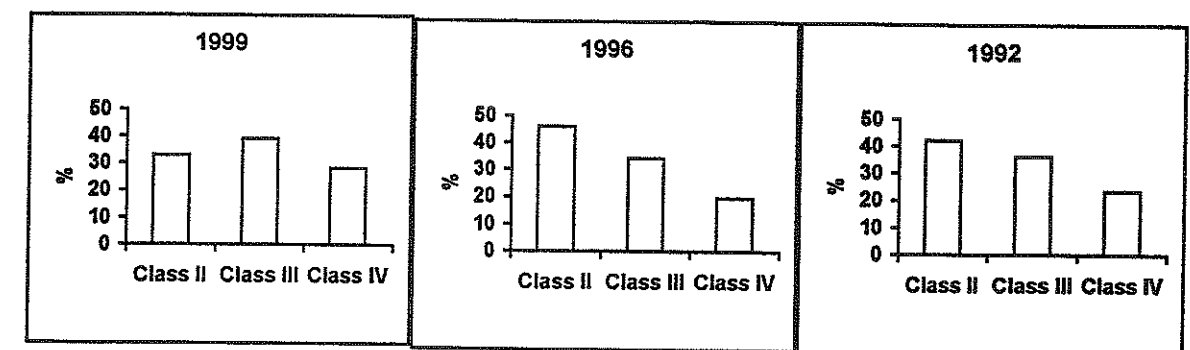


Bajo Apure

The density obtained for this region was the bigger than the visited regions, with a value of 0,19 ind/ha (chart 2), equivalent to a taken a survey population of 17.716 babas in 95.533 there is, approximately 16,72% of the total area. This value is lightly inferior to the one obtained during 1992 and 1996.

The histogram of size class in 1999 this characterized by 32,95% of individuals belonging to the class II, 39,03% in the class III and 28,02% of the class IV (fig. 3). The structure global sample big differences with those obtained in 1996 and 1992, which is typical of a non subjected population to annual harvest (Velasco & Ayarzagüena, 1995).

Figures 3. Structures of sizes per year Bajo Apure Region.



Discussion

Alto Apure

The difference in the values of density of the monitoring of 1998 against the previous years, it can owe to the Phenomenon El Niño that cause a strong drought in the Venezuelan plains (table 3).

Table 3. Total and aquatic surface taken a census of in the Alto Apure

Year	Total surface (ha)	Aquatic surface (ha)	% of the total
1992	251.460,26	1575,19	0,63
1996	104.143,00	657,03	0,63
1998	322.211,00	256,09	0,08

The decrease of aquatic surface with relationship to the previous survey, is for the order 60%, what means a strong reduction of available areas for the species, this results in the decrease of observed copies, since the animals could be buried in the muddy areas or hidden in the heaths of the savanna.

Equally, the Phenomenon El Niño, affects the structure of size class, although the obtained structure is typical of subjected populations to crops, and this region is where you permisan but animals every year, joined to the smallest readiness of bodies of water, originating a fictitious structure.

Bajo Apure

Contrarily to the year 1998, 1999, it was extremely rainy in the Venezuelan plains. For the moment of the survey, the savannas were flooded double approximately the previous censuses (table 4).

Table 4. Total and aquatic surface taken a census of in the Bajo Apure

Year	Total surface (ha)	Aquatic surface (ha)	% of the total
1992	78.174,00	1.448,76	1,85
1996	68.198,00	1.236,10	1,81
1999	91.533,00	2.739,19	2,99

The increment of flooded savanna, is for the order of 121% with regard to the previous census, this means that there is but 1 space so that the species colonizes, in other words, it is more difficult to observe them during night censuses, apart from the difficult thing of arriving to the different bodies of water. This reason, fundamentally is the one that produced a decrease in the density to report for the region.

The structure of size class showed an improvement with relationship to the previous years, changing stairway form to pyramidal type, defined as a structure of populations without crops (Velasco & Ayarzagüena, 1995). What can be happening, is that in the two previous seasons, 1998 and 1999, the crop in this region has been very below its capacity, product has the low prices of the animal in the national market, retroactive effect of the crisis of international market of the crocodiles skins.

Conclusions and Recommendations

The populations of bababs don't show negative effects for the implementation of the program of commercial use, in terms of their structure of size class, not being able to reach the same conclusion, with relationship to the abundance, product of the climatic effects in both years of work.

It is recommended to continue with the monitoreo from the subjected populations to annual crops, since it is one in the best ways of evaluating the impact that can have the selective extraction of the population's individuals.

For the determination of the crop quotas, we recommend to continue using the data obtained since in the monitoreo of 1996, the crops in the last years, they have been inferior to the dear ones during this study.

Bibliography

Ayarzagüena, José. 1983. Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L) en los Llanos de Apure. Doñana 10.

Chabreck, R. H. 1966. Methods of determine the size and composition of Alligator populations in Louisiana. Proc. Annual Conf. Southeast. Assoc. Game & Fish. Comm. 20:105-112.

PROFAUNA-IZT. 1998. Monitoreo de poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) en las Regiones Ecológicas Alto Apure, Cajón de Arauca y Aguas Claras. Informe Final. 37 pp.

PROFAUNA-IZT. 1999. Monitoreo de poblaciones de la especie baba (*Caiman crocodilus*) en la Región Bajo Apure. Informe Final. 18 pp.

Quero, M. & A. Velasco. 1995. Ecological pause for caiman harvest. Newsletter, Crocodile Specialist Group. Vol 14(4):14-15.

Velasco, A. & J. Ayarzagüena. 1995. Situación actual de las poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) sometidas a aprovechamiento comercial en los llanos venezolanos. Publ. Asoc. Amigos Doñana. N°5. 71 p.

Velasco, A.; R. De Sola; G. Colomine; G. Villarroel; G. Cordero; N. León, R. Miranda; E. Oropeza; A. Ochoa; T. Pino, M. Quero; M. Silva, W. Vázquez & J. Corazzelli. 1997. Monitoreo de las poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) por Regiones Ecológicas: I. Situación actual de la densidad y estructura de tamaños. Memorias de la 4ta Reunión Regional de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y del Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco. pp 221-227.

Woodward, A. R. & R. W. Marion. 1977. An evaluation of factors affecting night light counts of alligators. Proc. Ann. Conf. S. E. Assoc. Fish & Wildl. Agencies. 32:291-302

**PRELIMINARY NOTES ON *Caiman latirostris* COUNTS
IN A SEMINATURAL ENCLOSURE. (Progress report)**

Carlos Piña¹, Susana Medina², Gabriela Acosta³, Federico Giri³, Nicolás Frutos², Maria López-Severín³, Paola Rivero³, Florencia Rojas-Molina³, & Lucia Zequín³.

Abstract

We did observations on the breeding stock at the experimental farm in Santa Fe, from 10/13/97 to 04/03/98, every two or three days (total observations: 444 distributed in 74 days). Observation were done at 6:00, 8:00, 11:00, 13:00, 17:30 and 19:30. Weather condition at each observation was noted (rain, wind, clouds, people, etc.). We counted caimans on water and on land, and recorded temperature on both using two data loggers (HOBO TEMP, data logger). Data loggers were placed under water and at shadow respectively.

Our preliminary results indicate that during October and beginning of November (Springtime) there was no animals in land at 6:00 (temperature in land range from 16 to 24°C). At 8:00 the maximum was four caimans (temperature 21°C), but it was an exception; most of the days there was no caiman at all (temperature in land range from 15.5 to 24°C). That unusual observation could be explained because water and land temperature were similar and caimans were coming out the water to begging basking, at 11:00 there were out 6 animals and temperature was 25°C in land and 27°C in water.

We observed mating from 11/05/97 to 12/10/98. Fighting was observed at beginning to end of December, we also saw fight close to hatching time (end of February and beginning of March). Females started to construct and visit nests on December the 5th until laying. Visit frequency increase considerably the week before laying.

During the second half of December, animals basked earlier in the morning (8:00). After storm, if there were clouds, animals basked until 13:00.

Obviously, this preliminary information needs to be processed and analyzed in order to determine its validity.

¹ C.I.C. y T.T.P., Proyecto Yacaré - CONICET. Dr. Matteri y España, CP: 3105, Diamante Entre Ríos, Argentina. E-mail: cip@fich1.unl.edu.ar

² Proyecto Yacaré. Bv. Pellegrini 3100, CP: 3000 Santa Fe, Argentina.

³ Fa.Fo.Doc., UNL.



**PROYECTO YACARÉ, SANTA FE, ARGENTINA:
A SUSTAINABLE USE PROPOSAL**

Alejandro Larriera and Alba Imhof

Pasaje Privado 4455, Santa Fe, 3000, Argentina
(yacare@arnet.com.ar)

Yacare project, begun in Santa Fe Province in 1990 with the aim of to help in the recovering of the status of broad-snouted caiman, and to guarantee the long term conservation of the ecosystem that the specie share with capibaras, coypus, water snakes, and an incredible variety of birds associated to this wetlands. Ones, in the beginning of the seventies, the over hunting of crocodiles worldwide, call the attention of the scientific community, giving the idea that the extinction of such species was close. Different countries then, start to develop programs with the objective of to preserve them. Soon, it becomes evident that the simple protection of areas, as sanctuaries or parks, was not an off for this, meantime the requirements of the human society growth in a constant manner.

In this way, different projects involving captivity operations starts to develop. Soon, this kind of work did demonstrate that it was not recommendable for those species with low or even medium level of price in the market. It was also realized that in most of the cases, the practice became in another factor depleting wild populations, for an uncertain captive reproduction.

It was because of this, that Argentina starts the project as an experimental ranching operation, in order to develop, the "low productive wetlands" of Santa Fe, as another productive option for the landowners, based in the use of the caiman eggs from the wild.

The work in Santa Fe, starts in 1990, and was first named: "Caiman latirostris self repopulation program". The program did start after a series of studies in the eighty's, what

did show us that even the illegal hunting of caimans in Santa Fe, it was a contributing factor for the situation of the specie, the most important issue here, it was the environmental modification. Around 80 % of wild *Caiman latirostris* inhabits on heavily vegetated swamps northern Santa Fe, and unfortunately, it is a common practice of the landowners, to dry this swamps canalising its, in order to "gain", more surface for the cattle. The only way to change the mind of the cattle ranchers, is to give them the chance of to obtain some profit from this lands. One of this ways, is to paying them for every collected egg from the swamp.

