

**CONSERVACION DEL CAIMAN DE LA COSTA
EN EL RIO YARACUY Y EN EL PARQUE
NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA**



Informe preparado para FUDENA por:

Andrés E. Seijas y Carlos Chávez

UNELLEZ, GUANARE

MAYO DE 1991

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
INTRODUCCIÓN	1
MATERIALES Y MÉTODOS	3
Cómputos y estructura de tamaño	3
Nidificación	3
Dieta	4
ÁREA DE ESTUDIO	5
Río Yaracuy	5
Laguna e Tacarigua	18
RESULTADOS RÍO YARACUY	21
Cómputos	21
Estructura de tamaños	21
Nidificación	30
Dieta	35
RESULTADOS LAGUNA DE TACARIGUA	44
Nidificación	44
Cómputos	47
DISCUSIÓN RÍO YARACUY	51
Cómputos	52
Estructura de tamaños	52
Nidificación	52
Dieta	52
Interacciones Caimanes-Babas	53
Dragado del río	54
DISCUSIÓN LAGUNA DE TACARIGUA	57
Cómputo y estructura de tamaños	57
Nidificación	57
RECOMENDACIONES	58
Río Yaracuy	58
Laguna de Tacarigua	58
BIBLIOGRAFÍA	60

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue financiado por la Fundación para la Defensa de la Naturaleza (FUDENA). Parte del equipo de campo, en especial el vehículo de doble tracción y el motor fuera de borda, fue aportado por la Sociedad Zoológica de Nueva York (Wildlife Conservation Internacional). La empresa C. A. Venezolana de Pulpa y Papel (VENEPAL) prestó un valioso apoyo logístico. El Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) facilitó la movilización y el alojamiento en el Parque Nacional laguna de Tacarigua. La Universidad Nacional de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ) autorizó la dedicación parcial del primer autor a la investigación (proyecto 23190106). Agradecemos especialmente la colaboración prestada por el Ing. Carlos Sánchez, Coordinador de Asuntos Agropecuarios de VENEPAL. Damos también gracias por su ayuda a las siguientes personas: Glenda Medina y Nestor Windelboxhel de FUDENA; Daniel Salas, Américo Arias y Carlos Hernández de VENEPAL; al superintendente de la Laguna de Tacarigua y a Francisco Gómez (Santo) de INPARQUES, y a Stuart Strahl de la Sociedad Zoológica de Nueva Cork. Como eventuales asistentes de campo se contó la participación de Carlos Sánchez, Daniel Salas, Mikel Zubeldía, Nestor Windelboxhel, Alfredo Morales, Tibisay Escalona y Pedro Vernet. Los profesores Crispulo Marrero y Martín Correa hicieron observaciones críticas al manuscrito.

RESUMEN

El Caimán de la Costa (Crocodylus acutus) posee poblaciones viables en el río Yaracuy y en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua. En el sector del río Yaracuy que va desde el puente de la carretera cercano a La Hoya hasta su desembocadura, se estimó una población de al menos 148 individuos mayores de 60 cm de longitud total. Esta población está compuesta mayoritariamente de juveniles, pero existe en este trayecto al menos 9 hembras reproductivamente activas. La baba (Caiman crocodilus) coexiste con C. acutus en el río Yaracuy, pero sus poblaciones fluctúan mucho en número, dependiendo de los niveles de agua del río. La población de babas alcanza sus cifras más altas en los segmentos del río más cercanos a la desembocadura, donde la población de caimanes es relativamente escasa. La dieta de los caimanes está compuesta principalmente de camarones, cangrejos y peces, pero se encontró una amplia variedad de renglones en los contenidos estomacales. Los renglones más importantes en la dieta de las babas son los peces, seguidos por camarones y cangrejos. Pudiera existir competencia por recursos (espacio y alimentos) entre babas y caimanes, pero la baja densidad de caimanes en las cercanías de la desembocadura del río, puede ser producto de la fuerte presión humana en esa zona y no consecuencia de las interacciones negativas con las babas. El factor que pudiera afectar en mayor grado a la población de caimanes del río Yaracuy es la destrucción de hábitat. Los efectos del dragado del río sobre los caimanes y la fauna de los cuales estos dependen debería ser objeto de estudio.

La población de caimanes en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua es difícil de cuantificar por las características del hábitat. En los sectores visitados durante el estudio se estimó un número total de no menos de 35 individuos mayores de 60 cm de LT. Esto es claramente una subestimación si se toma en consideración que existen al menos unas 20 hembras reproductivamente activas, la mayor parte de ellas anidando en una sola playa en Puerto Escondido. La principal presión sobre C. acutus en la Laguna de Tacarigua es la depredación de los nidos por parte de humanos.

La cronología reproductiva de los caimanes en las dos localidades estudiadas es similar. La información disponible permite establecer, preliminarmente, esa cronología como sigue: Apareamiento, enero-marzo; construcción de nidos, marzo-abril; eclosión mediados de junio-mediados de julio.

CONSERVACIÓN DEL CAIMAN DE LA COSTA EN EL RÍO YARACUY Y EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA

Andrés Eloy Seijas* y Carlos Chávez**

* UNELLEZ. Mesa de Cavacas, Guanare, Portuguesa

** Escuela de Biología, Facultad de Ciencias. UCV.

INTRODUCCION

El Caimán de la Costa (Crocodylus acutus) ha estado sometido a lo largo de este siglo, a una serie de factores adversos que han provocado su extinción en numerosas localidades y disminuido sus poblaciones en el resto de su área de distribución en la región norte-costera de Venezuela. La disminución de la abundancia poblacional de C. acutus se debe, en primer lugar, a la explotación irracional con fines comerciales a que fue sometido entre 1929 hasta comienzos de los años sesenta, fecha para la cual ya estaba completamente agotado como recurso (Medem 1983, Mondolfi 1965). Sin embargo, la mayor amenaza actual consiste en la persistente pérdida de hábitat. En la región norte costera de Venezuela se concentra la mayoría de su población humana. Un anárquico crecimiento industrial y urbanístico ha traído consigo la destrucción de zonas de manglares, la desecación de ciénagas y albuferas, la contaminación y disminución de los caudales de nuestros ríos costeros; todos ellos hábitats esenciales del Caimán de la Costa.

El río Yaracuy (estados Carabobo y Yaracuy) y el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (estado Miranda) son dos de las pocas localidades, dentro del área de distribución histórica de C. acutus en Venezuela, que conservan poblaciones viables de esta especie. El río Yaracuy parece haber sido una de las localidades del país donde este cocodrilo mantenía niveles poblacionales más altos. El naturalista alemán Karl Ferdinand Appun, quien estuvo en Venezuela entre 1849 a 1859, destacaba la abundancia de caimanes tanto en la desembocadura como aguas arriba de este río (Appun 1961). Todavía hoy, C. acutus encuentra uno de sus pocos refugios del país, quizás el mejor, en el río Yaracuy coexistiendo con otro crocodílido: la

baba (Caiman crocodilus). Investigaciones del primer autor (Seijas 1986, 1988) habían confirmado la existencia de caimanes a lo largo de gran parte del río desde Limoncito (VENEPAL) hasta el embalse de Cumaripa, a más de 80 km en línea recta desde la costa. Sin embargo, lo puntual de estos trabajos, en su mayor parte basados en una o dos visitas a distintos sectores del río, los hacen poco valiosos a la hora de establecer con precisión las tendencias poblacionales.

Respecto a la Laguna de Tacarigua, información anecdótica indica que en el pasado C. acutus fue intensamente cazado allí con fines comerciales. Todavía existe en este Parque Nacional una población de caimanes de la Costa difícil de cuantificar debido a las características del hábitat, pero que posee más de una docena de hembras que se reproducen anualmente (Seijas 1990).

El presente estudio aporta información sobre la ecología y el estado poblacional del C. acutus en las dos localidades antes mencionadas. Asimismo, se recomiendan algunas medidas para la conservación de esta especie. En el caso del río Yaracuy se discuten las posibles interrelaciones ecológicas entre babas (C. crocodilus) y caimanes.

MATERIALES Y METODOS

Cómputos y Estructura de Tamaños

Para la determinación del tamaño y la estructura poblacional se llevaron a cabo recorridos diurnos y nocturnos en las áreas de estudio. Estos recorridos se realizaron principalmente con pequeñas embarcaciones de aluminio de 12 ó 14 pies y motores fuera de borda de 10 ó 25 HP. Los recorridos diurnos sirvieron para la caracterización del hábitat de las especies bajo estudio, para la ubicación de nidos y huellas y para la toma de datos sobre factores que afectan principalmente a C. acutus. Durante los recorridos nocturnos los crocodílicos fueron localizados con la ayuda de linternas de frente o faros conectados a baterías de 12 voltios. Se intentó el acercamiento a todos los crocodílicos observados a la menor distancia posible para identificar la especie y para estimar su longitud total (TL). Aún cuando durante el trabajo de campo los crocodílicos observados fueron agrupados en clases de tamaño de 30 en 30 centímetros, para la presentación y análisis de los resultados se usaron categorías de tamaño de 60 en 60 cm de LT, así:

- Categoría 1 Individuos menores de 60 cm de LT
- Categoría 2 Individuos de 60 a 119,9 cm de LT
- Categoría 3 Individuos de 120 a 179,9 cm de LT
- Categoría 4 Individuos de 180 a 239,9 cm de LT
- Categoría 5 Individuos de 240 o más cm de LT

La distribución de tamaños y el tamaño poblacional fue calculado por medio del método de Messel et al. (1981) y discutido por Seijas (1988).

Nidificación

Tanto en el río Yaracuy como en la Laguna de Tacarigua, se hizo un esfuerzo especial para localizar nidos y neonatos de C. acutus, para así tratar de determinar el número mínimo de hembras reproductivamente activas en cada localidad y conocer los distintos factores que pudieran afectar el éxito reproductivo de esta especie. Por medio de información recabada en los recorridos diurnos y nocturnos (evidencia de construcción de nidos por parte de las hembras, tamaño y condición física de las crías, presencia de dientes de huevo y umbilicus en

las mismas, dispersión de los individuos de una misma nidada, etc.). Se trató de establecer el cronograma de nidificación de esta especie para cada localidad.

Dieta

Para el estudio de la dieta de babas y caimanes en el río Yaracuy se capturaron individuos a mano o con la ayuda de lazos corredizos. Entre 8 a 10 horas después de la captura de estos animales, se tomaron muestras de sus contenidos estomacales siguiendo la metodología descrita por Fitzgerald (1989). Los contenidos estomacales fueron preservados en alcohol etílico al 70% para su posterior análisis en el laboratorio. Allí, los renglones de cada muestra fueron separados y ligeramente presionados con papel absorbente para retirar el exceso de agua. Luego se les determinó su volumen (en mililitros) por desplazamiento de agua. Los renglones fueron clasificados taxonómicamente. El número de presas probablemente presentes en cada muestra fue estimado a partir de los fragmentos encontrados. Para determinar cambios ontogénicos en la dieta, los contenidos estomacales se agruparon de acuerdo a la longitud cabeza-cuerpo (Lcc) de los crocodílidos. La Lcc fue tomada desde la punta del hocico hasta el extremo anterior de la abertura cloacal. No se agrupó de acuerdo a la LT de los individuos debido a la alta proporción de animales (principalmente babas) con la cola rota. También se comparó la dieta de babas y caimanes en cada uno de los segmentos del río donde se tomaron las muestras.

AREA DE ESTUDIO

Río Yaracuy

El sector del río Yaracuy estudiado es el comprendido entre el puente cercano a pueblo de La Hoya, donde actualmente se encuentra un campamento del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), hasta su desembocadura en el mar (figura 1). Este trecho tiene una longitud aproximada a los 24,5 kilómetros. Para facilitar el trabajo, y debido a la heterogeneidad del río, este fue subdividido en segmentos. La longitud de cada uno de esos segmentos (estimados sobre un mapa 1:25.000) aparece en la tabla 1. Una breve descripción de las características más resaltantes de cada uno de esos trayectos de río aparece a continuación:

Segmento Boca- Puente Ferrocarril: El primer sector señalado en la tabla 1, con una longitud de 1075 m, va desde la desembocadura del río Yaracuy en el mar hasta el puente del antiguo ferrocarril en el pueblo Boca de Yaracuy. El mismo fue sólo recorrido de manera irregular. Este sector del río es muy intervenido debido a su cercanía con el poblado antes mencionado. En lo sucesivo nos referiremos a este trecho del río como Boca-Puente.

Segmento Puente del Ferrocarril-Eneal: Va desde el puente del ferrocarril -en el pueblo Boca de Yaracuy- hasta la desembocadura del caño El Eneal. Aquí el río tiene sus márgenes cubiertas principalmente de vegetación arbórea. Los árboles dominantes son el sangrito - Pterocarpus sp- y el mangle rojo -Rhizophora mangle- (fotos 1 y 2). Debido a la poca anchura promedio del río -unos 15 m- el mismo permanece en gran parte bajo la sombra de los árboles a ambas márgenes. La corriente del río es casi imperceptible a lo largo de este segmento. En adelante nos referiremos a este segmento como Puente-Eneal.

Segmento Eneal-Limoncito: Este trecho, entre la boca del caño El Eneal y el campamento de Limoncito (VENEPAL), está inicialmente bordeado principalmente de sangritos. Franjas de platanillo (Thalia geniculata) cubren las orillas en algunas partes. A medida que se avanza hacia Limoncito, los árboles aparecen cada vez más distantes de la orilla, probablemente a consecuencia del dragado en años anteriores. Una franja de gramíneas, principalmente

Figura 1. El mapa muestra el trecho del río Yaracuy estudiado. Este trayecto va desde el puente que cruza el río cerca de la población de La Hoya, hasta el puente del ferrocarril cercano al pueblo Boca Yaracuy. Los asteriscos muestran los puntos aproximados donde se localizaron nidadas en 1990.

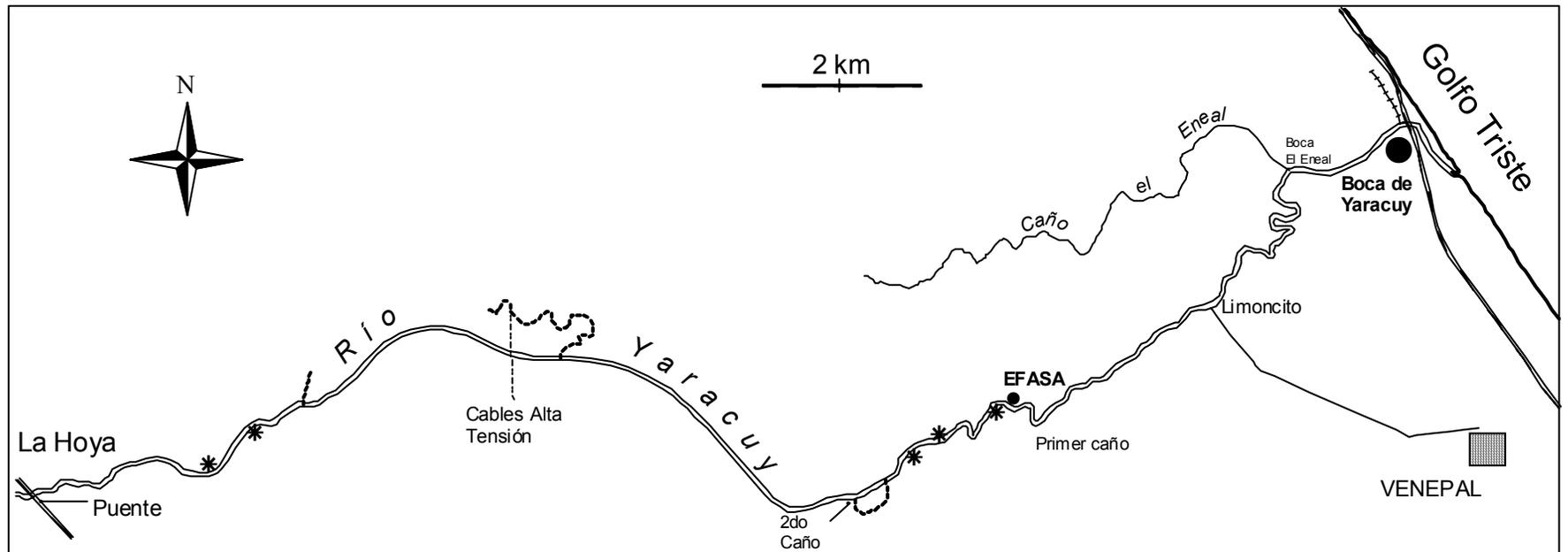


Tabla 1

Longitud de cada uno de los segmentos en que fue dividido el río Yaracuy.

En la figura 1 se indica la ubicación de los puntos de referencia

Segmento		
Desde	Hasta	Longitud (metros)
	Puente del ferrocarril	
Boca del río	(Boca de Yaracuy)	1.075
Puente del Ferrocarril	Boca de El Eneal	1.750
Boca de El Eneal	Limoncto	3.600
Limoncito	Campamento EFASA 1	3.675
EFASA 1	Boca 2do caño	2.575
Boca 2do caño	Cables de alta tensión	4.725*
Cables A.T.	Puente La Hoya	7.075*
Boca 2do caño	Puente La Hoya	11.800

* La ubicación exacta de los cables de A.T. no ha podido ser precisada por lo que las distancias marcadas con asteriscos son tentativas

Fotos 1 y 2. Características físicas de las orillas del río Yaracuy en el segmento Puente-Enea. El sangrita (Pterocarpus) y el mangle rojo (Rhizophora mangle) constituyen los árboles más comunes en este sector.



Echinochloa polystachya, cubre completamente la orilla del río, dejando muy pocas playas al descubierto (fotos 3 y 4). En este trozo de río es más fácil de percibir su corriente.

Segmento Limoncito-EFASA: Este segmento del río va desde Limoncito hasta el campamento EFASA 1 de la misma compañía VENEPAL. Las márgenes del río han sido deforestadas casi por completo, ya sea producto del dragado o con la finalidad de crear potreros para el ganado vacuno. La vegetación que predomina en las orillas es caña brava y otras gramíneas. Este sector del río fue dragado mientras se realizaba el presente estudio (fotos 5 al 8).

Segmento EFASA-2^{do}. Caño: Este sector va desde el campamento EFASA 1 hasta la boca de un caño que se abre a la margen derecha (aguas arriba). Esa boca de caño parece ser el inicio del sitio por donde el río corría antes de ser dragado. La ubicación del caño en el mapa es todavía tentativa ya que no se cuenta con cartas o fotografías aéreas recientes que permitan precisar su localización. A ambos lados del río se encuentran potreros y la vegetación predominante sobre los bancos es graminiforme, con arbustos dispersos principalmente de la familia Mimosaceae.

Segmento 2^{do}. Caño-La Hoya: Este segmento puede ser subdividido en dos. Una primera parte que va desde la boca del caño hasta el lugar donde cruzan el río unos cables de alta tensión (figura 1), y la segunda parte desde dichos cables hasta el puente cercano a la población de La Hoya. En el primer trecho, el río ha sido convertido, por medio del dragado, en un canal muy recto. Las orillas están cubiertas por gramíneas y por arbustos de la familia Mimosaceae. Al comienzo del segundo sector el río también ha sido canalizado, pero a medida que se aproxima al puente de La Hoya se estrecha (una anchura a veces no mayor a los 10 m) y conserva parte de sus meandros. En la parte que conserva meandros las orillas están cubiertas principalmente de caña brava las cuales son utilizadas como dormideros por aves como la tara (Phimosus infuscatus), la garza reznera (Bubulcus ibis) y, en menor grado, la corocora roja (Eudocimus ruber). La corriente del río se hace muy notoria en esta parte.

Fotos 3 y 4. Aspecto de las orillas del río Yaracuy en el sector Eneal-Limoncito. La foto superior muestra a los platanillos (Thalia geniculata) en el sotobosque de los sangritas. La foto inferior muestra como las orillas pasan a estar cubiertas completamente con hierbas.



Fotos 5 y 6. Comienzo del sector Limoncito-Efasa. La margen izquierda del río (lado derecho de la foto superior) está completamente cubierta por caña brava. La foto inferior muestra a la draga en funcionamiento.



Fotos 7 y 8. Para avanzar con el dragado del río, los trabajadores a veces derriban los árboles de las orillas. La draga va “comiéndose” las orillas a medida que avanza.



Laguna de Tacarigua

Los sectores recorridos del Parque Nacional Laguna de Tacarigua son los cercanos a la desembocadura de los caños San Ignacio, San Nicolás (Puerto Escondido) y Piritál, así como las localidades conocidas como Cañaveral y Pozo Hondo (figura 2). En esos lugares es donde se ha localizado mayor número de caimanes en el pasado reciente (Hedelvy Guada y Pedro Vernet, com. pers.; Seijas 1986, 1990). Como ocurre en la mayor parte de la Laguna de Tacarigua, las orillas de los lugares antes mencionados están cubiertos por mangles, principalmente Rhizophora mangle. Sin embargo, en unos pocos trechos a lo largo de la orilla, los mangles han sido talados permitiendo un fácil acceso a zonas intervenidas sembradas de cocos. En uno de esos cocotales, unos 500 metros al oeste de la desembocadura del caño San Nicolás, en Puerto Escondido, se encuentra una franja de terreno arenoso. Un pequeño sector de la misma, de aproximadamente unos 20 por 10 metros, parece ser la playa de nidificación de C. acutus más importante en la Laguna de Tacarigua.

Figura 2. Mapa del Parque nacional Laguna de Tacarigua, estado Miranda. El asterisco indica la ubicación del sitio de nidificación.



RESULTADOS RIO YARACUY

Cómputos

En el primer sector del río (Boca-Puente), los cómputos fueron esporádicos e incompletos. Allí es posible localizar babas y caimanes. En uno de esos recorridos parciales se observaron 7 crocodílicos, al menos dos de ellos eran caimanes menores de 120 cm de LT.

En los otros segmentos del río se hicieron cómputos en cada una de las oportunidades que los niveles del agua permitieron la navegación. En la tabla 2 aparecen los resultados de dichos cómputos. Se encontró una mayor fluctuación en el número de babas contadas que en el número de caimanes (figuras 3 y 4), tal como lo muestra el coeficiente de variación calculado en base al número total de individuos mayores de 60 cm de LT (tabla 3).

Para determinar si las fluctuaciones en los números de crocodílicos contados tienen relación con la variación de los niveles del río, se realizó una prueba de correlación por rangos de Spearman (tabla 4). Se encontró que sólo para los segmentos Puente-Eneal y Eneal-Limoncito, existe una correlación negativa entre el nivel del agua del río y el número de babas contadas ($r_s = -0,9429$ y $-0,9143$, significativos a un $\alpha=0,05$).

La densidad de babas y caimanes (individuos por km) en cada uno de los sectores del río aparecen señalados en la tabla 5. Existe una correlación negativa entre las densidades máximas de estos crocodílicos (correlación por rangos de Spearman, $r_s=-0,7$ no significativa). La correlación entre las densidades mínimas de caimanes y las densidades máximas de babas es también negativa y estadísticamente significativa ($r_s=-0,90$).

Estructura de Tamaños

En la tabla 2 aparece la estructura de tamaños, en categorías de 60 cm de LT, en cada segmento del río Yaracuy. La estructura de tamaños y el tamaño poblacional en cada segmento fue corregido siguiendo la metodología de Messel y col. (1981). Este método considera al máximo número de crocodílicos vistos en cada categoría de tamaños y en cualquiera de los recorridos nocturnos como el mejor estimado para esa particular categoría de tamaños. En la tabla 6 aparecen los valores corregidos. El 'Total' de dicha tabla representa el máximo número de

Tabla 2

Cómpu tos en cada uno de los segmentos del río Y aracuy. Individuos menores de 600 mm de LT no son incluidos en "Total". SD significa que no se pudo hacer una estimación confiable del tamaño del individuo. OS (Ojos Solo) significa crocodílidos para los que ni la especie ni el tamaño pudo ser determinado. Las categorías de tamaño están definidas en el texto.