NATURAL HISTORY OF BROAD-SNOURED CAIMAN

Broad-snouted caiman, it is one of the two argentine species, and it is certainly the most common one in Santa Fe. The specie it is also founded in Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Chaco, Formosa, Salta and Jujuy. The other specie is *Caiman yacare*, that inhabits in Corrientes y Formosa, Chaco and Santa Fe.

During the times of the illegal hunting, until the late eighties, the broad-snouted caiman skin it was the preferred, because its high quality. In the first studies in the wild, it was believed that the situation of *C. latirostris* it was worth than as it finally was. This happens because the environmental preferences of the specie, which looks for heavily vegetated places, making difficult the access of the humans, even for hunting or studying. On the other hand, *Caiman yacare*, do prefer open water environments, what gives the impression that they were more common in the places where both inhabits. Adequate studies for this environments shows the reality

Crocodiles depend on the external temperature for develop its activities. In winter (in Santa Fe, temperatures fall to 0 C° some days), its activity it is limited to a few movements between the sun and the water. From October, they start to feed and prepare themselves for the reproductive cycle. Mating starts on early November, and nest construction from early to mid December. Females laid the eggs in the mount nest builded sometimes far from the permanent water locations fro mid December to mid January. Mean clutch size in Santa Fe is 35 eggs, and the natural incubation period it is around 70 days.

It was estimated that in natural conditions, between the 30 to 40 percent of the eggs do produce hatchlings. This happens for different reason but the most usual are flooding and predation. After hatch, the survivorship it was estimated in an average of 20 percent to one year. Anyway, this markedly vary form year to year according the environmental conditions. Frost and predation are the most common causes of death in winter time.

THE RANCHING PROGRAM

The harvest of wild eggs for captive rearing (ranching), it is based on the high natural mortality of embryos and hatchlings during the first winter. The philosophy of the technique is very simple, and consist in to "save" animals in captive conditions, and in to destiny some of them to the market, in order to economically valuate the swamps.

Yacare project, starts its activities harvesting the eggs from late December and January. Regularly, the identification of the nest is made for a cattle ranch employee, who do receive a recompense for every marked nest. The transport of the eggs it is carried on horses in an 80% of the cases. In a few cases are used canoes, airboats or helicopter. The eggs are then transported by truck to the station in Santa Fe City, where they are located in the incubation chamber until the hatching moment. The newborns are markets by cutting the tail scales identifying the year and the nest number, finally they are marked with monel tags (00001) individually, and located in the rearing pens. The decision on which ones will go to commercial rearing and which ones for releasing at one year old, it is based on the situation of the population in the place from the animals come (high density into the wild, more animals for commercial purpose).

Since its beginning in 1990, *yacare* project did return into the wild around 10,000 yearlings. Recovering of the population it was verified in all the working places, with exceptional values of 1,500% in some of them.

In CITES COP10th, in Zimbabwe, The argentine population of *C. latirostris* was transferred to the Appendix II under the ranching resolution. Anyway, as it is expressed in the Resolution, only animals coming from Santa Fe will be recognized as ranched specimens. If any other argentine state wants to apply for it, will have to meet the prerequisites specified in the Resolution, that will have to be approved by the CSG first, and the Standing Committee of CITES then.

CONCLUSIONS

It seems contradictory that in order to guarantee the long term conservation of some ecosystems, we do need to develop programs based on commercial use of specimens. From a biological point of view it is easy to explain that commercial rearing of those animals "saved" from natural mortality, could generate economic interest on wetland conservation. Becomes more difficult to explain the benefits of killing animals for using the skins for fashion, as a conservation tool. A good approach to the idea could be to consider and valorise nature as a complex, where some of its members must die in order to sep working the ecosystem. May be in the future the caimans or any other wetland inhabitant could be used for food for the human been, or may be some substance in the swamp could become the cure of some illness, or may be some essential chemical, or may be we simply could need the water in there..., or maybe not, nothing of this, but, if we sep drying our wetland like this, how we could know it?

Datos preliminares del monitoreo de poblaciones silvestres de *Crocodylus moreletii* en los municipios de Nacajuca, Jonuta y Balancán del Estado de Tabasco, México.

Beatriz Figueroa Ocaña; José Eurípides Gómez González; William Rodríguez Valencia; Carmen Méndez Méndez; Alejandro Méndez Huesca; Fernando Rodríguez Quevedo; Magali Hernández Solís y Nelly Maldonado Ramon.

Centro de Investigación para la Conservación de Especies Amenazadas
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Resumen

La adopción de estrategias para la conservación y uso sustentable de los cocodrilianos en América Latina ha marcado un cambio básico en la conciencia de todos aquellos que está involucrados con el manejo de los cocodrilianos en el mundo. Se han mejorado los programas de manejo y conservación nacionales de diversos países de Sudamérica, se han implementado y llevado con eficiencia los controles internacionales en el tráfico de vida silvestre y por último existe una mayor participación por parte de todos los sectores de la sociedad (oficiales, públicos, privados, civiles, académicos).

El caso de México, ha sido revisado y apoyado en los últimos tres años, por el Grupo de Especialistas de Cocodrilos de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y el CITES (Convención Internacional para el Tráfico de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres); brindándole la oportunidad de elaborar sus propios programas de conservación y aprovechamiento sustentable a través de las experiencias generadas por países vecinos (Estados Unidos de América, Cuba, Argentina Venezuela, Colombia, entre otros), y hoy en día se han desarrollado diversas estrategias para la conservación de los cocodrilianos mexicanos de acuerdo a las condiciones del lugar de distribución, cultura de los pobladores de la zona y apoyos económicos para desarrollar una actividad comercial entorno al recurso.

Para el Golfo de México en particular la especie con que se cuenta es *Crocodylus moreletii*, y al parecer la zona de mayor abundancia son los Estados de Tabasco, Campeche y Quintana Roo. En el Caso de Tabasco, existe una población bastante representativa de cocodrilos, en los municipios de las zonas de pantanos y lagunas interiores, Jonuta es uno de ellos; ya que posee una extensión de zonas bajas considerable (más del 60%).

Sin embargo, no existe un tipo de manejo para los cocodrilos del lugar, la mayoría de la población se dedica a actividades de pesca y cacería, siendo la ultima la que se encuentra afectando a una población de cocodrilos detectada dentro de una propiedad privada, a través de la caza por su carne principalmente y en algunos casos la captura y venta de dichos organismos en el mercado ilegal.

El trabajo de campo inicio en el mes de septiembre de 1998 ha septiembre de 1999; se aplicó el mismo programa de monitoreo poblacional, para los municipios de Nacajuca, Jonuta y Balancán; en base ha censos diurnos para la ubicación de los nidos, conteo de huevos y nocturnos para el avistamiento de organismos, clasificándolos por categorías de clase I-IV (Velasco; 1999); para este efecto se aplicaron las técnicas de manejo y monitoreo recomendadas por Soberón, et. al. 1998; y Velasco, 1999, de acuerdo a una calendarización de observaciones in situ mensuales, donde se registraron las densidades poblacionales encontradas, categorías de los organismos y por último señalamientos de las zonas por transectos. La información se capturó en formatos de campo elaborados de acuerdo a las características geográficas (ambientales) y a los factores más comunes que intervienen en la distribución natural de la especie en estas zonas; mismos que forman parte de la estrategia de conservación y manejo.

Objetivo General

- Desarrollar un Programa de Conservación y Manejo integral del cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii*, a través del monitoreo de las poblaciones silvestres, con el fin de conocer su distribución y abundancia en los municipios de Nacajuca, Jonuta y Balancán, pertenecientes a la zona de humedales más importante del estado de Tabasco.

Objetivos Particulares

- Establecer un solo sistema de monitoreo para las poblaciones de cocodrilos en las tres áreas de estudio, que permita conocer la distribución y abundancia de los organismos.
- Desarrollar una metodología de manejo para la especie *C. moreletii* en base al conocimiento de su biología, como parte medular del programa de conservación.
- Generar información del estado que guardan las poblaciones silvestres en las tres áreas, con el fin de conocer su potencial productivo en términos de sustentabilidad y en beneficio de las comunidades que cohabitan con el recurso.
- Realizar cursos de capacitación y adiestramiento a las comunidades rurales, con el propósito de incentivar y concientizar sobre la importancia que representa el cocodrilo para la zona de humedales en el estado de Tabasco.

Registro de Organismos de la Especie *Crocodylus moreletii* por Categorías de Clase.

		CATEGORÍAS DE CLASE				
MUNICIPIOS	No. DE ZONAS	I (0.23 - 0.90 m)	II (1.00 - 1.35 m)	III (1.40 - 1.90 m)	IV (1.95 - 3.30 m)	PERÍODO DE CENSOS
Jonuta	9	35	12	10	9	Jun-Oct. 99
Nacajuca	10	110	55	12	22	Ago-Oct. 99
Balancán	9	43	33	69	49	Ago-Oct. 99

Distribución de Organismos de la Especie *Crocodylus moreletii* por Zonas de Estudio en el Municipio de Jonuta, Tabasco.

		ZONAS DE MONITOREO									TIPO
No. ORG.	CLASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
35	I	3	6	3	0	0	8	10	5	0	A
12	II	1	2	1	3	3	0	0	0	2	A
10	III	0	0	0	6	3	1	0	0	0	A
9	IV	0	0	0	0	2	4	2	1	0	B
TOTAL KILÓMETROS RECORRIDOS											13.50

Descripción:

- A= Tipo Dren.
B= Tipo Arroyo.
(1-9) Equivale a 1.5 Km c/u.

Distribución de Organismos de la Especie *Crocodylus moreletii* por Zonas de Estudio en el Municipio de Nacajuca, Tabasco.

		ZONAS DE MONITOREO										TIPO
No. ORG.	CLASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
110	I	0	0	0	45	35	16	0	0	14	0	C
55	II	0	0	0	11	9	3	12	8	12	0	C
12	III	1	1	2	5	3	0	0	0	0	0	D
22	IV	3	3	5	11	0	0	0	0	0	0	D
TOTAL KILÓMETROS RECORRIDOS												15.80

Descripción:

- C= Tipo Río (González).
D= Tipo Laguna (El Encanto).
(1-10) Equivale a 1.5 Km c/u.

Distribución de Organismos de la Especie *Crocodylus moreletii* por Zonas de Estudio en el Municipio de Balancán, Tabasco.