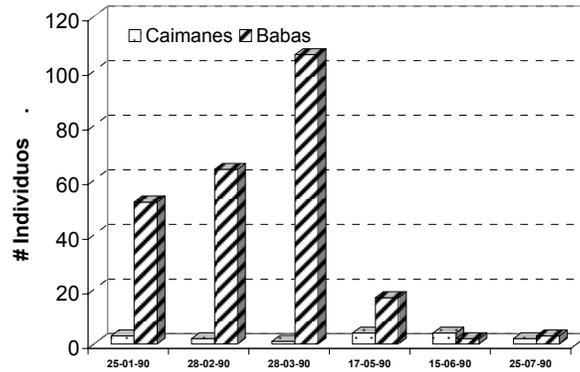
Fecha	Categorías de tamaño (cm LCC)				SD	Total	SO
	<60	60-119,9	120-179,9	≥180			
Puente-Eneal							
25-Ene-90	Caimanes	2	3	0	0	3	1
	Babas	1	14	8	0	30	52
28-Feb-90	Caimanes	0	0	0	0	2	6
	Babas	0	10	13	0	41	64
28-Mar-90	Caimanes	0	0	1	0	0	1
	Babas	0	0	21	0	85	106
17-May-90	Caimanes	1	3	0	0	1	2
	Babas	0	0	16	0	1	17
15-Jun-90	Caimanes	0	3	0	1	0	1
	Babas	0	1	1	0	0	2
25-Jul-90	Caimanes	0	2	0	0	0	7
	Babas	0	2	1	0	0	3
Eneal-Limoncito							
10-May-89*	Caimanes	0	10	1	0	0	3
	Babas	0	0	1	0	0	1
25-Ene-90	Caimanes	16	6	0	0	4	4
	Babas	0	4	2	0	1	7
28-Feb-90	Caimanes	13	5	1	0	3	4
	Babas	0	2	10	0	0	12
28-Mar-90	Caimanes	8	7	1	0	0	10
	Babas	0	5	31	0	11	47
17-May-90	Caimanes	5	2	0	0	3	5
	Babas	1	0	2	0	6	8
15-Jun-90	Caimanes	2	3	0	1	2	3
	Babas	0	0	0	0	0	0
25-Jul-90	Caimanes	0	8	1	1	1	4
	Babas	0	0	0	0	0	0

* Con fines comparativos se incluye el cómputo del 10 de mayo de 1989.

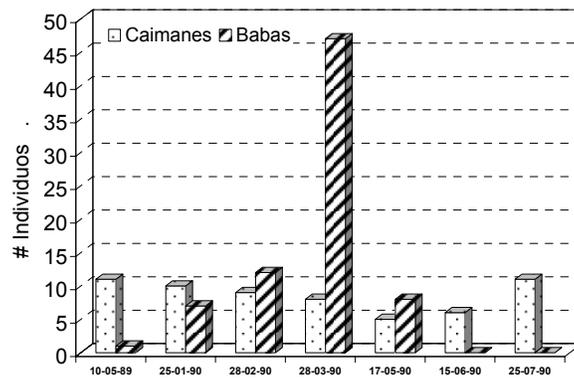
Tabla 2 (continuación)

Fecha		Categorías de tamaño (cm LCC)				SD	Total	SO
		<60	60-119,9	120-179,9	≥180			
Limoncito-Efasa								
24-Ene-90	Caimanes	17	20	5	1	0	26	2
	Babas	0	0	0	0	0	0	
26-Ene-90	Caimanes	23	10	2	0	1	13	7
	Babas	1	1	2	0	0	3	
02-Mar-90	Caimanes	12	20	5	2	3	30	11
	Babas	0	0	3	0	0	3	
18-May-90	Caimanes	5	18	3	5	4	30	2
	Babas	0	2	3	0	0	5	
14-Jun-90	Caimanes	7	20	5	2	2	29	6
	Babas	2	4	2	0	0	6	
27-Jul-90	Caimanes	1	42	7	4	6	59	2
	Babas	0	1	0	0	0	1	
Efasa-2do caño								
24-Ene-90	Caimanes	20	13	2	0	2	17	0
	Babas	1	0	2	0	0	2	
18-May-90	Caimanes	3	11	1	1	1	14	6
	Babas	0	0	2	0	1	3	
14-Jun-90	Caimanes	3	10	0	0	4	14	1
	Babas	0	0	2	0	0	2	
26-Jul-90	Caimanes	81	19	0	2	4	25	1
	Babas	0	0	0	0	0	0	
27-Jul-90	Caimanes	88	22	0	2	2	26	0
	Babas	0	0	0	0	0	0	
2do caño-La Hoya								
18-May-90	Caimanes	6	27	6	3	10	46	19
	Babas	2	4	7	0	4	15	
26-Jul-90	Caimanes	48	18	2	5	3	28	9
	Babas	0	1	3	1	3	8	

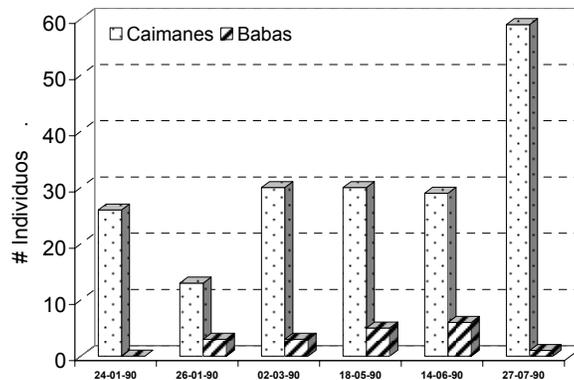
CÓMPUTOS DE CROCODILIDOS (INDIVIDUOS >600 mm LT)



Segmento Puente-El Eneal



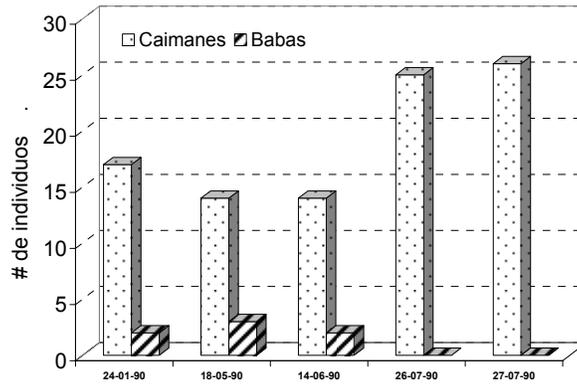
Segmento Eneal-Limoncito



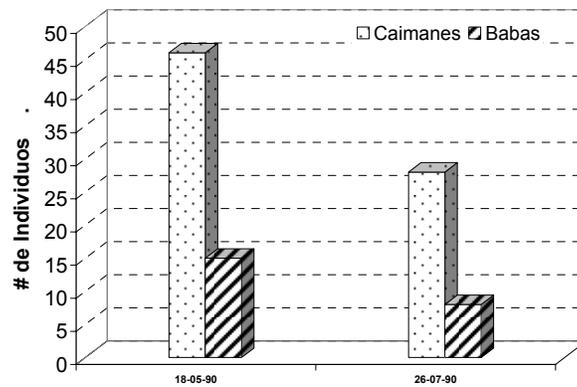
Segmento Limoncito-EFASA

Figura 3. Número total de caimanes y babas (individuos iguales o mayores a 600 mm de LT) observados en los segmentos Puente-Eneal, Eneal-Limoncito y Limoncito-EFASA.

CÓMPUTOS DE CROCODILIDOS (INDIVIDUOS >600 mm LT)



Segmento EFASA-2do Caño.



Segmento 2do. Caño- La Hoya.

Figura 4. Número total de caimanes y babas (individuos iguales o mayores a 600 mm de LT) observados en los segmentos EFASA-2do. Caño y 2do. Caño La Hoya.

Tabla 3

Números máximos y mínimos de caimanes (C) y babas (B) contados en cada uno de los segmentos del río Yaracuy. La mayor fluctuación en el número de babas contadas con respecto al número de caimanes se refleja en los coeficientes de variación calculados.

Segmento	# Total de cómputos	Caimanes		Babas		Coef. Var.	
		# Max.	# Min.	# Max.	# Min.	C	B
Puente_Eneal	6	4	1	106	2	41,4	92,1
Eneal-Limoncito	7	11	5	47	0	24,4	146,1
Limoncito-Efasa	6	59	13	6	0	44,2	69,4
EFASA-2do caño	5	26	14	3	0	27,4	85,7
2do caño-La Hoya	2	46	28	15	8	24,3	30,4

Tabla 4

Número de caimanes (C) y babas (B), iguales o mayores a 60 cm de LT, contados en cada segmento del río. Los cómputos de cada una de estas especies fue correlacionada (correlación or rangos de Spearman) con los niveles de agua del río que aparecen en la primera columna. Al final de cada columna aparecen los índices de correlación.

Nivel del río (fecha)	Puente- Eneal		Eneal- Limoncito		Limoncito- EFASA		EFSAS-2do. Caño	
	C	B	C	B	C	B	C	B
157 (25-1-90)	3	52	10	7	26	0	17	2
147 (28-2-90)*	2	64	9	12	30	3	--	--
137 (28-3-90)	1	106	8	47	--	--	--	--
212 (19-5-90)	4	17	5	7	30	5	14	3
217 (14-6-90)	4	2	6	0	29	6	14	2
222 (26-7-90)	2	3	10	0	--	--	25	0
210 (27-7-90)	--	--	--	--	59	1	26	0
$r_s=$	0,54	-0,94	0,07	0,91	-0,03	0,7	-0,12	-0,15

* El nivel del río del 28-2-90 es una extrapolación

Tabla 5

Números máximos y mínimos de caimanes (C) y babas (B) contados en cada uno de los segmentos del río Yaracuy. La mayor fluctuación en el número de babas contadas con respecto al número de caimanes se refleja en los coeficientes de variación calculados.

Segmento	Longitud	Caimanes		Babas	
		Densidad máxima	Densidad mínima	Densidad máxima	Densidad mínima
Puente-Eneal	1.738	2,3	0,58	60,99	1,15
Eneal-Limoncito	3.613	3,04	1,38	13	0
Limoncito-Efasa	3.675	16,05	3,54	1,63	0
EFASA-2do caño	2.575	10,1	5,44	1,16	0
2do caño-cables	4.725*	2,75	1,27	0,21	0,21
Cables-La Hoya	7.075*	2,12	--	0,99	--
2do caño-La Hoya	11.800	3,9	2,37	1,27	0,68

* La ubicación exacta de los cables de A.T. no ha podido ser precisada por lo que las distancias marcadas con asteriscos son tentativas

Tabla 6

Número corregido de individuos en cada categoría de tamaños. La corrección se hizo siguiendo la metodología de Messel y col. (1981). Detalles en el texto.

Segmento	Categorías de tamaño (cm)				SD	Total
	<60	60-119,9	120-179,9	≥180		
Puente-Eneal						
Caimanes	2	3	1	1	0	5
Babas	1	14	21	0	71	106
Eneal-Limoncito						
Caimanes	16	10	1	1	0	12
Babas	1	5	31	0	11	47
Limoncito-Efasa						
Caimanes	23	42	7	5	5	59
Babas	2	4	3	0	0	7
EFASA-2do caño						
Caimanes	88	22	2	2	0	26
Babas	1	0	2	1	0	3
2do caño-La Hoya						
Caimanes	48	27	6	5	8	46
Babas	2	4	7	1	3	15
Puente-La Hoya*						
Caimanes	177	104	17	14	13	148
Babas	7	27	64	2	85	178

* El sector Puente-La Hoya representa la totalidad del río que fue objeto del presente estudio

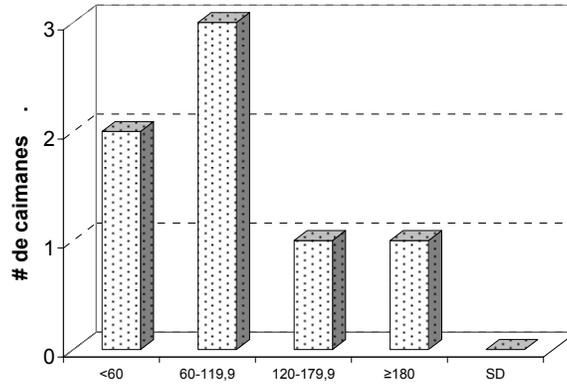
crocodílicos mayores de 60 cm de LT contados durante cualquiera de los cómputos nocturnos (última columna de la tabla 2) o la suma de los valores corregidos para esas categorías de tamaño, cualquiera de los dos que produjera el mayor valor (Seijas 1988). En caso de haber discrepancia entre esas dos cifras se añadió individuos a la categoría 'Sin Datos' (SD).

El método antes descrito supone que los crocodílicos observados durante los recorridos son residentes y que permanecieron en el mismo segmento durante la realización del estudio (Messel et al. 1981). Esta suposición es probablemente razonable para el caso de los caimanes pero es claramente inadecuada para el caso de las babas, al menos en los segmentos Puente-Eneal y Eneal-Limoncito, como se discutirá posteriormente.

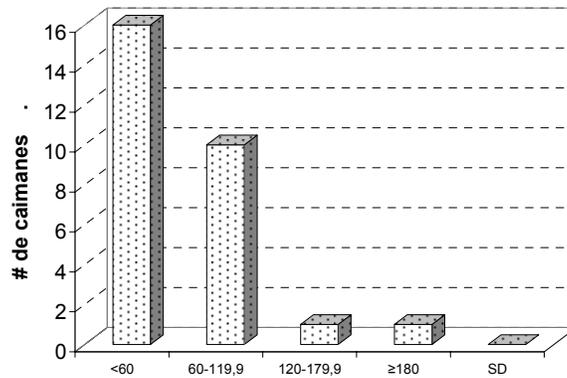
Las figuras 5, 6 y 7 muestran gráficamente como están estructuradas las poblaciones de caimanes y babas en los distintos segmentos del río. Se observa como en todos los sectores las poblaciones de C. acutus están mayoritariamente compuestas por individuos jóvenes. Las poblaciones de C. crocodilus, por el contrario, están compuestas mayoritariamente por individuos adultos (mayores de 120 cm de LT).

Nidificación

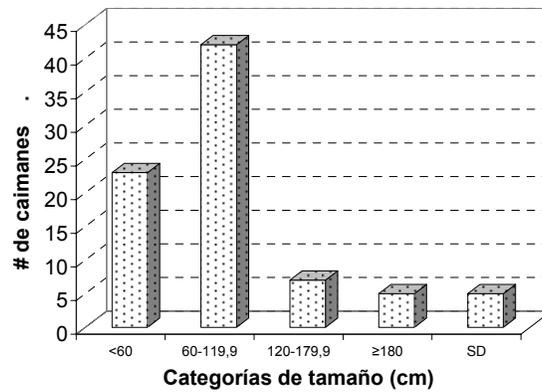
La localización de los lugares de nidificación de C. acutus en el río Yaracuy sólo se logró una vez nacidas las crías. La ubicación de los nidos antes de que ocurra la eclosión es una tarea difícil que requiere más tiempo del que se disponía para el presente estudio. Los únicos datos previos sobre fechas de nacimiento de neonatos en el río Yaracuy son: 17 de mayo de 1984 (Seijas et al. 1990) y comienzos de julio de 1987 (Seijas 1990). Durante el presente estudio la primera búsqueda intensiva de neonatos se hizo entre el 17 y 18 de mayo de 1990, cuando se realizó un recorrido total del río desde La Hoya hasta el puente de ferrocarril en Boca de Yaracuy. En esa oportunidad no se observaron neonatos. Otra búsqueda infructuosa se realizó entre el 14 y 15 de junio de 1990. En esta última ocasión el recorrido sólo cubrió desde los cables de alta tensión hasta el puente del ferrocarril en Boca de Yaracuy. Un tercer recorrido en busca de neonatos se realizó entre el 25 y el 27 de julio de 1990. En estas fechas se localizaron neonatos pertenecientes al menos a 5 nidadas. Esto indica que las crías nacieron entre el 15 de junio y el 25 de julio de 1990. Todas las crías capturadas presentaban todavía el



Segmento Puente-Eneal

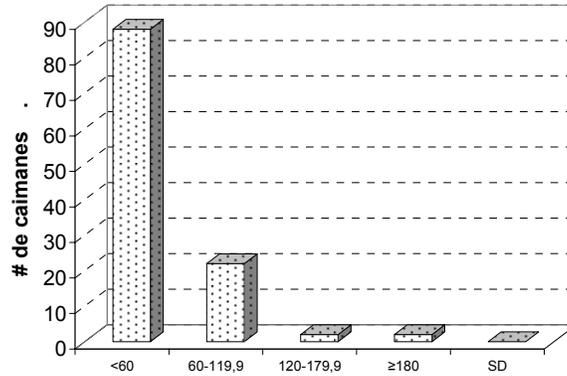


Segmento Eneal-Limoncito

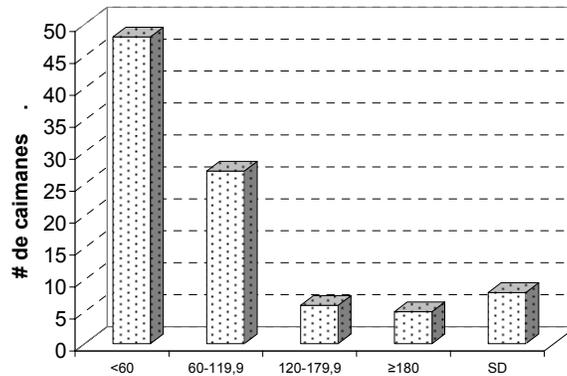


Segmento Limoncito-EFASA

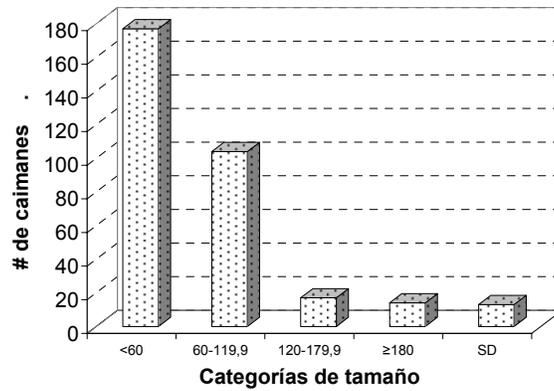
Figura 5. Estructura de tamaños de caimanes en tres segmentos del río Yaracuy. Excluyendo del análisis a las crías (animales menores de 60 cm de LT), se nota que la población de caimanes está dominada por individuos entre 60 y 120 cm de LT.



Segmento EFASA-2do. Caño

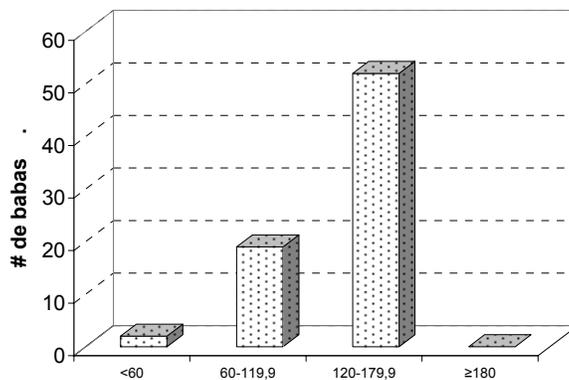


Segmento 2do. Caño- La Hoya

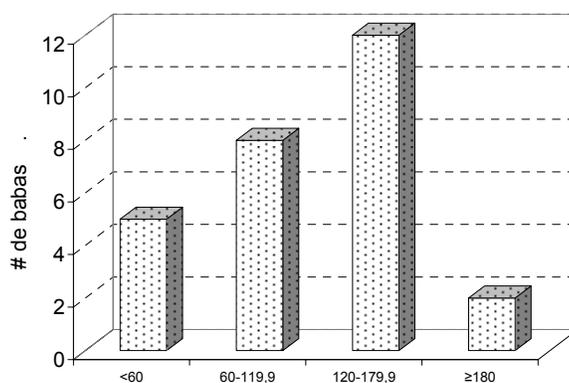


Todos los segmentos (Puente-La Hoya)

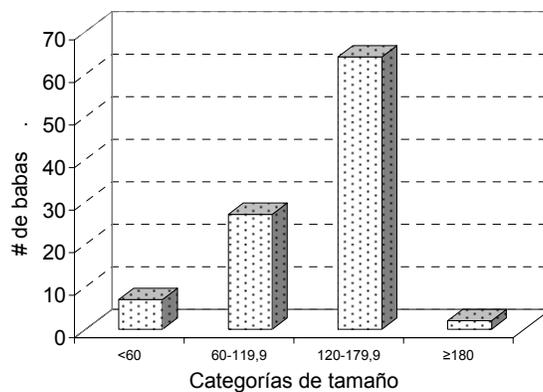
Figura 6. Estructura de tamaños de la población de caimanes en dos segmentos del río Yaracuy. El tercer gráfico muestra la estructura de tamaños para todo el trecho de río estudiado. Excluyendo del análisis a las crías (animales menores de 60 cm de LT), se nota que la población de caimanes está dominada por individuos entre 60 y 120 cm de LT.



Segmento Puente-Limoncito



Segmento Limoncito-La Hoya



Todos los segmentos (Puente-La Hoya)

Figura 7. Estructura de tamaños de babas en segmentos del río Yaracuy. Para esta especie, la categoría de tamaños dominante es la de individuos entre 120 y 180 cm de LT.

Tabla 7

Número de individuos, longitud total promedio (en mm) y error estándar de la media (E.S.) de los neonatos de C. acutus capturados el 26 y el 27 de julio de 1990 en el río Yaracuy

Identificación de la nidada	Número de individuos	LT promedio (mm)	E.S.
Nidada 1	21	282,33	1,08
Nidada 2	24	277,75	1,47
Nidada 3*	31	293,13	1,24
Nidada 4	28	285,21	1,5
Nidada 5	15	267,53	1,96
Todas	119	283,03	0,73

* Los individuos asignados a esta nidada estaban muy dispersos, por lo que pudieran haber neonatos de más de una nidada.

diente de huevo (ovirruptor) y la abertura umbilical parcialmente cerrada. Por la talla de los individuos (tabla 7), consideramos que las mismas debieron haber nacido entre una a tres semanas antes de su captura. Todas las nidadas se localizaron entre el campamento EFASA y La Hoya (figura 1). Río abajo después de EFASA no se localizó ninguna nidada. Precisamente el trecho EFASA-Limoncito fue donde estuvo trabajando la draga durante la realización del presente estudio.

Dieta

Se tomaron un total de 81 muestras de contenidos estomacales, 31 de babas y 50 de caimanes. Los renglones presentes en las muestras se agruparon en amplias categorías así:

Cangrejos: Una sola especie identificada (Aratus pisonii).

Camarones: Macrobrachium carcinus, M. acanthurus, M. praecox; Potimirin potimirin.

Insectos acuáticos: Familias Belostomatidae (Hemiptera), Dytiscidae e Hydrophilidae (Coleoptera).

Invertebrados Terrestres: Arañas de la familia Lycosidae; Insectos: Orthoptera de las familia Tettigoniidae y Gryllidae; Coleopteros de las familias Dynastidae, Scarabaeidae, Curculionidae y otras no identificadas (N.I.). También se incluyó en este grupo a una mariposa y a 3 milpies (Quilópodos).

Peces: Restos sin identificar.

Vertebrados terrestres: Anfibios (N.I.), Reptiles (Teiidae), Aves (Egretta) y mamíferos (Didelphidae y restos N.I.).

Moluscos: Opérculos de caracoles del género Pomacea.

La distribución de estos renglones en las distintas clases de tamaños, expresado tanto en número acumulado de individuos como en volumen total acumulado, aparece en las tablas 8 y 9. Todos los crocodílidos a los que se les tomó muestra de los contenidos estomacales fueron capturados en los segmentos Puente-Eneal (7 caimanes y 16 babas), Eneal-Limoncito (26 caimanes y 7 babas) y Limoncito-EFASA (17 caimanes y 8 babas). En la tabla 10 se indica el número de presas por individuo y la relación entre el volumen de los renglones y el peso promedio de los individuos en cada segmento del río.

Las figuras 8, 9 y 10 muestran como se distribuyen los renglones encontrados en los contenidos estomacales en cada uno de los segmentos del río. El cangrejo Aratus pisonii sólo aparece en las muestras tomadas en los dos primeros segmentos del río, lo cual se explica por ser este animal exclusivo de manglares, tipo de vegetación que sólo se encuentra en dichos segmentos.

Tabla 8

Número total de contenidos estomacales de crocodílicos analizados en cada clase de tamaños (Longitud cabeza-cuerpo, Lcc) y número acumulado de individuos de cada categoría de presas.

	Categorías de tamaño (Lcc en mm)					Total
	200-299	300-399	400-499	500-599	>=600	
<u>Crocodylus acutus</u>						
Tamaño de la muestra	18	12	12	1	7	50
Cangrejos	7	2	2	0	4	15
Camarones	22	24	39	1	21	107
Insectos acuáticos	28	15	13	0	0	56
Invert. Terrestres	29	12	11	0	2	54
Moluscos	0	0	0	0	0	0
Peces	0	1	1	0	3	5
Vert. Terrestres	0	4	2	0	1	7
<u>Caiman crocodilus</u>						
Tamaño de la muestra	0	10	3	8	10	31
Cangrejos		2	2	5	3	12
Camarones		5	6	9	5	25
Insectos acuáticos		4	4	1	7	16
Invert. Terrestres		15	1	3	4	23
Moluscos		24	2	4	1	31
Peces		1	1	2	6	10
Vert. Terrestres		0	2	2	3	7

Tabla 9

Número total de contenidos estomacals de crocodílicos analizados en cada clase de tamaños (Longitud cabeza-cuerpo, Lcc) y valumen acumulado para cada categoría de presas.