		ZONAS DE MONITOREO									TIPO
No. ORG.	CLASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
43	I	0	0	0	0	0	23	20	0	0	D
33	II	0	0	2	14	8	5	4	0	0	B y D
69	III	0	0	0	17	10	12	9	21	0	D
49	IV	0	0	8	12	24	5	0	0	0	D
TOTAL KILÓMETROS RECORRIDOS											85.50

Descripción:

- B= Tipo Arroyo.
D= Tipo Laguna.
(1-9) Equivale a 10 Km c/u.

NOTA: Es importante señalar que para el caso del municipio de Balancán, se trabajó con tres grupos, la superficie recorrida correspondió a predios particulares con mayor facilidad para accederlos por carretera.

Conclusiones

Como se ha presentado en la estructura del Proyecto, aun no se puede concluir con los datos obtenidos durante el tiempo del estudio; sin embargo si podemos agregar que existe un potencial del recurso Cocodrilo en las zonas bajas de humedales del Estado de Tabasco México; que aun no se conocen. El proyecto se tiene programado para tres años, los recursos financieros se están buscando en los diferentes organizaciones dedicadas a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de México; la presentación de estos datos preliminares son significativos para incentivar a las autoridades, productores y centros de Investigación al apoyo de estudios de este tipo, el cual es el primero en presentarse para el Estado de Tabasco.

Si existe, como creemos la presencia de poblaciones silvestres de la Especie *C. moreletii* en un estado representativo es posible iniciar en un mediano plazo una experiencia prototipo de rancho que sirva como estrategia al plan de conservación para los cocodrilos mexicanos; si esto es posible sería un incentivo real y tangible para las comunidades que por tradición han vivido y siguen viviendo del aprovechamiento del cocodrilo.

Caiman population model – Pantanal Wetlands (Brasil)

Marcos Coutinho,
EMBRAPA, 21 Setembro- 1880,
Cxp. 109, Corumbá, MS, Brazil,

Milani Chaloupka
University of Queensland
Brisbane Qld. Australia

Zilca Campos
EMBRAPA, 21 Setembro- 1880,
Cxp. 109, Corumbá, MS, Brazil,

A heuristic simulation model was developed to foster a better understanding of the complex nature of caiman population dynamics in the southern Pantanal wetlands. The model was based on systems of finite difference equations linked with sex-specific demographic rates characterised by nonlinear, feedback and stochastic properties.

The model is age- and sex-structured with significant environmental stochasticity included through the relationship between female breeding likelihood and mean maximum water level in the wetlands. Water level fluctuates significantly from year to year and is a major environmental forcing function that also displays long periods of low water level that results in complex nonlinear population dynamics.

Demographic stochasticity was included in the model by sampling of vital rates such as age-specific survival probabilities from probability distribution functions reflecting the estimated measurement error.

The model includes a nonlinear female mating success probability function to account properly for compensatory or Allee effects due to declining mature male abundance that results from sex-biased harvesting. Density-dependence is also considered. The model is easily extended to include spatial structure as dispersal information is derived from future field studies.

The model is designed to support a risk-based evaluation of sex-biased harvesting impacts and stock-enhancement options such as headstarting for maintaining a viable stock subject to harvesting pressures. Each harvest/stock enhancement scenario is then evaluated from 1000 Monte Carlo trials over a 250 year sampling period with model results presented as the mean ($\pm$ sd) abundance derived from the 1000 trials for each scenario to derived mean estimated policy intervention outcomes.

Some specific policy scenarios evaluated so far relevant to the Pantanal wetlands stock include –

a) Egg harvesting: presently, this is the only legal possibility of exploiting natural populations of caimans in the Pantanal, even though raising hatchlings to the minimum permitted slaughtering size is likely to be unfeasible economically, and the infrastructure and logistic support required to rear the hatchlings is unavailable in the large majority of the farms within the wetlands

b) Harvesting age classes five to eight years old (50.0 to 80.0 cm SVL)

c) Harvesting individuals >9 years of age (>80.0 cm SVL): scenarios b and c are likely to be economically feasible given that only a low infrastructure and capital investments are required. It is important to assess the biological feasibility of these approaches, however, substantial changes in the Brazilian federal environmental legislation would be necessary before they could be implemented

d) Headstarting and harvest age classes five to eight and/or >9 years: headstarting the population with hatchlings and harvest young-adults and/or adults are management activities which require relatively low investments and are technically possible to be implemented, despite the lack of infrastructure and logistic support that prevails in most farms in the Pantanal. Given that low investments are required, it may be economically feasible, thus justifying the assessment of its biological feasibility.

The American Crocodile: distribution, studies and conservation programs in Latin America

Alvaro Velasco & Roldan De Sola
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Servicio Autónomo de Fauna,
Torre Sur, piso 6, CSB, Caracas 1010 Venezuela.

Introduction

The American crocodile is one of the species most widely distributed in Latin America, it is reported in Belize, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, Peru, United States and Venezuela. (Ross, 1998)

The species in each country was classified as vulnerable or endangered as a result of both illegal hunting and natural habitat destruction.

This situation correspond with the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) and the World Union for the Nature (IUCN) in its Red Book (IUCN, 1994) classification, where we observe that it is located in the Appendix I of CITES and as vulnerable (criteria A.1.a.c.) (Table 1).

Table 1. Situation according to the approach CITES and IUCN.

CITES	IUCN
Appendix I: all the species in endangered of extinction that are or can be affected by the trade	Vulnerable, criteria A.1.a.c. inferred decline >20% in 3 generations, inferred from reduction in extend of occurrence

The Crocodiles Specialists Group of the UICN, in Action Plan 2nd Edition (Ross, 1998), for the different species of crocodiles it classifies the American crocodile in the following way:

Availability of Survey Data: Poor
Need for Wild Population Recovery: High
Potential for Sustainable Management: Moderate

Studies

Belize

They are the works carried out by Platt & Thorbjarnarson (1996), Platt *et al.* (1997). Platt & Thorbjarnarson, (1997) presented one of the most complete works, where are studied all the aspects of the biology, ecology and behavior of the American crocodile.

Colombia

Studies are reported on the density and the populations distribution (Abadia, 1996; Barahona *et al.*, 1996; Rodríguez, 1998), reproduction in the natural habitat (Abadia, 1997), captive breeding, reproduction and artificial incubation (de the Ossa, 1997).

Costa Rica

We can mention the works of Sasa & Chaves (1992), Norman (1993), Sanchez *et al.* (1997^a and 1997^b) and Abbey & Orjuela (1998) about the determination of abundance and structure of sizes. Also the work of Stone *et al.* (1997) with different diets and densities in captivity.

Cuba

They are reported the work of Rodríguez *et al.* (Without date and 1997) in the Refuge of Fauna Monte Cabaniguan the monitoring the nidificación and hatching during 1.992 to 1996.

Haiti

For this country the work carried out by Thorbjarnarson (1988) in which studies the biology of the specie.

Honduras

In 1990 the work is published financed for you CITES on the status of the populations of crocodiles in this country (King, *et al.*, 1990), where it is shown that the populations the American crocodile are endangered.

Mexico

Separating the works of Alvarez del Toro (1974), it is one of the countries with more studies, on censuses and structures of wild populations sizes, captures and recaptures of crocodiles, reproduction, incubation, monitoring crocodiles born in captivity, reintroduction to the natural habitat, reproductive biology, populations genetics, interaction crocodile-man, management proposals, Aguilar *et al.* (1991, 1997 and 1998), Arrellano *et al.* (1997), Casas & Guzmán (1970, 1990, 1993, 1995 and 1997), Casas, *et al.* (1991), Casas & Méndez (1991 and 1993), Casas & Reina (1994), Cedeño, *et al.* (1996), Huerta (1997), León, *et al.* (1997), Martínez *et al.* (1997), Martínez, *et al.* (1997), Méndez & Casas (1992), Ponce (1997), Sigler (1996^a, 1996^b and 1997) and Valtierra & García (1997).

Nicaragua

In 1994 the work is published financed for CITES on the state of the populations of crocodiles conservation in this country (King, *et. al.*, 1994), where it is shown that the populations the American crocodile are endangered. Buitrago (1998) presents a work on the situation of the populations of crocodiles.

Peru

The works of censuses and classification for structures of sizes began for Trelancia & Saavedra (1980), continued by Vásquez (1983) and Vásquez & Picken (1995). The situation of the species in this country is quite very endangered Vásquez (1997).

Dominican Republic

They are few the studies that have been carried out, mainly those of Schubert *et. al.* (1996) in Lago Enriquillo, until to 1999 (Schubert, *per.com.*), where they carry out censuses, classification for structures of sizes, reproduction, census of nests, artificial incubation, raises in captivity and reintroduction to the natural habitat.

United States

Although we would expect a great quantity of works in this country, during the bibliographical revision we find few works and some of North American authors in other countries. As those of Kushlan and Mazzotti (1989^a to and 1989^b), Mazzotti (1983), Ogden (1978), Moller (1991), the work carried out by Ross, F. D. (1997) that compiles all that published among 1971 at 1990 in the Newsletter of the Crocodiles Specialists Group. Moller & Abercrombie (1992) they carry out studies it has more than enough growth and survival in the natural means. Forstner *et. al.* (1997) studied the mitochondrial markers for identifying hybrids in the captive population of the Cuban crocodile.

Venezuela

In Venezuela they are few works which have been carried out, mainly about the distribution of the species and their abundance (Seijas, 1986^a and 1990 and Arteaga 1996 and 1997).

In 1995 the reintroduction of crocodiles began (Boede *et. al.*, 1995 and Velasco, 1999) and individuals monitoring those liberated to the natural habitat that were raised in captivity (Arteaga & Herrera, 1997, Velasco & Lander, 1998 and Arteaga, 1998), as well as the analysis of illnesses in captivity and their diagnosis protocol (Blanco, 1997).

Conservation Programs

Although the species is considered endangered in all the countries of its distribution, Colombia, Peru and Venezuela have conservation programs. In Colombia the breeding is allowed in captivity and they are carrying out steps to inscribe in CITES two crocodiles captive breeding operations, in the Peru a program is developed to raise in captivity under

the direction of the Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (Fondepes). In Venezuela is ahead a breeding program in captivity and the liberation of the crocodiles in the natural habitat.

Other countries like Honduras and Guatemala maintain crocodiles in captive breeding, however there is not an official position of the state in the definition of conservation programs for the specie.