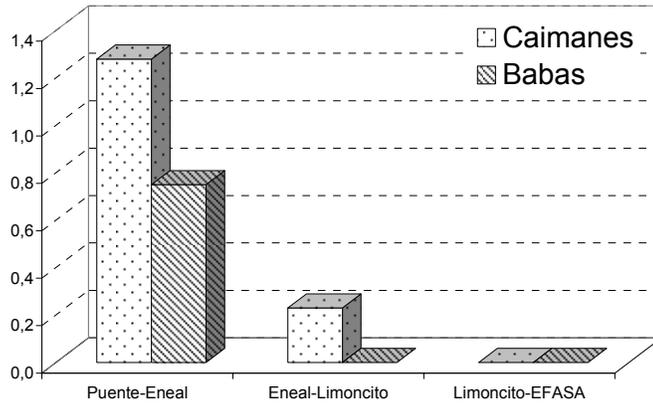
	Categorías de tamaño (Lcc en mm)					Total
	200-299	300-399	400-499	500-599	>=600	
<u>Crocodylus acutus</u>						
Tamaño de la muestra	18	12	12	1	7	50
Cangrejos	18,3	1,0	0,7	0,0	6,5	26,5
Camarones	21,6	43,9	106,6	9,0	73,3	254,4
Insectos acuáticos	4,1	0,8	2,1	0,0	0,0	7,0
Invert. Terrestres	12,0	3,8	3,6	0,0	2,0	21,4
Moluscos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Peces	0,0	1,1	12,0	0,0	15,4	28,5
Vert. Terrestres	0,0	25,0	18,7	0,0	20,0	63,7
<u>Caiman crocodilus</u>						
Tamaño de la muestra	0	10	3	8	10	31
Cangrejos		5,0	6,0	9,1	7,0	27,1
Camarones		3,1	29,8	17,2	31,6	81,7
Insectos acuáticos		1,3	1,4	0,2	3,0	5,9
Invert. Terrestres		4,5	0,2	0,1	0,2	5,0
Moluscos		0,1	0,1	0,7	0,1	1,0
Peces		12,0	9,0	24,0	70,0	115,0
Vert. Terrestres		0,0	22,2	21,0	6,0	49,2

Tabla 10

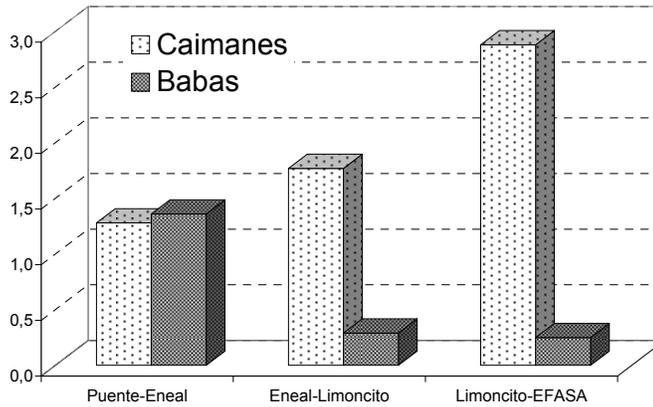
Importancia de cada renglón en la dieta en caimanes (C) y babas (B) en los distintos segmentos del río Yaracuy. a) Número promedio de presas por individuos. b) Relación entre el volumen total de cada renglón y el pesos promedio de las babas y caimanes en cada uno de los segmentos del río (ml/kg).

Renglón	Puente-Eneal		Eneal-Limoncito		Limoncito-EFASA	
	C	B	C	B	C	B
Tamaño de la muestra	7	16	26	7	17	8
Peso promedio de los crocodílidos	3,5	4,7	1,4	2,4	2,7	3,2
a)						
<u>Aratus pisonii</u>	1,28	0,75	0,23	0,00	0,00	0,00
Camarones	1,28	1,36	1,77	0,29	2,88	0,25
Insectos acuáticos	0,14	0,06	1,08	1,00	1,18	1,13
Invert. Terrestres	0,14	0,75	1,65	0,57	1,12	0,75
<u>Pomacea</u>	0,00	0,38	0,00	3,14	0,00	0,38
Peces	0,14	0,43	0,08	0,29	0,11	0,13
Vert. Terrestres	0,00	0,19	0,15	0,14	0,18	0,38
b)						
<u>Aratus pisonii</u>	5,78	5,73	4,40	0,00	0,00	0,00
Camarones	9,97	16,68	60,18	0,21	48,30	1,19
Insectos acuáticos	<0,01	<0,01	6,14	0,89	0,62	3,84
Invert. Terrestres	<0,01	0,28	10,06	0,54	2,55	0,10
<u>Pomacea</u>	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02
Peces	2,27	15,49	1,05	12,09	7,05	3,76
Vert. Terrestres	0,00	9,46	23,82	0,42	7,80	1,88

Aratus pisonii



Camarones



Insectos acuáticos

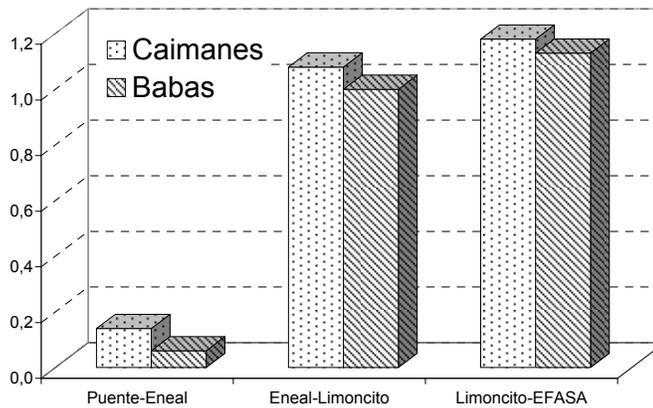
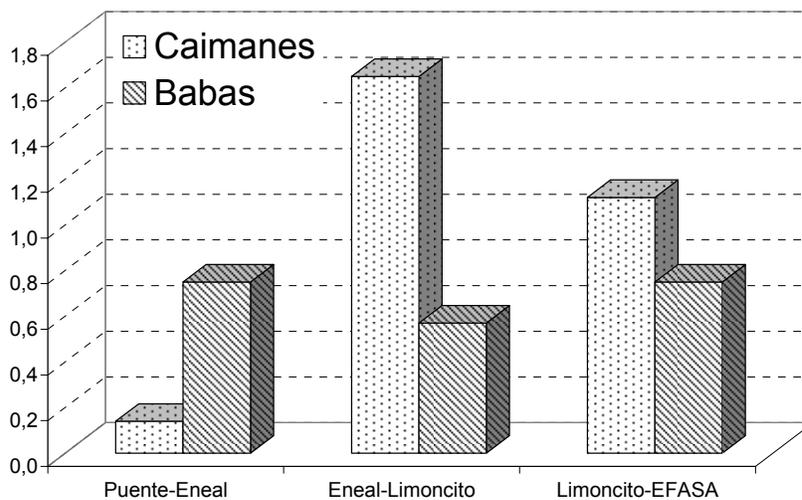


Figura 8. Abundancia relativa de *Aratus pisonii*, camarones e insectos acuáticos en los contenidos estomacales de caimanes y babas capturadas en los distintos segmentos del río Yaracuy.

Invertebrados terrestres



Peces

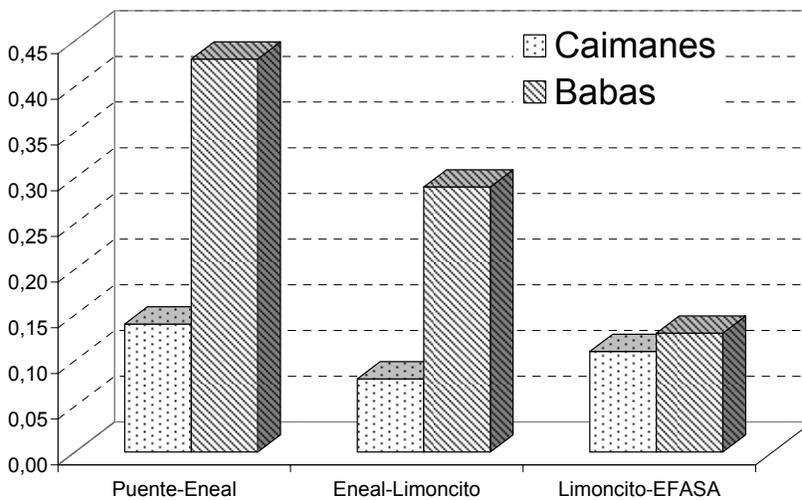
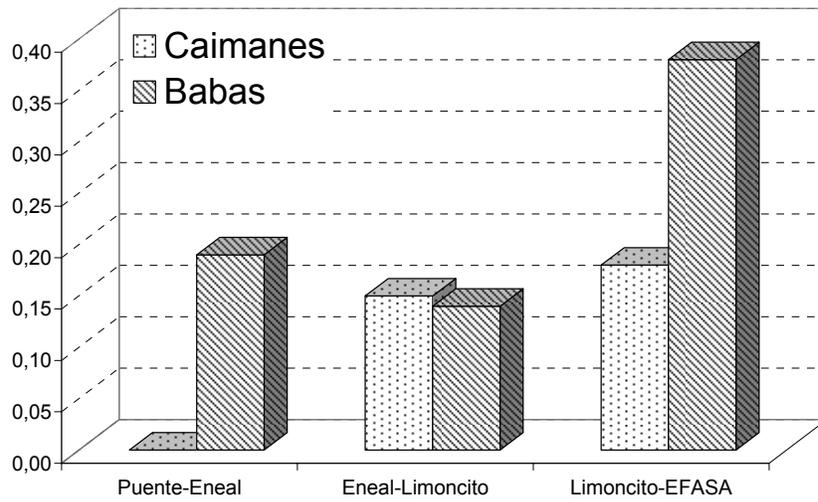


Figura 9. Abundancia relativa de invertebrados terrestres y peces en los contenidos estomacales de caimanes y babas capturadas en los distintos segmentos del río Yaracuy.

Vertebrados terrestres



Pomacea sp.

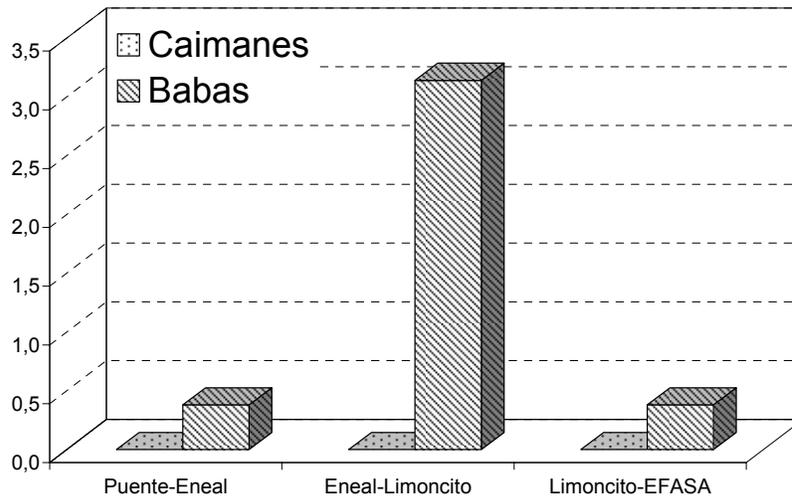
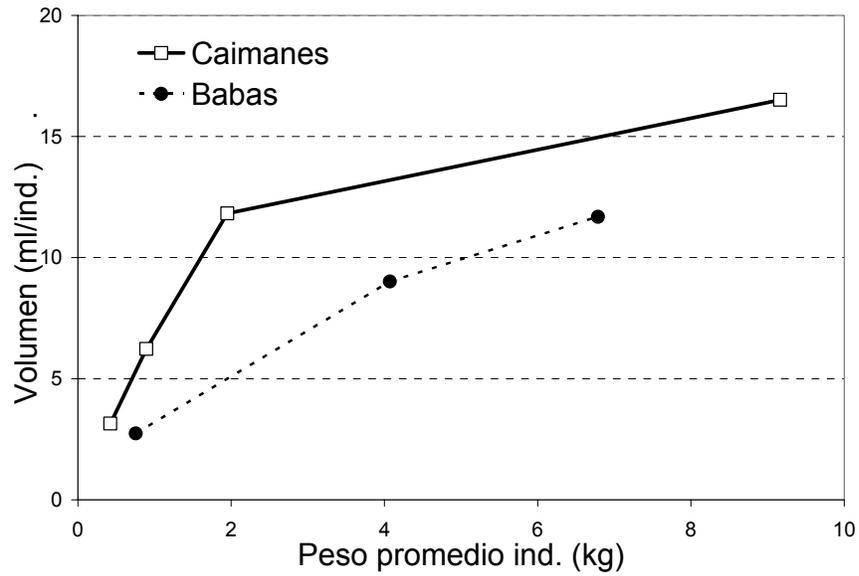


Figura 10. Abundancia relativa de vertebrados terrestres y caracoles del género Pomacea en los contenidos estomacales de caimanes y babas capturadas en los distintos segmentos del río Yaracuy.

La importancia de los camarones aumenta en los caimanes y disminuye en las babas a medida que se sube el río. Los peces muestran una mayor abundancia en las babas que en los caimanes. Los insectos acuáticos son escasos en babas y caimanes del sector Puente-Eneal, pero aumentan su importancia en los otros segmentos del río.

La figura 11 muestra como los caimanes en cada categoría de tamaños tienden a tener tanto un mayor volumen de contenido estomacal por individuo, como un mayor volumen de contenido por peso corporal que las babas.

a)



b)

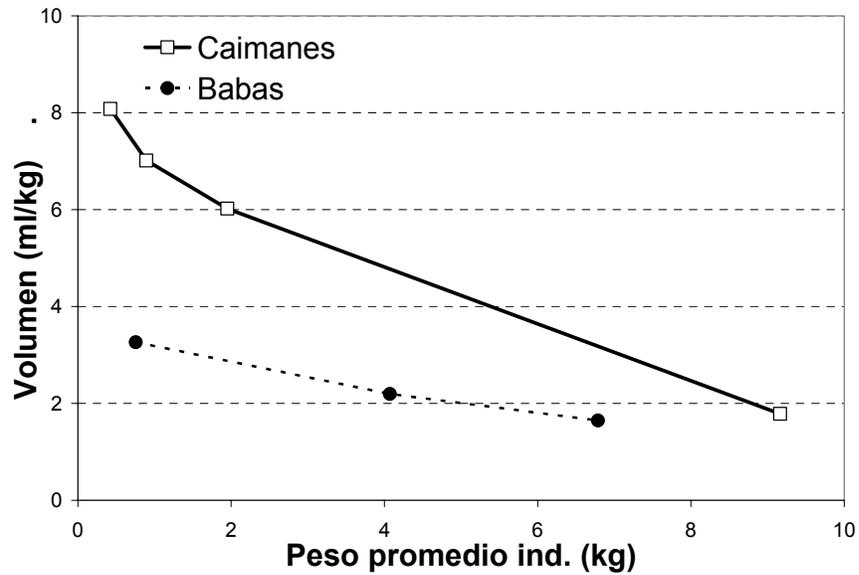


Figura 11. El gráfico a) muestra como los caimanes tienden a tener un mayor contenido estomacal que las babas, relación que se mantiene a medida que los animales aumentan de tamaño. En el gráfico b) se observa como los caimanes, al compararlos con las babas, contienen un mayor volumen estomacal por kg de peso.

RESULTADOS LAGUNA DE TACARIGUA

Nidificación

El objetivo principal en la Laguna de Tacarigua era el de conocer el estado reproductivo y la cronología de la nidificación de la población de C. acutus en esa localidad. Aunque se tenía prevista la realización de 2 salidas a este Parque Nacional, se efectuaron 4 visitas para así abarcar un mayor período que permitiera precisar la cronología de anidamiento.

En la primera visita (5 y 6 de marzo de 1990), se localizó la playa de nidificación ubicada en Puerto Escondido (figura 2). De este lugar ya se tenía referencias a través de Hedelvy Guada (com. pers. al primer autor; Seijas 1990). Los Guardaparques Francisco Gómez y Pedro Yáñez señalan que allí se localizan entre 10 a 17 nidos todos los años. Nuestras propias observaciones del 5 de abril de 1990 indican la existencia de al menos 12 nidos en el sector. En esta misma fecha ubicamos restos de otro nido en un sitio distante unos 300 metros en dirección hacia la boca del caño San Nicolás.

El 5 de abril de 1990 había rastros de caimanes en la playa de nidificación y el 4 de junio se encontraron restos de huevos de un nido aparentemente depredado. Sin embargo, en ninguna de las cuatro salidas fue posible encontrar un nido activo, por lo que la cronología de la nidificación es difícil de establecer. La información de los guardaparques es a veces contradictoria, pero parece indicar que las caimanas comienzan a construir los nidos en el mes de abril y que la eclosión ocurre entre los meses de mayo y junio.

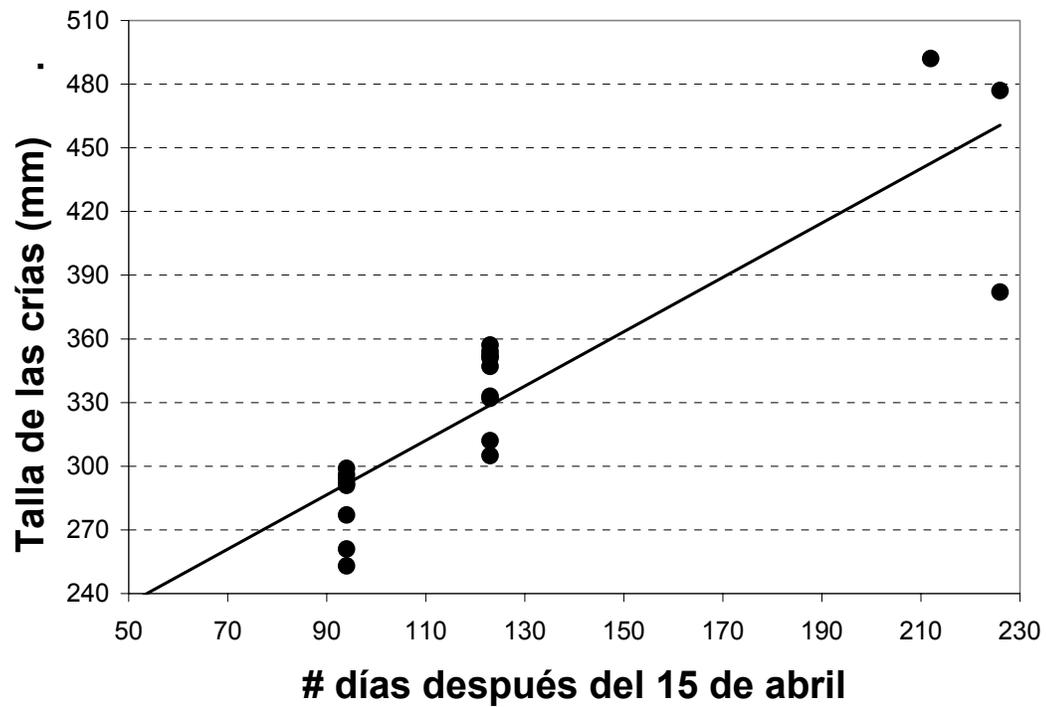
Quizás una mayor precisión sobre las fechas de desove y eclosión se pudieran lograr a partir de las tallas de crías capturadas durante este estudio y por el primer autor (Seijas, datos sin publicar) en oportunidades anteriores en 1983, 1984 y 1987 (tabla 11). El método consiste en graficar el tamaño de las crías contra la fecha de captura, esta última expresada como días después del 15 de abril (fecha escogida arbitrariamente). Dicho gráfico aparece en la figura 12. Como la literatura señala que los neonatos de C. acutus al nacer tienen una talla comprendida entre los 240 y 270 mm (Álvarez del Toro 1974, Ogden 1978, Pachón 1984, Seijas et al. 1990), se determina donde la recta generada por los puntos de la figura 12, corta a las líneas correspondientes a esas

Tabla 11

Número de individuos y LT (mm) promedio de crías de *C. acutus* capturadas en la Laguna de Tacarigua.

Fecha	# de crías	L.T. promedio (mm)	Intervalo
16-Ago-83	9	338,1	305-357
18-Jul-84	7	281,7	253-299
20-Feb-87	1	492	
06-Mar-90*	2	429,5	382-477

* Capturados durante la realización de este estudio



El 15 de abril es tomado como día cero

Figura 12. Relación entre el tamaño de las crías de *C. acutus* (LT) capturadas en la laguna de Tacarigua y la fecha de captura. La fecha de captura es expresada como días después del 15 de abril (tomado arbitrariamente como día 0). Las flechas indican los puntos donde la recta generada por los datos corta a las líneas correspondientes a los 240 y 270 mm de LT.

tallas. En este caso, estas líneas se cruzan aproximadamente a los 55 días (para $LT=240$ mm) y a los 75 días (para $LT=270$ mm). Estas fechas equivalen al 10 y 30 de junio respectivamente. En estas fechas probablemente ocurra la eclosión de la mayor parte de los huevos de C. acutus en la laguna de Tacarigua. El método supone un crecimiento lineal de los individuos durante su primer año de vida (4 cm al mes aproximadamente). En base a estos datos y a la información aportada por Alvarez del Toro (1974) y Medem (1981) sobre períodos de apareamiento, desove e incubación, se elaboró un cronograma preliminar sobre la reproducción de C. acutus en la Laguna de Tacarigua (figura 13).

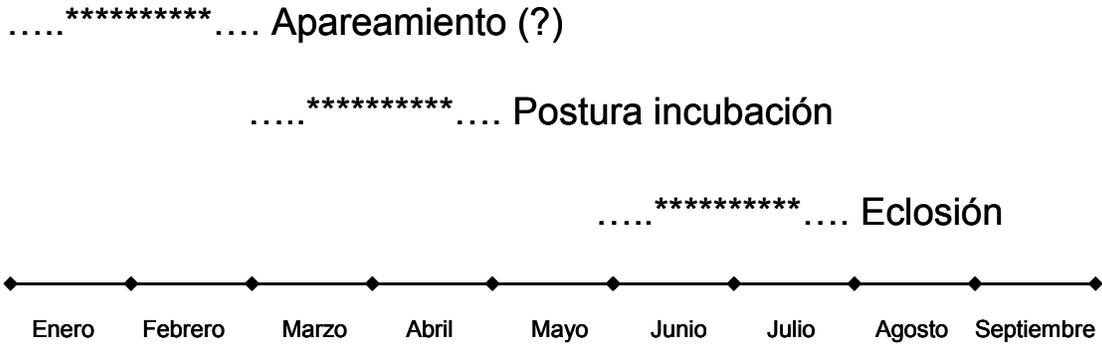
Uno de los factores que puede determinar la selección de los lugares de nidificación por parte de las caimanas es la salinidad de las aguas. En la tabla 12 se indican los lugares de la Laguna de Tacarigua donde se determinó la salinidad los días 23 y 24 de julio de 1990. Las salinidades más bajas se encontraron en Puerto Escondido y La Carambola y en especial en la boca de los caños San Nicolás y Pirital.

Cómputos

En la tabla 13 aparecen los tamaños y el número de C. acutus observados en cada uno de los sectores recorridos en la Laguna de Tacarigua. Estos resultados están seguramente afectados por factores que no pudieron ser controlados (Woodward y Marion 1978), entre otros la claridad de la luna y el oleaje, por ejemplo. El contaje de crocodílidos en zonas de manglares es muy complicado ya que los animales se ocultan fácilmente dentro de la vegetación. En la parte inferior de la tabla 13 aparecen los valores corregidos empleando el método de Messel et al. (1981), Así tenemos que en los sitios muestreados existe una población compuesta de al menos 35 individuos mayores de 60 cm de LT (última línea de la tabla).

CRONOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CAIMÁN DE LA COSTA
Crocodylus acutus EN EL RÍO YARACUY Y EN EL PARQUE
 NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA

Río Yaracuy



Laguna de Tacarigua

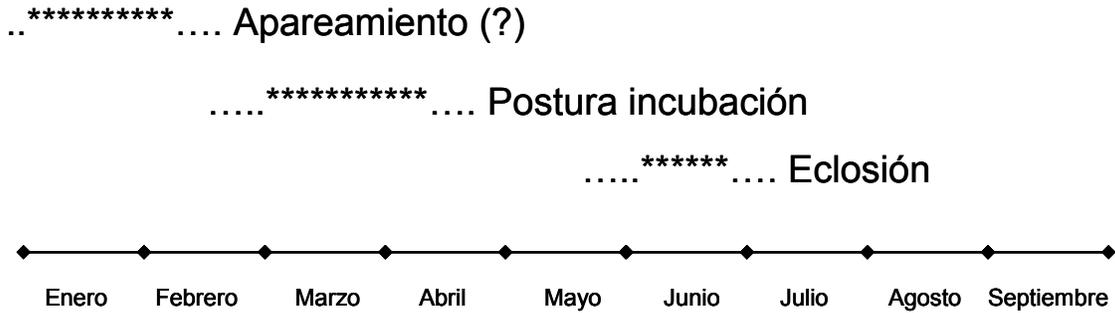


Figura 13.