Acknowledgment

To all the people that sent us their investigation works and to Ana María Trelancia, Lilian Pedra, Beatriz Romero, Gustavo Villarroel, Gustavo Casas, Jorge Martínez, John Rodríguez, Marcos Lopez, Luis Sigler, Roberto Soberon, Andreas Schubert, Fabio Buitrago and Pedro Vásquez for their observations to the present work, to all thank you.

Bibliography

- Abadía, G. & M. F. Orjuela. 1998. *Crocodylus acutus* in the Tarcoles river, Costa Rica. 378 p. In: Crocodiles. Proceedings of the 14th Working Meeting of the Crocodiles Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ISBN 2-8317-0467-7
- Abadía, G. 1996. Population dynamics and conservation strategies for *Crocodylus acutus* in Bahía Portete, Colombia. p:176-183. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the CSG, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.
- Abadía, G. 1997. Update data on reproduction of *Crocodylus acutus* in Bahía Portete, Colombia. p:1-4. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.
- Aguilar, M. X. and G. Casas A. 1991. Life History Notes: *Crocodylus acutus* Reproduction. Herpetol. Rev., 22 (3): 98.
- Aguilar, M. X., H. Merchant L. y G. Casas A. 1997. Diferenciación gonadal en *Crocodylus acutus*. p:5. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.
- Aguilar, M. X., J. Herrera, H. Merchant L. y G. Casas A. 1998. Efecto de la temperatura de incubación sobre la actividad esteroidogénica en *Crocodylus acutus* y *Crocodylus moreletii*. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 48: 95-103.
- Alvarez del Toro, M. 1974. Los Crocodylia de México. (Estudio comparativo). IMRNR, A. C. México, D. F. 70 pp.

Arrellano, R. E; L. A. Martínez & L. Sigler. 1997. Diseño de una propuesta de manejo integral de crocodilianos (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus fuscus*) con la participación de una comunidad local de la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", Chiapas, México. p:118-124. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Arteaga, A. & C. Sánchez. 1996. Conservation and management of *Crocodylus acutus* in the Low Basin of the Yaracuy river, Venezuela. p:153-161. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the CSG, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.

Arteaga, A. 1997. Actualización de la situación poblacional de *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus* spp. en las costas de Venezuela. p:6-16. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Arteaga, A. & E. Herrera. 1997. Resultados preliminares del estudio sobre crecimiento, sobrevivencia y uso del hábitat de *Crocodylus acutus* introducidos en el Embalse de Tacarigua, edo. Falcón, Venezuela. p:17-20. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Arteaga, A. 1998. Aspectos bioecológicos de *Crocodylus acutus* liberados en el Embalse Tacarigua, estado Falcón. Trabajo de Grado para optar al título Magister en Ciencias Biológicas. Universidad Simón Bolívar. 120 pp.

Barahona, S; P. Bonilla; H. Naranjo; A. Martínez & M. Rodríguez. 1996. Estado, distribución, sistemática y conservación de los Crocodylia Colombianos. p:32-51. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.

Blanco, P. A. 1997. Enfermedades degenerativas oseas y articulares en Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) y Caimán de la Costa (*Crocodylus acutus*). Presentación de tres casos. p:26-37. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Boede, E; A. Lander, M. J. González-Fernández & A. Velasco. 1995. Reintroduction of *Crocodylus acutus* in Venezuela. NEWSLETTER, Grupo de Especialistas en Cocodrilos. 14(4):16.

Bolaños, J. R; J. Sánchez & L. C. Piedra. 1997. Inventario y estructura poblacional de crocodílicos en tres zonas de Costa Rica. Revista Biología Tropical. 45-1.

Buitrago, F. 1998. Estado de Conservación de los Crocodílicos de Nicaragua. En: Memorias del II Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, Managua, Nicaragua.

Casas, A. G, y M. Guzmán A. 1970. " Estado Actual de las Investigaciones sobre Cocodrilos Mexicanos". Inst. Nal. Invest. Biol. Pesq. Serv. Div., Bol. 3:50 p. México, D.F.

Casas, A. G. 1990. *Crocodylus acutus* on the coast of Jalisco. Crocodile Specialist Group, UICN-SSC, Newsletter, 9 (4): 19-20.

Casas, A. G., T. Reyna y F. Méndez. 1990. Estado Actual de *Crocodylus acutus* en la costa del Pacífico de México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 41: 57-62.

Casas, A. G. and F. Méndez. 1991. Geographic Distribution: *Crocodylus acutus* (American Crocodile). México, Jalisco. Herp. Rev. 22 (3): 102.

Casas, A. G. y R. Méndez. 1993. Canibalismo-Necrofagia en *Crocodylus acutus*. Bol. Soc. Herpetol. Mex., Vol. 5 (2): 60-61.

Casas, A. G. 1993. Cocodrilos en México. Nozootros, Bol. Asoc. Zoológicos, Criaderos y Acuarios, México, 1 (3): 9-10.

Casas, A.G. y F. Méndez C. 1994. Observaciones sobre la ecología de *Crocodylus acutus* en el Río Cuitzmala, Jalisco, México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 43: 71-80.

Casas, A. G. and T. Reyna. 1994. Climate and distribution of *Crocodylus acutus* in the Mexican Pacific coast. Biogeographica, 70 (2): 69-75.

Casas, A.G. 1995. Los cocodrilos de México como recurso natural. Presente, pasado y futuro. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., Vol. 46: 153-162.

Cedeño, J., D. Huacuz y G. Casas. 1996. *Crocodylus acutus* on the coast of Michoacan. Croc. Spec. Group. Newsletter, 15 (1): 15-16.

Casas, A.G. 1997. Dispersión o Vicarianza en la distribución de *Crocodylus* en el continente americano. Pp. 44-50.

Forstner, J. M; M. R. Forstner; D. E. Starkey; E. E. Louis; T. M. Guerra; S. M. Tanksley & S. K. Davis. 1997. Phylogenetic relationship on the new crocodyles and the application of nuclear and mitochondrial markers for identifying hybrids in the captive population of the Cuban crocodile (*Crocodylus rhombifer*). p:78. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Huerta, S. M. 1997. Status, problemática y conservación del *Crocodylus acutus* en Jalisco, México. p:89. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en

Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

King, F. W.; J. P. Ross, J. V. Morales & D. Gutierrez. 1994. Survey of the status of crocodilians of Nicaragua. p:121-161. In: Crocodiles. Proceedings of the 12th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland. Volume 2. ISBN 2-8317-0239-9. 340 p.

King, F. W.; M. Espinal & C. A. Cerrato. 1990. Distribution and status of the crocodilians of Honduras. p:313-353. In: Crocodiles. Proceedings of the 10th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8327-0022-1. xvi+354 pp.

Kushlan, J. A. and F. J. Mazzotti, 1989a. Historic and Present Distribution of the American Crocodile in Florida. Jour. Herpet. 23(1):1-7.

Kushlan, J. A. and F. J. Mazzotti, 1989b. Population Biology of the American Crocodile. Jour. Herpet. 23(1):7-21.

León, F.; P. Bagazuma & P. Arredondo. 1997. Evaluación poblacional y algunos aspectos ecológicos de *Crocodylus acutus* en la laguna de Chiricaheto. p:90-104. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Martínez, J. A.; E. Naranjo; N. Kristen & R. Rocío. 1997. Estado de las poblaciones de cocodrilianos (*Crocodylus acutus*, *Caiman crocodilus*) en una zona pesquera de la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", Chiapas, México. p:105-109. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Martínez, J. A.; E. Naranjo & N. Kristen. 1997. Relaciones existentes entre los cocodrilianos y los pescadores de la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", Chiapas, México. p:113-116. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

MARNR. 1995. Memorias del I Taller sobre Conservación del Caimán de la Costa (*Crocodylus acutus*) en Venezuela. Mimografiado.

Mazzotti, F. J. 1983. The ecology of *Crocodylus acutus* in Florida. Ph.D. dissertation, Pennsylvania State Univ. 161 p.

Méndez, C. F. y G. Casas. 1992. Status y distribución de *Crocodylus acutus* en la costa del Estado de Jalisco, México. An. Inst. Biól., Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool. 63 (1): 125-133.

Moler, P. E. 1991. American Crocodile Nest Survey and Monitoring Bureau of Wildlife Research. Florida Game and Fresh Water Fish Commission.

Moler, P. E. & C. L. Abercrombie. 1992. Growth and survival of *Crocodylus acutus* in south Florida. In Crocodiles. Proceedings of the 12th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. Volume 2. ISBN 2-8317-0133-3.

Norman, D. 1993. The American crocodiles of Costa Rica. Educational pamphlet series. 8 pp.

Ogden, J. C., 1978. Status and Nesting of the American Crocodile, *Crocodylus acutus*, (Reptilia Crocodylidae) in Florida. Jour. Herpet. 12(2):183-196

de la Ossa, J. L. 1997. Manejo y reproducción de *Crocodylus acutus* en el zoológico de Colombia. Reptiles LTDA, durante el período 1988-1996. p:70. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Piedra, L. C.; J. R. Bolaños & J. Sanchez. 1997. Evaluación del crecimiento de neonatos de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en cautiverio. Revista Biología Tropical. 45-1.

Platt, S. & J. Thorbjarnarson. 1996. Preliminary assessment of the status of the American crocodile (*Crocodylus acutus*) in the coastal zone of Belize. p:184-206. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.

Platt, S.; J. Thorbjarnarson & T. Rainwater. 1997. Current investigation into the status of the American crocodile (*Crocodylus acutus*) in Belize. p:254. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Platt, S. & J. Thorbjarnarson. 1997. Status and life history of the American crocodile in Belize. Final Project Report to United Nations Development Programme, Global Environmental Facility. 165 pp.

Ponce, P. 1997. Avances para la conservación del *Crocodylus acutus* en Jalisco, México. p:144. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Rodríguez, M. 1998. Estado y distribución de los Crocodylia Colombianos. Censos de poblaciones naturales 1994-1997. Informe final. 66pp. Mimografiado.

Rodríguez Soberón, R., R. Estrada y R. Martínez, 1987. Censo poblacional del Cocodrilo americano (*Crocodylus acutus* Cuvier) en las lagunas de Virama, Yiguanita, Hoja de Maíz y

cuerpos de agua circundantes. Informe de la Sub-dirección Técnica, Empresa Nacional para la Conservación de la Flora y la Fauna. No publicado.

Rodríguez Soberón, R., M. A. Tabet & V. B. Álvarez. (sin fecha). Nidificación del Cocodrilo Americano (*Crocodylus acutus* Cuvier) en el Refugio de Fauna "Monte Cabaniguan", Cuba.