Tabla 12

Salinidad (partes por mil) determinada en distintas localidades del Parque Nacional Laguna de Tacarigua y cercanas a éste.

Fecha	Hora	Punto	Salinidad
23-Jul-90	15:30	Boca de la laguna	13,0
23-Jul-90	15:40	Frente al bar El Oleaje	24,5
23-Jul-90	15:45	Frente a casa Conchamar	31,0
23-Jul-90	16:00	Frente a casa INPARQUES	15,0
23-Jul-90	16:10	Frente anuncio de INPARQUES en El Placer	13,5
23-Jul-90	16:20	Entre Cañaveral y Laguna Grande	16,5
23-Jul-90	16:25	Laguna Grande, 150 m frente a Puerto Escondido	12,0
23-Jul-90	16:27	Boca de Puerto Escondido	4,0
23-Jul-90	16:35	70 m frente a boca de caño San Nicolás	1,0
23-Jul-90	16:45	Boca San Nicolas	0,0
23-Jul-90	17:30	Frente a nidos en Puerto Escondido	3,5
23-Jul-90	18:11	Boca caño San Ignacio	19,0
24-Jul-90	16:00	Frente a cas INPARQUES	18,0
24-Jul-90	16:10	Frente anuncio de INPARQUES en El Placer	18,0
24-Jul-90	16:22	En medio de El Placer	19,0
24-Jul-90	16:50	En medio de La Carambola	9,0
24-Jul-90	17:06	Boca de Pirital	0,0

Tabla 13

Cómpu^tos de *C. acutus* en sectores de la Laguna de Tacarigua. Los datos colocados despu^es de la lⁱnea horizontal discontinua representan los datos corregidos siguiendo la metodolog^ía de Messel *et al* (1981)

	Categorías de tamaño (cm)				SD	Total
	<60	60-119,9	120-179,9	≥180		
Boca San Ignacio						
05-Mar-90	0	1	0	0	0	1
05-Abr-90	0	1	1	0	0	2
23-Jul-90	0	0	0	0	1	1
Puerto Escondido						
05-Mar-90	0	1	2	0	3	6
15-Abr-90	0	0	0	0	22	22
04-Jun-90	0	0	0	2	15	17
23-Jul-90	0	3	1	0	9	13
Cañaver ^a l						
05-Mar-90	0	1	0	0	0	1
23-Jul-90	0	0	1	0	0	1
Pozo Hondo						
05-Mar-90	0	0	1	0	0	1
04-Jun-90	0	0	0	0	1	1
La Carambola						
23-Jul-90	0	1	2	0	3	6

Boca San Ignacio	0	1	1	0	0	2
Puerto Escondido	0	3	2	2	15	22
Cañaver ^a l	0	1	1	0	0	2
Pozo Hondo	0	0	1	0	0	1
La Carambola	0	1	2	0	3	6
Todos los sectores	0	6	7	2	18	33

DISCUSION RIO YARACUY

Cómputos

El primer aspecto que destaca de los cómputos del río Yaracuy es la amplia variación en el número de babas contadas. Mientras que las poblaciones de caimanes parecen ser residentes permanentes en cada uno de los segmentos del río, las babas, en especial en los segmentos Boca-Eneal y Eneal-Limoncito, sólo permanecen en el río temporalmente. Las mayores densidades de babas se observaron cuando los niveles del río estaban en sus puntos más bajos. Posiblemente en esas épocas del año, las ciénagas cercanas a la parte baja del río Yaracuy, en particular aquellas que alimentan al caño El Eneal, se encuentran secas o con poca agua. Esto forzaría a las babas allí residentes a migrar a los lugares que conservan agua. Nuestra impresión, basada en las características de las babas capturadas para los lavados estomacales, es que una alta proporción de las babas, principalmente hembras, encontradas temporalmente en el río Yaracuy son animales flacos. Esto quizás indique que las babas que se ven forzadas a migrar hacia el río son los animales más viejos y débiles, quedando los animales más fuertes y jóvenes en los lugares que todavía conservan agua en las ciénagas. Estas ideas constituyen una hipótesis de trabajo para futuras investigaciones.

Las poblaciones de caimanes, al contrario de las babas, ocupan principalmente el río, siendo las ciénagas quizás un hábitat secundario o marginal para ellos. Las variaciones en los cómputos que muestra la tabla 2 se deberían a factores que afectan la visibilidad (Woodward y Marion 197). Uno de ellos es la presencia y tipo de vegetación en las orillas. Por ejemplo, el máximo número de caimanes contados en el sector Limoncito-EFASA (59 individuos) se obtuvo unos días después que la empresa EFASA (VENEPAL) ordenó a sus obreros a cortar y quemar toda la vegetación herbácea de las orillas del río. Esto eliminó la mayor parte de los sitios donde los crocodílidos podrían quedar ocultos durante los cómputos nocturnos. Consecuentemente el número de caimanes contados casi se duplicó.

Lo anterior indica que los resultados de los cómputos que aparecen en la tabla 2, constituyen generalmente subestimaciones. Incluso la cifra de 148 caimanes de más de 60 cm de LT que aparece en la tabla 6, obtenida con un método que trata de corregir las subestimaciones, debe ser considerada como el número mínimo de caimanes en el tramo de río estudiado.

Estructura de Tamaños

Otra de las razones por la cual los cómputos constituyen subestimaciones es por la dificultad que existe de observar a los caimanes adultos. Los caimanes adultos son muy ariscos y por lo tanto se hace difícil la aproximación a ellos. Quizás la gran mayoría de los caimanes identificados como 'sin datos' sean animales subadultos o adultos. Asimismo, algunos de los animales ubicados en la categoría 'ojos solo' (OS), pudieran ser caimanes de las tallas mayores. Todo esto sugiere que la estructura real de tamaños podría no ser tan sesgada a la izquierda como aparece en las tablas 2 y 6.

La estructura de tamaño de las babas, compuesta principalmente de animales adultos, es quizás consecuencia de la migración desde las ciénagas de animales de esas tallas, como se discutió anteriormente. Esta dominancia de animales entre 120 y 180 cm es más acentuada en los segmentos que están aguas abajo de Limoncito, que son los más cercanos al caño El Eneal. La estructura de tamaños de las babas en los segmentos aguas arriba de Limoncito no presenta una dominancia tan marcada de las tallas mayores.

Nidificación

El único dato exacto sobre la fecha de nacimientos de crías en el río Yaracuy es el 16 de mayo de 1984 (Seijas et al. 1990). Sin embargo, las crías de las cinco nidadas localizadas durante este estudio probablemente nacieron entre el 15 de junio y el 25 de julio de 1990. Entre estas dos fechas podría estar el pico de eclosiones en este río. De acuerdo a datos de otros autores la incubación de los huevos de C. acutus dura entre 80 a 90 días (Álvarez del Toro 1974; Medem 1981; Pachón 1984). En base a toda esta información se puede elaborar una cronología preliminar sobre la reproducción del caimán de la Costa en el río Yaracuy, tal como aparece en la figura 13.

Dieta

Quizás el aspecto más resaltante de la dieta de caimanes y babas en el río Yaracuy es la gran importancia que tienen los camarones (Macrobrachium spp). Este renglón resultó el más importante (en volumen acumulado) para todas clases de tamaño de los caimanes. Los camarones fueron el segundo renglón en importancia en el caso de las babas, superados (en volumen acumulado) por el renglón peces.

La mayor importancia de los peces en las babas en comparación con los caimanes es sorprendente si se considera que las especies de crocódilidos con hocico angosto y largo, como el Caimán de la Costa, supuestamente están adaptados a una dieta principalmente compuesta de peces (Neill 1971, Iordansky 1973, Diefenbach 1979, Ayarzagüena 1984). En los caimanes, los peces constituyeron el tercer renglón en importancia, seguidos muy de cerca por el cangrejo Aratus pisonii.

La importancia de A. pisonii vale la pena de ser destacada, especialmente si consideramos que esta especie sólo se encuentra en dos de los tres segmentos del río que fueron muestreados. La presencia en los contenidos estomacales de babas y caimanes de fauna estrictamente acuática (por ejemplo peces y camarones) o bien estrictamente terrestre (como por ejemplo arañas de la familia Lycosidae o mamíferos marsupiales) indica que ambas especies explotan una franja que incluye al río y sus orillas y por lo tanto se pueden ver afectadas por los cambios que ocurran en estas dos zonas. La deforestación, el dragado del río, la quema de la vegetación en las orillas del río, son algunos de los factores que podrían modificar la cantidad y calidad de alimento disponible para babas y caimanes.

Interacciones Caimanes-Babas

Con excepción de los caracoles del género Pomacea, los cuales aparecen exclusivamente en las babas, como ocurre en otras localidades (Seijas 1988), se puede decir que babas y caimanes dependen de los mismos recursos. Existe la posibilidad de que estos crocódilidos compitan por las mismas presas. Esa posibilidad podría ser mayor en los segmentos inferiores del río, donde ocasionalmente el número de babas supera, por mucho, al número de caimanes. En todo caso, esta competencia tendría un carácter temporal. Un indicio de que la competencia por alimentos pudiera estar ocurriendo se muestra en la figura 8, donde se ve que la importancia de camarones y peces en la dieta de las babas es mayor en el segmento Puente-Eneal (donde la población de caimanes es muy baja), y disminuye en los otros segmentos aguas arriba (donde los caimanes superan ampliamente a las babas en número). Los caimanes pudieran, incluso, ser mejores competidores que las babas y tener un mayor acceso a los recursos alimentarios como lo sugiere el mayor volumen estomacal encontrado en caimanes que en babas (figura 11).

La correlación negativa entre las densidades de babas y caimanes es otro indicio de que pudiera estar ocurriendo competencia entre estos crocódilidos. Sin embargo, la baja densidad de

caimanes en los segmentos cercanos a la desembocadura en el mar puede ser consecuencia del impacto negativo del hombre sobre esta especie. Nosotros tuvimos conocimiento de que un caimán de unos tres metros fue matado, cerca de la boca del río, a finales de 1989. A este animal supuestamente lo mataron para comérselo. Por otra parte, en los trechos más cercanos a la desembocadura, el río es transitado frecuentemente por habitantes de la población de Boca de Yaracuy, quienes recogen cocos o cambures que crecen en parches en algunos sectores a lo largo de sus orillas. Estos pobladores seguramente matan a los caimanes si la ocasión se les presenta. En agosto de 1990 Nestor Windelboxhel y Alfredo Morales de FUDENA, encontraron dos caimanes muertos -juveniles entre 1 y 1,5 metros- en el sector Boca Eneal-Puente. Estos animales mostraban señales de haber sido matados a machetazos (Nestor Windelboxhel com. pers.). En la empresa BORSIG pudimos también observar cinco caimanes juveniles mantenidos en las instalaciones de una estación de piscicultura semi-abandonada. Dichos caimanes habían sido comprados a niños que habitan en Boca de Yaracuy. La presión constante por parte del hombre sobre los caimanes, puesta de manifiesto en los ejemplos anteriores, pudiera favorecer la proliferación de babas.

Se ha especulado que cuando dos especies similares compiten, la de mayor tamaño (en nuestro caso el Caimán de la Costa) tiende a dominar (Fitch 1975, Persson 1985). Esto podría ocurrir en el río Yaracuy si los seres humanos no intervinieran. Es decir, el Caimán de la Costa podría desplazar o reducir las poblaciones de babas en aquellos sectores donde esta última especie abunda. Este fenómeno pudiera estar ocurriendo si se considera que en estudios anteriores (Seijas 1986a,b) no se observaron caimanes en los sectores Puente-Eneal y Eneal-Limoncito, mientras que durante el presente estudio se observaron C. acutus en cada uno de esos trechos y en cada una de las ocasiones en que fueron recorridos.

Dragado del río

Son varios los factores que afectan a las poblaciones de caimanes del río Yaracuy. La construcción de represas, la descarga de aguas servidas de origen urbano, la contaminación producida por desechos industriales, el uso de plaguicidas, herbicidas, fertilizantes y otras actividades humanas, han contribuido a introducir cambios en las características físicas, químicas y biológicas en el ecosistema del río (CENPROACA 1988). Por ejemplo, durante el desarrollo del presente estudio ocurrió una mortandad de peces en el río, atribuida al derrame de productos

químicos por parte de la empresa MOCARPEL, aguas arriba. Pero tal vez el cambio que más impresiona es el dragado del río. Esta actividad afecta a los caimanes por varias razones, a saber:

1.- Ocasiona pérdida de hábitat. Numerosos meandros del río Yaracuy han sido eliminados, por lo que su longitud ha disminuido en la última década. Esto significa que ha habido una reducción del hábitat disponible.

2.- Destrucción de nidos: El proceso de dragado del río implica el ensanchamiento del mismo. Esto significa la destrucción o alteración temporal de los lugares donde los caimanes construyen sus nidos. Por ejemplo, en el año 1989 se localizaron en el segmento Limoncito-EFASA, crías de caimanes pertenecientes al menos a tres nidadas (Seijas y Chávez 1989). Durante 1990 no se localizaron crías en ese segmento, lo que indica que probablemente las nidadas en ese sector fueron destruidas por la draga.

3.- Cambios en las características del río: En los sectores donde el río es canalizado la velocidad de sus aguas aumenta y se uniformiza las características de sus orillas. Esto es uno de los factores negativos que menciona Ayarzagüena en el caso del río Cojedes y sus poblaciones de caimanes del Orinoco (Ayarzagüena 1987). Además, la alta velocidad de las aguas podría provocar una mayor dispersión de las crías aumentando las probabilidades de depredación. En nuestro caso, el sector entre el 2^{do}. Caño y los cables de alta tensión (figura 1) el río ha sido convertido en un canal muy recto. Es precisamente en este sector donde se observa la menor densidad de caimanes (tabla 5). Desafortunadamente, este trecho del río fue muestreado en pocas ocasiones por lo cual es aventurado sacar conclusiones. La modificación de las características físicas del río pudiera también afectar el hábitat de los animales de los cuales dependen los caimanes y babas para su alimentación.

No conocemos en detalle las razones que obligan al dragado del río y suponemos que esta actividad ha sido justificada ante el MARNR a través de algún estudio. Sin embargo, pensamos que el dragado pudiera efectuarse de una manera menos destructora del ambiente. Por ejemplo, no creemos que sea inevitable la tala de los árboles a las orillas del río y no debería permitirse que el dragado continúe aguas abajo desde Limoncito. El bosque de pantano del bajo Yaracuy (de acuerdo a la terminología de Beard, 1944) es único en la región norte costera de Venezuela. El mismo sirve, además, de albergue a una variada fauna silvestre que requiere protección (Scott y

Carbonell 1986). Por otra parte, debería tratarse de mantener los pocos meandros del río que todavía no han sido eliminados.

Por último, el dragado del río podría ser realizado en momentos que no causen daño a los nidos de C. acutus o, en su defecto, implementar una búsqueda y rescate de las nidadas que pudieran ser afectadas. Los huevos de estas nidadas pudieran ser trasladados e incubados artificialmente.

DISCUSION LAGUNA DE TACARIGUA

Cómputos y Estructura de tamaños

El presente estudio no pretendía estimar el tamaño poblacional de C. acutus en la laguna de Tacarigua. No toda la extensión de la laguna fue recorrida. Por otra parte, las características del hábitat en esta localidad dificulta la localización y la estimación de los tamaños de los individuos. Los 35 animales observados nos indican sólo el número mínimo de caimanes que se encuentran en la Laguna. La cifra real es seguramente mucho mayor, cosa que podría demostrarse en futuras investigaciones.

Sólo 2 de los caimanes observados fueron considerados como animales de más de 1,80 metros. Al igual que sucede en el río Yaracuy, en la Laguna de Tacarigua los caimanes más difíciles de observar son los subadultos y adultos. Gran parte de los 21 animales en la categoría sin datos (S.D) eran seguramente animales grandes y ariscos. De acuerdo a los guardaparques en Puerto Escondido anidan entre 10 a 17 caimanas, las cuales seguramente son servidas por más de un macho. Esto nos da una cifra conservadora de al menos unos 20 adultos en la Laguna de Tacarigua.

Nidificación

La cronología de nidificación obtenida en este estudio, debe ser tomada sólo como una propuesta preliminar a ser constatada en el futuro. Deben existir otros lugares donde ocurra la nidificación dentro de la Laguna de Tacarigua. Los caños Pirital, San Ignacio y el sector de Las Lapas deberían ser objeto de reconocimiento en otra oportunidad. La depredación de nidos por parte de humanos es el factor más evidente que conspira contra la recuperación plena de la población de C. acutus en la Laguna de Tacarigua. Los pescadores visitan constantemente el lugar de nidificación debido a que allí existe un cocotal todavía productivo. La implementación de un programa de guardería en el sitio no parece ser difícil desde el punto de vista logístico.

RECOMENDACIONES

Río Yaracuy

A pesar que en el río Yaracuy existe todavía una población viable de caimanes de la costa, persisten en esa localidad factores negativos que conspiran contra la conservación de esta especie a largo plazo. Las siguientes propuestas pudieran servir para aminorar las presiones sobre C. acutus y garantizar su supervivencia.

- 1.- Realizar un estudio sobre la actividad de dragado del río para buscar mecanismos que aminoren su impacto sobre los caimanes y la fauna de la cual estos dependen.
- 2.- Mientras se realiza el estudio propuesto en 1.- implementar un programa de búsqueda y rescate de nidadas amenazadas por el dragado. Los huevos de estas nidadas serían incubados artificialmente.
- 3.- Realizar una campaña de información y educación especialmente dirigida a los pobladores de Boca de Yaracuy y los empleados de las empresas VENEPAL y BORSIG. El objetivo de la campaña sería modificar la percepción negativa que tienen la mayoría de estas personas hacia los caimanes.
- 4.- Re-iniciar los estudios y consultas sobre la posibilidad de crear un área natural protegida en el delta del río Yaracuy. La figura legal que más se ajustaría en este caso sería la de Reserva de Fauna Silvestre. La participación de VENEPAL y BORSIG en estas discusiones es indispensable.
- 5.- Proponer a la empresa VENEPAL la instalación en sus tierras de un criadero de caimanes con fines conservacionistas. Dicho criadero serviría para la incubación de huevos rescatados de las orillas del río y para levantar crías hasta tallas que permitan su liberación al medio natural. Esta actividad pudiera ser asesorada por FUDENA y por la UNELLEZ.
- 6.- Continuar los estudios ecológicos con C. acutus en el río. Debido a la importancia que tienen camarones y cangrejos en la dieta de este cocodrilo, sería recomendable hacer estudios paralelos con estas especies de crustáceos.

Laguna de Tacarigua

Al igual que sucede en el río Yaracuy, en la Laguna de Tacarigua existe una población viable de caimanes de la costa. Allí, sin embargo, es más difícil conocer el estado poblacional de

esta especie. El factor que parece afectar más a C. acutus en esta localidad es la depredación de nidos por parte de seres humanos, tarea que estos realizan sin problemas por la fácil localización de los nidos y por la falta de un programa de guardería efectivo. Las recomendaciones más inmediatas para la conservación del caimán en este Parque Nacional son las siguientes:

1.- Implementar un programa de vigilancia en el lugar del desove de las caimanas en Puerto Escondido. Dicho programa debería ser intensivo durante los meses de marzo y abril, fechas en las cuales aparentemente las caimanas construyen sus nidos. El trabajo de vigilancia debería de nuevo intensificarse en junio durante el cual aparentemente ocurre el pico de eclosión.

2.- Manejar el área de nidificación de las caimanas y lograr ampliar el mismo para evitar el sobreuso (más de una caimana anidando en el mismo sitio). El manejo de hábitat consiste en quitar el monte y aflojar la arena de este sitio haciéndolo más propicio para la nidificación. Esta actividad debería ser realizada entre finales de enero y comienzos de febrero.

3.- Solicitar la colaboración de INPARQUES para establecer un pequeño cuarto de incubación en sus instalaciones. Allí podrían ser incubados los huevos que tengan que ser removidos, por cualquier razón, de los nidos.

4.- Llevar a cabo un estudio más detallado y a más largo plazo, sobre la distribución y el estado poblacional y reproductivo de C. acutus en la Laguna de Tacarigua. Este estudio pudiera ser el objeto de una tesis de grado para un aspirante a biólogo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alvarez del Toro, M. 1974. Los Crocodylia de México (estudio comparativo). Instituto Mexicano Rec. Nat. Ren., 70 pp.
- Appun. K. F. 1961. En los Trópicos. Ed. Univ. Cent. Venezuela. Caracas: 519 pp. (Primera Edición 1870).
- Ayarzagüena, J. 1984. Variaciones en la dieta de Caiman sclerops. La relación entre morfología bucal y dieta. Mem. Soco Cienc. Nat. La Salle.44(122):123-140.
- Ayarzagüena, J. 1987. Conservación del caiman del Orinoco (Crocodylus intermedius) en Venezuela. Parte I. Río Cojedes. Informe para FUDENA.
- Beard, J. S. 1944. Climax vegetation in tropical America. Ecology 25(2):127-158.
- CENPROACA. 1988. Concentración de oxígeno disuelto como un indicador del grado de contaminación del río Yaracuy., Edo. Yaracuy. Cenproca. Av. Universidad Nro. 96. El Limón, Maracay, Edo. Aragua.
- Diefenbach, C. O. da C. 1979. Ampullarid gastropod- Staple food of Caiman latirostris? Copeia 1979(1):162-163.
- Fitch, H. 1975. Sympatry and interrelationship in Costa Rica anoles. Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas. No 40.
- Fitzgerald, L. 1989. An evaluation of stomach flushing techniques for crocodylians. J. Herpetol. 23(2)170-172.
- Iordansky, N. N. 1973. The skull of the Crocodylia. pp. 201-262 in: Biology of the Reptilia. Vol. 4 (C. Gans and T. Parsons Eds., Academic Press, New York).
- Medem, F. 1981. Los Crocodylia de Sur América. Vol. I. Los Crocodylia de Colombia. Edt. Carrera 7a. Ltda. Bogotá, 354 pp.
- Messel, H., G. C. Vorlicek, A. G. Wells, and W. J. Green. 1981. The Blyth-Cadell rivers system study and the status of Crocodylus porosus in tidal waterways of Northern Australia. Monograph 1. Pergamon Press:Sydney.
- Neill, W. T. 1971. The last of the ruling reptiles. Columbia University Press. New York.

- Ogden, J. 1978. "Status and nesting biology of the American crocodile, Crocodylus acutus, (Reptilia, Crocodylidae) in Florida." Journal of Herpetology 12(2): 183-196
- Pachón, E. 1984. Nota (sin título) en: Boletín Latinoamericano de Cocodrilos. BLAC 1(1):3
- Persson, L. 1985. Asymmetrical competition: Are large animal competitively superior? Amer. Nat., 126: 261-266.
- Scott, D. y Carbonel, M. (Compiladores). 1986. Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB Slimbridge y UICN Cambridge.
- Seijas, A. E. 1986. Situación actual del Caimán de la Costa (Crocodylus acutus) en Venezuela. Pp. 96-108 in Crocodiles. Proceedings of the 7th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN, The World Conservation Union, Gland Switzerland. ISBN2-88032-306-1. xxviii+446 p.
- Seijas, A. E. 1986b. Situación actual de las poblaciones de babas y babillas (Caiman crocodilus) en la region norte costera de Venezuela. In: Crocodiles, IUCN Publ. (N.S.), p. 28-36.
- Seijas, A. E. 1988. Habitat use by the American crocodile and the spectacled caiman coexisting along the Venezuelan coastal region. Master Thesis. University of Florida, Gainesville.
- Seijas, A. E. 1990. Status of the American crocodile in Venezuela. A review. Pp. 144-156 in Crocodiles. Proceedings of the 9th Working Meeting of the Crocodiles Specialist Group, IUCN, The World Conservation Union, Gland Switzerland. Volume 2. ISBN 2-8317-0009-4. iv + 380 p.
- Seijas, A. E. 1991. Crecimiento de caimanes de la costa (Crocodylus acutus) en condiciones naturales. Pp. 36 en: VIII Jornadas Técnicas de Investigación UNELLEZ. Guanare, 3 al 5 de abril de 1991 (Resumen).
- Seijas, A. E y C. Chávez. 1989. Los caimanes del río Yaracuy. Informe para FUDENA.
- Seijas, A. E., A. Chang and D. G. Cordero. 1990. Cría en cautiverio de caimanes de la costa (Crocodylus acutus) con fines de repoblamiento. Biollania 7: 13-26.
- Woodward, A. R., and W. R. Marion. 1978. An evaluation of factors affecting night-light counts of alligators. Proc. Ann. Conf. S.E. Assoc. Fish & Wildl. Agencies 32:291-302.