Ross, F. D. 1997. A geographically divided historical review of items about *Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletti* and *Crocodylus rhombifer* in Volumes 1 to 9 (June 1971 to December 1990) of the IUCN Crocodile Specialist Group Newsletter; with notes about citing items and about an expedition investigating Central American crocodiles. p:150-181. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Ross, J. P. (Eds.). 1998. Crocodiles. Status, survey and conservation Action Plan. 2nd Edition. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 96 pp.

Sánchez, J. J.; J. R. Bolaños & L. Piedra. 1997. Tamaño, estructura y distribución de la población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en los ríos Tempisque y Bebedero, Costa Rica. p:131-136. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Sasa, M. & G. Chaves. 1992. Tamaño, estructura y distribución de una población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en Costa Rica. Revista Biología Tropical. 40:131-134.

Schubert, A.; W. James; H. Mendez & G. Santana. 1996. Head-starting and traslocation of juvenil *Crocodylus acutus* in Lago Enriquillo, Dominican Republic. p:166-175. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.

Sigler, L. 1996^a. Caiman situation in Chiapas, México. p:151-151. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.

Sigler, L. 1996^b. Conservation of the American crocodile (*Crocodylus acutus*) in Cañon del Sumidero National Park, Chiapas, México. p:162-165. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.

Sigler, L. 1997. Escutelación de *Crocodylus acutus* y *Crocodylus moreletti* en México. p:220. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Seijas, Andres E. 1986^a. Situación actual del Caimán de la Costa (*Crocodylus acutus*) en Venezuela. En: Crocodiles: CSG-SSC-IUCN. p:96-108.

Seijas, Andres E. 1990. Status of the American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in Venezuela. A review. En: Crocodile: CSG-SSC-IUCN. p:144-156.

Thorbjarnarson, J. 1988. Status and ecology of the Amercian crocodile in Haiti. Bull. Florida State Museum, Biol. Sci. 33(1).

Trelancia, A. M. & C. Saavedra. 1980. Evaluación preliminar de la distribución y status del cocodrilos del Tumbes (*Crocodylus acutus*) en el sector de Cabo Inga, Parque Nacional Cerros de Amopates. Lima. Perú. 16 pp.

Vásquez, P. 1983. Análisis de la situación de los caimanes y del cocodrilos de Tumbes en el Perú. Revista Forestal del Perú. 11(1-2):171-187.

Vásquez, P. & C. Picken. 1995. Estado de conservación de los crocodylia en el Peru. p:135-157. En: Larriera, A. & Verdade, L. M. (eds.) La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. Vol. 1. Fundación Banco Bica. Santo Tome, Santa Fe, Argentina. ISBN 950-9632-21-X.

Vásquez, P. 1997. Evaluación de *Crocodylus acutus* en el Departamento de Tumbes. Informe al Ministerio de Agricultura, INRENA. 30 pp.

Valtierra, M. & A. García. 1997. La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala y la conservación de una población de *Crocodylus acutus* en la costa de Jalisco, México. P:220. Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco.

Velasco, A. & A. Lander. 1998. Evaluation of the reintroduction program for American crocodiles (*Crocodylus acutus*) in the Cuare Wildlife Refuge, Falcon state, Venezuela. p:320-324. In: Crocodiles. Proceedings of the 14th Working Meeting of the Crocodiles Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ISBN 2-8317-0467-7

Velasco, A. 1999. Liberation of American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in the Olivitos Wildlife Refuge and Fishing Reserve. NEWSLETTER, Grupo de Especialistas en Cocodrilos. 18(1):10.

NATIONAL PROGRAM FOR THE CONSERVATION OF THE AMERICAN CROCODILE (*Crocodylus acutus*) IN VENEZUELA

Alvaro J. Velasco B. Roldan De Sola & Alfredo Lander
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Servicio Autónomo de Fauna,
Torre Sur, piso 6, CSB, Caracas 1010 Venezuela.

INTRODUCTION

In this document the National Program is presented for the Conservation of the American crocodiles (*Crocodylus acutus*) which proposes several strategies for its recovery.

This species was subjected to a commercial harvest that was beginning in the decade of the 30's, giving an appreciable decline of the natural populations as a result. From the year 1970, by means of the Resolution of the Ministry of Agriculture No. 5299 that it is forbidden hunting the American crocodiles in the whole country the species, product of an appreciable decrease of the populations.

Some punctual actions have been executed, as much to government level as on the part of the private company. However, the wanted end, the recovery of the species, has not been achieved and the species remains in extinction danger in the country (Rodríguez & Red, 1995).

It is for these reasons and basing us on the objectives of the Politics of Fauna of the Ministry of the Environment Natural and Renewable Resources (MARNR, 1995) that is necessary establishing approaches of action that allows to defines the activities to it continued, to the ends of recovering the species, involving to different institutions that will support the execution of the program.

It is sought then that the limits here established they are adopted, so much for the government entities, ONG's and investigators, in such a way that the activities framed inside each action are carried out and coordinated by the Autonomous Services of Fauna of the MARN, in way of achieving the recovery of the populations of the American crocodile.

ANTECEDENTS

The American crocodile is distributed from the costs of Florida, United States of North America, Mexico, Centro America, Cuba, Dominican Republic, Haiti, Jamaica, Colombia, Peru, Ecuador and Venezuela.

The Crocodiles Specialists Group in (CSG) of the International Union for the Conservation of the Nature (IUCN), in 2da Edition of the Action Plan for the Conservation of the Crocodiles (Ross, 1998), it qualifies to the species under the following approaches:

- MENTION: Appendices I
- CSG Plan of Action
 - ❑ Availability of Survey Data: Poor
 - ❑ Need for Wild Population Recovery: High
 - ❑ Potential for Sustainable Management: Moderate
- 1996 Red List IUCN:
 - ❑ VU Vulnerable. Criteria A.1.a.c.
Inferred decline >20% in 3 generations, inferred from reduction in extent of occurrence.
- Principal threats: Illegal hunting, habitat destruction.

Among the projects with priority for Venezuela, we can make an especial mention that it should be continued with the conservation and restocking programs in Aragua and Falcon states (Op. Cit.).

In Venezuela they are few studies that have been carried out, being able to mention the works of Seijas (1986^a and 1990), where the first study carried out about the abundance of the species in the costs of Venezuela, and the works of Arteaga (1996 and 1997) that tried to continue with the determination of the abundance of the species in its distribution area.

Seijas, in both studies traveled to some 14 different places, areas where one had historical reference of the presence, reporting a population of approximately about 293 animals (Seijas, 1986^a) and in 7 places about 213 crocodiles bigger than one year (Seijas, 1990).

On the other hand, Arteaga reported decrease of the indexes of abundance of the species in several places of the country, initially studied by Seijas.

In May of 1995, the "I st Workshop for Conservation of the American crocodile" (MARNR, 1995), was held under the auspice of the Autonomous Service of Fauna, Profauna and the Foundation for the Development of the Science and Technology of the Aragua state (Fundacite - Aragua), where they take into account a series of recommendations for the recovery of the species, among those which can be mentioned the following issues:

- ◆ To continue the studies in the Turiamo Bay, Aragua state.
- ◆ To improve the facilities of the Rancho Grande Biological Station, El Limón, Maracay, Aragua state.
- ◆ To begin the reintroduction of crocodiles in the Cuare Wild Life Refuge, Falcon state.
- ◆ To carry out the pursuit from the exemplary reintroduction to the natural habitat.

- ◆ To carry out a census of the populations in the Venezuelan coast.
- ◆ Develop of a hatchery in the Cuare Wild Life Refuge, Falcon state.
- ◆ To carry out agreements with other institutions interested in the conservation of the species.

Therefore, it is starting from the year 1995 that Profauna, of the Ministry of the Environment and the Renewable Natural Resources, it began the liberation (Boede *et. al*, 1995 & Velasco, 1999) and individuals' monitoring liberated to the natural habitat that they were raised in captivity (Velasco & Lander, 1998 and Arteaga, 1998), of crocodiles living in the Rancho Grande Station Biological and coming from the captive breeding located in Masaguaral farm, Guárico state.

These last authors show that individuals that were reintroduced went to the natural habitat, in Cuare Wild Life Refuge, about 144 crocodiles, in the Játira-Tacarigua Dam, with about 40 crocodiles, they adapt and they survive without any problem.

Other places where exemplary reintroduced is had they are in Los Olivitos Wild Life Refuge, Zulia state, with 43 animals and in the Turiamo Bay, Aragua state, 21 individuals, what totals of 208 crocodiles in four years.

ACTIONS

Three actions have been identified for the recovery of the populations of the American crocodiles:

- 1) Populations survey
- 2) Captive breeding and ranching
- 3) Restocking
- 4) Monitoring

1. POPULATIONS SURVEY

This action will allow knowing the status of the populations, determining the real state in that they are, throwing indexes of abundance as a result for place survey. What will allow defining where they should be repopulated with crocodiles raised in captivity and their monitoring.

On the other hand, it will characterize the natural habitat of the species, allowing knowing the situation of the places, in terms of the human intervention

For the realization of the populations survey, we will base ourselves on the studies carried out by Seijas (1986^a and 1990) and Arteaga (1996 and 1997), carried out in traditional places of the specie, traveling a minimum of 20 areas, in the coast of the country.

The time required for this action is approximately of one year.

2. CAPTIVE BREEDING AND RANCHING

The mean goal of this action, is produce crocodiles that will be liberating in the identified natural habitats for recovery the populations.

It has been identified to carry out the construction in the Cuare Wild Life Refuge, located in the Falcon state, area where one of the populations is located but where studied exemplary reintroduced is had (Seijas, 1986^a; Arteaga 1996 - 1997 and Velasco & Lander, 1998) and carried out its monitoring to evaluate the adaptability to the natural habitat (Arteaga, 1999 and Velasco & Lander, 1998), besides being near to the Morrocoy National Park that equally an important population maintains in terms of the obtaining of animals born in the natural habitat.

In this captive breeding center, they will be able to be carried out different studies and programs of environmental education on the species, respectively, and in a future to begin tourist activities in the same one, with walks inside the facilities.

3. RESTOCKING

This action would begin later to the construction of the hatchery and one year after maintaining the crocodiles in captivity, in way of obtaining the appropriate size for the reintroduction.

The restocking areas will be defined as the result of the activity of the population's survey, since it is by means of this study that these areas were identified.

The quantity of crocodiles to be restocking in the natural habitat, it will be calculated in particular of base with the capacity of load of each habitat, insofar as possible, determining the total area of liberation and a density average with base to the populations existent information in the past with base to bibliographical references, well of the experiences in the country or in others of the countries inside their distribution area.

It was carried out a selection from the crocodiles to restocking, basing us on their longitude and sex, trying to maintain the proportions reported in the literature, for the species between wild.

4. MONITORING

Once begin it the action of repopulating of the chosen areas, we will begin the project of pursuit of the crocodiles, to the ends of determining their adaptation to the natural habitat by means of studies of growth and reproduction using mark-recaptured methods.

Pursuit areas will be chosen in function of the different habitat characterized in the action of the population's survey, defining an area for each type of characterized habitat.

BIBLIOGRAPHY

Arteaga, A. & C. Sanchez. 1996. Conservation and management of *Crocodylus acutus* in the Low Basin of the Yaracuy river, Venezuela. p: 153-161. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the CSG, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN 2-8317-0327-1. 516 pp.

Arteaga, Alfredo. 1997. Actualización de la situación poblacional de *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus* spp. En las costas de Venezuela. Memorias de la 4^{ta} Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S. C. Villahermosa, Tabasco. p: 6-16.

Arteaga, Alfredo. 1998. Aspectos bioecológicos de *Crocodylus acutus* liberados en el Embalse Tacarigua, estado Falcón. Trabajo de Grado para optar al título Magister en Ciencias Biológicas. Universidad Simón Bolívar. 120 pp.

Boede, E; A. Lander, M. J. Gonzalez-Fernandez & A. Velasco. 1995. Reintroduction of *Crocodylus acutus* in Venezuela. NEWSLETTER, Grupo de Especialistas en Cocodrilos. 14(4):16.

MARNR. 1995. Política de Fauna. (PT) Serie de Informes Técnicos Profauna/IT/07. ISBN 980-04-1077-5. 52 pp.

MARNR. 1995. Memorias del I Taller sobre Conservación del Caimán de la Costa (*Crocodylus acutus*) en Venezuela. Mimografiado.

Rodriguez, J. P. & F. Rojas-Suarez. 1995. Libro Rojo de la Fauna de Venezuela. Provita. 1^{ra}. Edición. 444 pp.

Ross, P. (ed.) 1998. Crocodiles. Status, survey and conservation action plan. 2nd Edition. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 96 pp.

Seijas, Andres E. 1986^a. Situación actual del Caimán de la Costa (*Crocodylus acutus*) en Venezuela. En: Crocodiles: CSG-SSC-IUCN. p: 96-108.

Seijas, Andres E. 1990. Status of the American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in Venezuela. A review. En: Crocodile: CSG-SSC-IUCN. p: 144-156.

Velasco, A. & A. Lander. 1998. Evaluation of the reintroduction program for American crocodiles (*Crocodylus acutus*) in the Cuare Wildlife Refuge, Falcon State, Venezuela. pp. 320-324. In: Crocodiles. Proceedings of the 14th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: x + 410 pp. ISBN: 2-8317-0467-7.

Velasco, A. 1999. Liberation of American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in the Olivitos Wildlife Refuge and Fishing Reserve. NEWSLETTER, Grupo de Especialistas en Cocodrilos. 18(1):10.

RECUPERACIÓN DE *Crocodylus acutus* EN PARQUES NACIONALES DE VENEZUELA.

Alfredo Arteaga¹ y Francisco Gómez².

¹Instituto Nacional de Parques INPARQUES. Caracas. Venezuela. Apdo. 47552. Caracas 1041-A. Venezuela. Telefax: 58-2-4812175. E-mail: aarteaga@telcel.net.ve

²Instituto Nacional de Parques INPARQUES. Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Tacarigua de la Laguna. Estado Miranda. Venezuela.

RESUMEN

Investigaciones adelantadas en los Parques Nacionales Laguna de Tacarigua (Edo. Miranda) y Morrocoy (Edo. Falcón), demuestran que las poblaciones de *Crocodylus acutus* se han venido recuperando en los últimos 10 años. En el PN Laguna de Tacarigua, los valores de abundancia poblacional por sector han mostrado incrementos y la población reproductora a aumentado, incorporándose nuevas hembras jóvenes. Mediante labores de mejoramiento de hábitat se comprobó la necesidad de adecuar las playas de nidificación y recuperar nuevos sectores. La participación de los guardaparques en dichas labores es clave, tanto por el monitoreo como por la vigilancia y control. Programas de educación ambiental dirigidos a los pobladores buscan cambiar la apreciación que se tiene sobre los cocodrilos y que se reconozca que es un valor que bien manejado puede brindar oportunidades al ecoturismo en la localidad. En el PN Morrocoy, *C. acutus* mantiene una disputa con playas para los temporadistas, para la nidificación. Se ha requerido el cierre de una de las principales y la vigilancia e información a los usuarios. Estos eventos son indicios de un claro repunte de las poblaciones de esta especie en la zona costera de Venezuela, por lo cual se propone un plan de acción para la consolidación de poblaciones, restauración en nuevas áreas protegidas y enriquecimiento genético de las mismas, a los fines de perpetuar la especie y restituir los niveles de biodiversidad a regiones costeras donde la especie fue virtualmente extinguida.

INTRODUCCION:

Crocodylus acutus es una especie de cocodrilo cuya amplia distribución en el Neotrópico contrasta con disminución de las poblaciones debido a la cacería y la destrucción de hábitats. A niveles regionales de su distribución, la especie está amenazada principalmente por la continua captura de animales adultos (Thorbjarnarson 1992). En el pasado, la cacería fue la causa de la severa disminución poblacional, debido al marcado comercio de pieles de cocodrilos entre 1930 y 1960 (Roos 1998).

Por tales razones, *C. acutus* se encuentra amenazada de extinción a nivel mundial, por lo cual esta incluida en The IUCN Amphibia-Reptilia Red Data Book y entre las especies del Apéndice I de CITES.

En Venezuela esta especie se encuentra en la lista de animales vedados, de acuerdo a la Resolución No. 95 (Gaceta Oficial del 28/11/79), está considerado como especies en peligro de extinción por Decreto No. 1486 (Gaceta Oficial del 10/10/96) y como especie en peligro en la última revisión del Libro Rojo de Fauna Silvestre Venezolana (Rojas-Suárez & Rodríguez 1999).

La destrucción del hábitat natural de *C. acutus* es un problema que se ha agudizado en el presente (Seijas 1986, 1990, Arteaga 1997). En este sentido, tiene alta prioridad la adopción de estrategias de conservación que mitiguen la reducción poblacional y coadyuven a su recuperación (Thorbjarnarson 1992, Roos 1998, Arteaga 1998).

Se han realizado varios estudios, revisiones y actualizaciones sobre la situación de esta especie en el país (King, Cambell & Moler 1982, Maness 1982, Medem 1983, Seijas 1986, 1990, Arteaga 1997), incluyendo investigaciones en Parques Nacionales y Refugios de Fauna Silvestre en la zona costera.

Entre estas áreas protegidas se encuentran el Parque Nacional (P.N.) Morrocoy (Seijas 1986, Arteaga 1997), y Refugio de Fauna Silvestre (R.F.S.) Cuare, (Mannes 1981, Seijas 1986, 1990; López 1986, Arteaga 1997), ambos en el estado (Edo.) Falcón; el P.N. Laguna de Tacarigua, Edo. Miranda (Seijas y Chávez 1990, Arteaga *et al.* 1998); el P.N. Henry Pittier; Edo. Aragua (Seijas 1986), y R.F.S. Los Olivitos, Edo. Zulia (Pirela 1991).

Otras áreas protegidas de particular interés para la conservación y recuperación de la especie de acuerdo a la última actualización de la situación poblacional (Arteaga 1997) son el P.N. Laguna La Restinga y Monumento Natural Laguna Las Marites, ambos en el Edo. Nueva Esparta; el P.N. Mochima, entre los estados Anzoátegui y Sucre; el P.N. Turuepano, Edo. Sucre; el P.N. Médanos de Coro, Edo. Falcón, y P.N. Ciénagas del Catatumbo, Edo. Zulia.

Se ha reportado una recuperación paulatina de la población de *C. acutus* en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (Arteaga *et al.* 1998), lo cual le confiere una relativa importancia entre las poblaciones de esta especie que habitan en zonas de manglar de la costa norte de Venezuela. Dicho repunte se basa en el seguimiento de la abundancia poblacional y nidificación en determinados sectores del Parque que gozan de protección integral de acuerdo su Plan de Ordenación.

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es evaluar investigaciones realizadas recientemente sobre la situación de *C. acutus* en los Parques Nacionales Laguna de Tacarigua y Morrocoy, y compararlas con estudios anteriores. Teniendo como base estos resultados, se persigue definir un plan de acción para la conservación de la especie, que conlleve a la restauración, mantenimiento y enriquecimiento de la diversidad biológica en diversas áreas protegidas de la costa de Venezuela.

METODOLOGÍA

Se estimaron índices de abundancia poblacional (IAP) de esta especie en sectores de los Parques Nacionales Laguna de Tacarigua y Morrocoy. Para ello se realizaron recorridos acuáticos y terrestres a partir de las 20:00 horas, en noche sin luna, usando lámparas portátiles de 150000 c.p., para localizar cocodrilos.

Previo a los recorridos, se realizó una sectorización del área de manglar de ambos Parques Nacionales en función al tipo de zonificación de acuerdo al Plan de Ordenación de cada Parque Nacional. Los sectores son:

Parque Nacional Laguna de Tacarigua:

Sector	Distancia	Tipo Zonificación
Puerto Escondido	3 km	Protección Integral
San Ignacio	1,5 km	Recuperación Natural
Caño Hondo	2 km	Ambiente Natural Manejado
Carambola	8 km	Ambiente Natural Manejado

Parque Nacional Morrocoy:

Sector	Distancia	Tipo Zonificación
Isla de Pájaros	10.5 km	Protección Integral
Punta Brava	4,5 km	Recuperación Natural

En el PN Laguna de Tacarigua se realizó una estimación de las estructuras de tamaños de la población de *C. acutus*, usando las siguientes clases de Longitud Total (LT), establecidos por Seijas (1988): I = < 60 cm LT; II = 60 - < 120 cm LT; III = 120 - < 180 cm LT; IV = 180 - < 240 cm LT; y, V = ≥ 240 cm LT. Se realizó un ajuste en el número de cocodrilos de cada clase usando los valores máximos para cada clase, en todos los recorridos, durante cada estudio anual.

Finalmente en este Parque se evaluó la nidificación de hembras de esta especie durante la época de desove y eclosión, entre los meses de Marzo y Julio. Se evaluó el número de huevos por nidos y la longitud y ancho de huevos

RESULTADOS

En el Gráfico 1 se presentan de manera preliminar, las tendencias de los valores del IAP, en ind/km, en 4 sectores del PN Laguna de Tacarigua, entre los años 1995 y 1999. En los sectores Puerto Escondido e Caño San Ignacio los valores de IAP incrementaron considerablemente en 1999, mientras que en los sectores Caño Hondo y Carambola los IAP presentan incrementos o son estables. Igualmente en el PN Morrocoy se observaron tales tendencias (Gráfico 2) en los IAP estimados en los sectores Isla de Pájaros y Punta Brava, comparando datos de 1993 y 1999. El mayor incremento fue en el sector Punta Brava.

El Gráfico 3 muestra las estructuras tamaño estimadas en 1997, 1998 y 1999 en el PN Laguna de Tacarigua, con base al número ajustado de individuos. Se observa que en general hay un incremento en el número de cocodrilos en cada clase, siendo más notoria en la clase IV (180 - < 240 cm de LT). Esto se interpreta como un aumento en el reclutamiento hacia esta clase de tamaño, posiblemente de hembras jóvenes. Estos incrementos coinciden con el incremento en los IAP, demostrados anteriormente (Gráfico 1).

En cuanto a nidificación de *C. acutus* en el PN Laguna de Tacarigua, en el Gráfico 4 se observa como incrementó el número de nidos puesto en los últimos 4 años, pero se aprecia una especie de ciclo bianual en la puesta. Esto posiblemente se deba a un mismo grupo de hembras jóvenes se está incorporando a la población reproductora, lo cual se relaciona con el reclutamiento propuesto entre las clases de tamaños.

El 23 de Marzo de 1999 se inició la nidificación en el Sector Puerto Escondido, la cual se prolongó hasta el 1 de Junio. En este sector se registró la puesta de 22 nidos durante ese intervalo, con un pico en Mayo (11 nidos), en tres playas denominadas principal, norte e intermedia. En la playa principal se registró la puesta de 18 nidos, 3 en playa norte y 1 en la playa intermedia.

La eclosión de huevos se inició el día 22 de Junio de 1999 con la eclosión de 8 nidos en la playa principal, transcurriendo 92 días desde la puesta. En Junio eclosionaron un total de 18 nidos: 15 en la playa principal y 3 en la playa norte. En Julio eclosionaron 17 nidos mas, de los cuales 8 estaban en la playa principal, 5 en la playa norte y 4 en una playa del caño San Nicolás, otro sector con importancia para la reproducción de esta especie. El periodo de eclosión de nidos culminó el 26 de Julio.

Un total de 50 nidos fueron registrado durante la temporada del año 1999 en el PN Laguna de Tacarigua (Gráfico 4). De estos, en 35 nidos la eclosión de huevos fue exitosa (70 %), aunque previamente en 8 nidos se encontraron huevos agrietados. En estos casos se retiraron dichos huevos. Por otra parte, 12 nidos fueron depredados (24 %) y 3 nidos no eclosionaron.

Con relación al número de huevos por nido, la mayoría de los nidos eclosionados contenían 20 huevos, aunque se registraron nidos con 25 huevos. También en términos de dimensiones, se encontraron nidos con huevos de 6,2 cm y 3,7 cm de longitud y ancho promedio respectivamente, mientras en otros nidos se encontraron huevos con mayores dimensiones: 7,8 cm y 4,4 cm de longitud y ancho promedio respectivamente.

DISCUSION

De acuerdo a la última actualización del estado poblacional de la especie en el país, precisamente el valor mas altos de IAP en zona de manglar fue el estimado en el PN Laguna de Tacarigua, (Arteaga 1997). En cambio, en el caso

del PN Morrocoy, en dicho estudio se indicó que la situación poblacional continuaba siendo crítica. Los resultados de este estudio indican que ambas poblaciones se están recuperando.

La población de *C. acutus* en el PN Laguna de Tacarigua ha incrementado en los últimos años. En 1997 se reportaron valores de IAP promedios de 2 ind/km, con mínimo de 0.75 ind/km en sectores con uso permitido (Caño Hondo, Cañaveral, Carambola y Laguna Grande) y máximo de 6 ind/km en sectores de uso restringido (Puerto Escondido, Caños Pirital, San Ignacio y San Nicolás) (Arteaga et al. 1998).

Durante este estudio se obtuvo un máximo valor de 14 ind/km, en el sector Puerto Escondido. Posiblemente el Sector Puerto Escondido es origen o fuente de individuos que se dispersan y migran a otros sectores del parque, dentro de una posible dinámica de metapoblaciones, lo cual se debe confirmar con estudios de marcado-recaptura.

Seijas (1986) reportó la existencia de caimanes en el PN Morrocoy, específicamente en Punta Brava e Isla de Pájaros. No obstante, es dicho estudio no se localizaron nidos ni crías de esta especie. En esa oportunidad se estimó que el estado poblacional de la especie era crítico en esta localidad. Estudios posteriores demostraron que dicha situación era real por el hecho de que los pocos individuos encontrados, se situaron en sectores bien localizados lo cual contrastaba con la gran área del parque (Arteaga 1997).

Los datos actuales demuestran un ligero repunte, principalmente en el sector Punta Brava. En este sector se pudo constatar la persistencia de un grupo de caimanes ubicados en albuferas durante los estudios realizados entre 1993 y 1996.

El hábitat de manglar del PN Morrocoy guarda características afines a Laguna de Tacarigua; sin embargo, la existencia de playas de nidificación y de caños que aportan agua dulce en este último, seguramente influye en la estabilidad y abundancia poblacional de esta especie en Laguna de Tacarigua.

En la Tabla 1 se comparan los máximos valores de IAP en el P.N. Laguna de Tacarigua, con relación a los reportados para ambientes de manglar o salinos en Venezuela y otros países. Dicho valor es alto con relación a los reportados en otras localidades en el país como Bahía de Turiamo, y tiende a equipararse a valores de relativa alta abundancia en Haití y México.

Tabla 1: Comparación de los valores de IAP máximos (ind/km) de *C. acutus* en el PN Laguna de Tacarigua, con los reportes en zonas de manglar.

Localidad	IAP (ind/km)	Fuente
PN Laguna de Tacarigua (Venezuela) Puerto Escondido	14,3	Presente estudio
P.N Laguna de Tacarigua (Venezuela) Puerto Escondido	6,0	Arteaga 1997
Turiamo (Venezuela)	3,67	Seijas 1986
Etang Saumatre (Haití)	25,7	Thorbjarnarson 1989
Reserva Biosfera Chamela- Cuitzmala (México)	14,0	Thorbjarnarson 1998

Sobre nidificación de *C. acutus* en Venezuela, Seijas y Chavez (1990) establecieron algunas comparaciones en la cronología para río Yaracuy y PN Laguna de Tacarigua. De acuerdo a ellos el apareamiento es entre Enero y Febrero, la postura e incubación es entre Marzo y Abril y la eclosión entre Junio y Julio. Estos lapsos se corresponden con lo obtenido en este estudio.

En el caso del PN Morrocoy, se ha encontrado que la eclosión de huevos es entre Septiembre y Octubre (Arteaga 1997), por lo cual se estima que la postura es entre Junio y Julio y el apareamiento entre Marzo y Abril.

Para explicar esta asincronía se maneja como hipótesis que las diferencias pueden deberse a la distribución de las lluvias en estas localidades costeras. En la zona oriental del Estado Falcón donde se encuentra el PN Morrocoy, las precipitaciones son mas marcadas entre Agosto y Septiembre. De Mayo a Julio las precipitaciones son bastantes esporádicas. Alfredo Lander (com. pers.) me informó sobre la eclosión de huevos en nidos de la Bahía de Turiamo, en el mes de Septiembre.

En 1997 se reportó un repunte en el número de nidos y ampliación en el área de puesta de nidos en el PN Laguna de Tacarigua. En la playa principal del sector Puerto Escondido, de 70 m², se registraron 17 nidos, con lo cual estimó una densidad de casi 4 m²/nido, pero con distribución contagiosa de cerca de 1 m²/nido (Arteaga et al 1998).

En 1999 la puesta en Playa Patrocinio se duplicó a 35 nidos, pero continuó la distribución contagiosa de los mismos, concentrándose a una densidad de 0,25 m²/nido en algunos sectores de la playa. La alta concentración de nidos en dichos sectores, generó que algunos nidos se construyeran en una zona límite entre la playa y el bosque. En la referida zona se hicieron los nidos en especies de montículos de hojarasca.

Sin embargo, el hecho que dichos nidos se construyeron justamente en la zona ecotonal con el bosque, facilitó que los mismos fueran saqueados por depredadores naturales. No se pudo identificar el tipo de depredador, pero se presume que fue el zorro cangrejero (*Procyon cancrivorus*).

En 1997 se reportó una incidencia de depredación de nidos por depredadores naturales, como *Procyon cancrivorus* y *Tupinambis sp.*, de 50 % y una incidencia por humanos de 20 % (Arteaga et al 1998), lo cual sumó un 70 % de depredación de nidos.

En este estudio, los niveles de depredación se estimaron en un 20 %, lo cual es una reducción substancial. Un factor que seguro incidió en ello fueron las labores de mejoramiento de hábitat que se realizaron con la finalidad de adecuar las playas de nidificación y recuperar nuevos sectores. La participación de los guardaparques en dichas labores es clave, tanto por el monitoreo como por la vigilancia y control.

A la par de ello, en los últimos años se han venido adelantando programas de educación y de interpretación ambiental, dirigidos a los pobladores. La intención de dichos programas es cambiar la apreciación que se tiene sobre los cocodrilos y que se reconozca su valor como recurso, que bien manejado puede brindar otras alternativas o oportunidades, como es el ecoturismo en la localidad.

En el caso de la nidificación en el PN Morrocoy, entre 1993 y 1999 se siguen manteniendo reportes de actividad en playas como Punta Brava y Varadero. No obstante, desde 1996 se ha reportado la presencia de una hembra de que disputa con los temporadistas una playa ubicada en el Cayo Playuela. Ello ha requerido el cierre de dicha playa, siendo una de las mas visitadas, por lo cual se ha tenido que desplegar actividades de vigilancia e información a los usuarios.

Como medida precautelar, a los Guardaparques que han vigilado la actividad de nidificación y cuidado de crías de esta hembra en la referida playa, se les han dado instrucciones que observen la ubicación de la hembra con relación a las áreas marinas demarcada para los usuarios, de tal manera de

establecer si este ejemplar deba ser capturado si comienza a invadir este sector. En este sentido, la hembra se ha mantenido en un área distante a dicha área, por lo cual no se ha requerido su captura hasta la fecha, pero se prevé ello si la situación lo amerita.

PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE *Crocodylus acutus* EN VENEZUELA

Los resultados de los estudios sobre la situación de la especie en Venezuela han llevado a concluir que la población de *C. acutus* en el PN Laguna de Tacarigua es una de las poblaciones más importantes en zona de manglar en la costa norte del país (Arteaga *et al* 1998). Específicamente los resultados preliminares de este estudio corroboran esto, y muestran que existen tendencias a la mejora en otros Parques Nacionales, como es el caso del PN Morrocoy. Esto se interpreta como una mejora en toda su área de distribución en la costa oriental del Estado Falcón (Arteaga 1997).

Estos eventos son indicios de un claro repunte de las poblaciones de esta especie en la zona costera de Venezuela, por lo cual se propone la necesidad de desarrollar un plan de acción para la consolidación de poblaciones, restauración en nuevas áreas protegidas y enriquecimiento genético de las mismas, a los fines de perpetuar la especie y restituir los niveles de biodiversidad a regiones costeras donde la especie fue virtualmente extinguida.

La recuperación de las poblaciones de *C. acutus* en los Parques Nacionales es un objetivo de vital importancia para el mantenimiento de la Biodiversidad de estas áreas. Debido a que las Areas Protegidas de la zona norte marino-costera de Venezuela aseguran la integridad del hábitat y garantizan la perpetuidad de las poblaciones de esta especie, como se citó ello a dado pié a la realización de investigaciones sobre su estado poblacional

Como ya se señaló existen áreas protegidas marinos-costeras de particular como lo son el PN Laguna de La Restinga y el Monumento Natural Laguna de Las Marites, ubicados en la Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta. Ambas áreas protegidas están constituidas por sistemas de lagunas costeras con una gran riqueza y variedad íctica y los hermosos paisajes que realzan con su colorido el potencial de las lagunas para el turismo y el esparcimiento. En el pasado, posiblemente el *C. acutus* habitó estas lagunas, además de otros ambientes acuáticos de la Isla de Margarita, siendo en el área de distribución mundial, el punto mas al Este en el Mar Caribe.

Por tal razón, se justifica todos los esfuerzos que se puedan realizar para restituir la riqueza faunística que caracterizó estas lagunas. Es importante considerar que los cocodrilos son agentes modeladores de los cuerpos de agua ya que mantienen los cursos de agua por su constante movimiento, evitando el desecamiento por sedimentación. Además, controlan poblaciones de peces que generen desequilibrios por su sobreabundancia y eliminan peces enfermos que son vectores de enfermedades y parásitos a las poblaciones naturales. Finalmente ellos aportan minerales al agua a través de sus heces, lo cual influye en la productividad de los cuerpos de agua.

El programa de restauración poblacional de *C. acutus* en dichas áreas protegidas, debe partir de una fase de preliminar de estudio y consulta, así como una agresiva campaña de divulgación y educación ambiental. Luego se debe practicar la liberación experimental de un número reducido de animales a los cuales se les practicará un seguimiento mensual para evaluar sus patrones de dispersión, uso de hábitat y alimentación.

Estos animales pueden provenir del PN Laguna de Tacarigua, ya que el mismo es una laguna costera que alberga una importante población y mantiene condiciones ambientales similares en ciertos aspectos a la que encontraran los

individuos liberados en ambas lagunas. Previamente, se realizara un estudio de las zonas potenciales de liberación, y de las estrategias que se deben adoptar para la vigilancia y control de dichas áreas. El personal de guardaparques de ambas áreas protegidas, será debidamente entrenado sobre técnicas de estudio y captura de cocodrilos en el PN Laguna de Tacarigua.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARTEAGA, A. 1998. Aspectos Bioecológicos de *Crocodylus acutus* liberados en el Embalse de Tacarigua (Falcón, Venezuela). Trabajo de Grado. Maestría de Ciencias Biológicas. Universidad Simón Bolívar. Caracas. Venezuela.
- ARTEAGA A., ALVARES D., THORBJARNARSON J. Y A. SMULDER. 1998. Situación poblacional del Caiman de la Costa (*Crocodylus acutus*) en el P. Nacional Laguna de Tacarigua, Edo. Miranda. Convenio FUDENA-INPARQUES-WCS. 1994-1995. NEWSLETTER of the Crocodile Specialist Group.
- ARTEAGA A. 1997. Actualización de la situación poblacional de *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus* ssp. en las costas de Venezuela. Pp: 6-16. En: MEMORIAS. 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y El Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, Sociedad para el Estudio y Conservación de los Cocodrilos en México, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- KING F.W., CAMBELL and P.E. MOLER. (1982). Review of the status of the American Crocodile. Pp: 84-89. In: Crocodiles. Procceding of the Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Switzerland.
- LÓPEZ, E. 1986. Refugio de Fauna Silvestre de Cuare. Bases para la un Plan de Manejo. Trabajo Especial de Grado. Esc. Biología. Fac. Ciencias. Univ. Central de Venezuela. Caracas. 145 p.
- MANESS, S. (1982). Status of *Crocodylus acutus*, *Caiman crocodilus fuscus* y *Caiman crocodilus crocodilus* in Venezuela. Pp: 117-120. In: Crocodiles.

- Procceding of the Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Switzerland.
- MEDEM, F. (1983). Los Crocodylia de Sur América. Vol. I. Edit. Carrera 7a. Ltda. Bogotá. Colombia.
- PIRELA, D. E. 1991. Informe preliminar sobre la situación actual del Caimán de la Costa en el Refugio de Fauna Silvestre Los Olivitos, Edo. Zulia. MARNR-PROFAUNA. AsoVAC 1991: pag 294.
- ROJAS, F. & J. P. RODRIGUEZ. 1993. Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Venezuela. Fundación Polar - PROVITA. Caracas. Venezuela. 450 pp.
- ROOS J.P. (ed.) 1998. Status survey and Conservation Action Plan: Revised Action Plan for Crocodiles 1998. IUCN-- The World Conservation Union, Gland, Switzerland. World Wide Web Edition.
- SEIJAS, A. E y C. CHAVEZ. 1990. Conservación del Caimán del Orinoco en el Río Yaracuy y en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Informe preparado para FUDENA. 80 pp.
- SEIJAS, A. E. 1990. Status of the American crocodile (*Crocodylus acutus*) in Venezuela. A review. Pp: 144-156. In: Crocodiles. Procceding of the Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Switzerland.
- SEIJAS, A. E. 1988. Hábitat use by American crocodile and the Spectacled caiman coexisting along the Venezuelan coastal. Dissertation present to the graduate school of the University of Florida for degree of Magister Science. 100 pp.
- SEIJAS, A. E. 1986. Situación actual del Caimán de la Costa, *Crocodylus acutus*, en Venezuela. Pp: 80-108. In: Crocodiles. Procceding of the Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Switzerland.
- THORBJARNARSON, J. 1988. The status and ecology of the American Crocodile in Haití. Bull. Univ. Florida. 33. (1). 86 pp.

THORBJARNARSON, J. 1989. Ecology of the American Crocodile, *Crocodylus acutus*. Pp: 228-259. In: Crocodiles. Their Ecology, Management and Conservation. IUCN Publication (N.S).

THORBJARNARSON, J. (Compilador) 1992. Crocodiles: An Action Plan for their Conservation. Messel H., King W & P. Roos (ed.). IUCN/SSC Crocodile Specialist Group. 136 pp.

Gráfico 1: Tendencias del Índice de Abundancia Poblacional (IAP) entre 1995 y 1999, en 4 sectores del P.N. Laguna de Tacarigua.

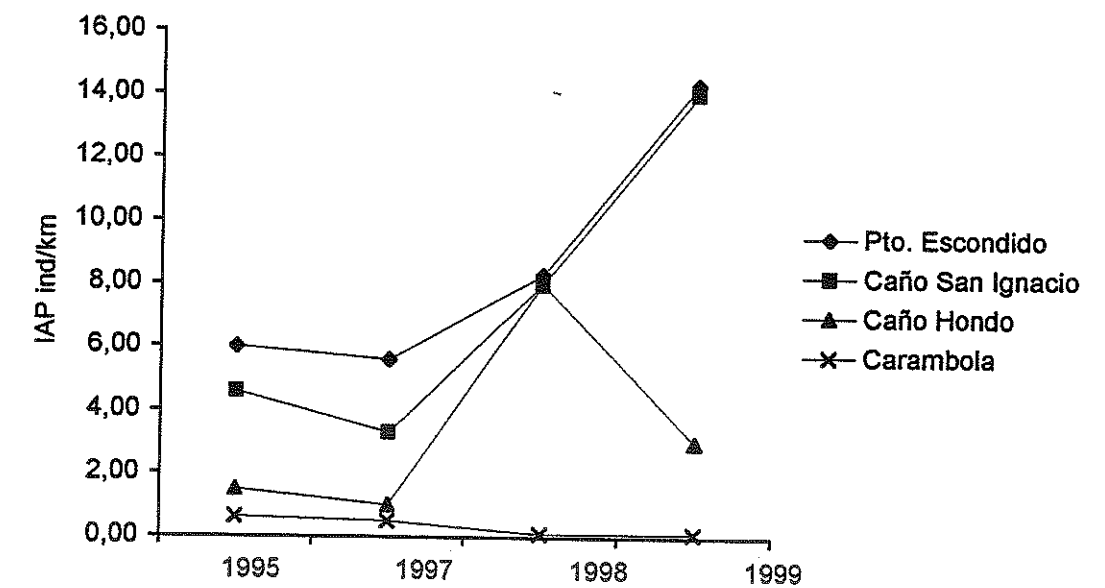


Gráfico 2: Tendencia del Índice de Abundancia Poblacional (IAP) entre 1993 y 1999, en 2 sectores del P.N. Morrocoy.

