

Informe final

Tamaño poblacional del caimán (*Caiman crocodylus* Cope 1868) en la laguna del campus del CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Juan G Abarca.^{1 2 3} Rolando Ramírez C.^{3 4}

¹ Técnico en Manejo Forestal y Vida Silvestre. Universidad Técnica Nacional. antinosedal@yahoo.es

² Sistema de Estudios de Postgrado. Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica.

³ Escuela de Ciencias Biológicas Universidad Nacional, Costa Rica. Apdo 86-3000 Heredia, Costa Rica.

⁴ Sistema de Estudios de Posgrado. Maestría en Manejo de Recursos Naturales. UNED. roloramirez@gmail.com

Introducción

Los caimanes y cocodrilos han interactuado con las comunidades humanas desde el establecimiento de las sociedades, en Costa Rica solo se encuentran dos especies el caimán de anteojos (*Caiman crocodylus*) y el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) (Bolaños et al 1997). Usualmente los reportes de accidentes por mordeduras y ataques se deben al cocodrilo americano, debido a su tamaño y comportamiento más agresivo, por su parte el caimán de anteojos no alcanza un tamaño tan grande, llegando a medir menos de 3 metros en machos adultos. (Savage 2002)

Los caimanes son animales territoriales, que se encuentran en las aguas de ríos lentos y caudalosos, en las zonas bajas del Atlántico y Pacífico Sur. Frecuentan lagunas, manglares, ríos y riachuelos lentos, incluso de muy poca profundidad. Anidan en los márgenes de los ríos sobre montículos de materia orgánica que ellos mismos construyen y las hembras cuidan a las crías durante varios meses, siendo este tiempo el periodo de mayor agresividad en esta especie. Se alimentan de peces, aves, artrópodos, ranas mamíferos pequeños, y las crías usualmente de artrópodos, ranas y reptiles pequeños. (Bolaños et al. 1997)

En algunos sitios como los llanos venezolanos durante la época seca, cuando escasea el agua y los espejos de agua se secan, los caimanes se acumulan por cientos en las posas de agua que quedan, tratando de sobrevivir al incesante calor y la desecación. En toda América las poblaciones de caimanes han reducido sus poblaciones debido a la cacería, y la abundancia varía mucho de país en país, las densidades pueden variar entre 2 y 74 ind por Km, este último dato corresponde al Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, siendo una de las densidades de caimanes más grande de Latinoamérica. (Cabrera et al. 2003)

La laguna presente en el campus del Centro de Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) presenta una población estable de caimanes, esto ha motivado a preocuparse por el tamaño real de la población y por las posibles implicaciones que la cantidad de individuos tenga en las interacciones con las personas que estudian y visitan este centro de investigación. El objetivo de la investigación fue determinar el tamaño de la población de caimanes en la laguna del campus del CATIE.

Objetivos generales

1. Estimar el tamaño poblacional de los caimanes (*Caiman crocodylus*) presentes en la laguna del campus del CATIE para conocer el número aproximado de individuos presentes.
2. Conocer la abundancia de caimanes para establecer recomendaciones de manejo de la población y evitar problemáticas humano-caimán dentro del Campus.

Objetivos específicos

1. Estimar la abundancia relativa de caimanes por km de mediante la tasa de encuentro para extrapolar el número de individuos aproximado presentes en la laguna.
2. Establecer la capacidad de carga de la laguna, de acuerdo a su tamaño para establecer recomendaciones de manejo de la población de caimanes.
3. Evaluar los riesgos que esta población de caimanes puede presentar para los visitantes a la laguna y al campus del CATIE.

Metodología

El estudio se realizó en la laguna del CATIE cuyas dimensiones son de 0.186 km de largo por 0,143 km de ancho, con una profunda máxima de 6 mts. Se realizaron 5 conteos nocturnos mensuales entre el 20 de Marzo y el 5 de Agosto del presente año, y varias observaciones diurnas, esto para tener una media estadística que permitió estimar el tamaño de la población (Cabrera *et al.* 2003, Forrero *et al.* 2006). Debido a que existen fluctuaciones en las poblaciones de caimanes entre la época seca y lluviosa se realizaron los conteos en diferentes meses, pero debido a las condiciones de precipitación de la zona Atlántica estas estaciones no fueron tan marcadas y el espejo de agua no cambio radicalmente.

Los muestreos nocturnos se realizaron a partir de las 19:00 hrs, se realizaron también 4 recorridos diurnos dos en la mañana y dos en la tarde. Los recorridos nocturnos se realizaron desde la orilla caminando en un sentido de dirección de la laguna (Sasa y Chávez 1982), completando el recorrido hasta llegar al mismo punto (Figura 1). Iluminando con lámparas con luz de punto blanca y también roja para facilitar la observación del destello de ojos.



Figura 1. Fotografía aérea, recorrido delimitado por GPS alrededor de la laguna, marcando punto de inicio y fin.

Se estimó el tamaño de los individuos observados a menos de 5 mts. mediante la estimación de la longitud cefálica, esta toma en cuenta la distancia entre la punta del hocico (a nivel de la nariz) y el ojo, esta medida permite determinar el tamaño aproximado del individuo al multiplicar por 10 esa longitud (Cedeño y Pérez 2010), obteniéndose la longitud total (LT), esto permitió determinar la distribución de tallas en juveniles menos de 0.5m, subadultos entre 0.5 y 1.5 mts. y adultos de más de 1.5 mts. de longitud total.

Para cada muestreo se determino el número de juveniles, subadultos, adultos y el número de individuos totales para establecer un promedio al final del periodo de muestreo. Se estimó el número de individuos/ha por cada muestreo, obteniéndose una proporción de encuentro en cada muestreo. La fracción visible (PV) indica el porcentaje de animales que se observan del total de animales presentes en un sitio, la PV de caimanes se estimó con la técnica dada por Cabrera *et al.* 2003, que establece $PV = (\text{Promedio} / (2DS + \text{promedio}) * 1.05) * 100$ para la población total.

Resultados y discusión

Se realizaron 5 visitas, con muestreos nocturnos y dos diurnos, al inicio los muestreos diurnos no arrojaron más que tres individuos por lo que se decidió hacer solo los conteos nocturnos. Se realizaron dos muestreos nocturnos a bordo de la lancha sin embargo la cantidad observada mediante esta técnica fue muy escasa debido a que el ruido y el movimiento del agua asustaba a los animales, en la misma noche de ese muestro se realizo una caminata y se obtuvo el triple de individuos, por lo que observo que los muestreos más eficientes eran los realizados mediante caminatas desde la orilla iluminando la superficie del agua para localizar los ojos de los caimanes mediante el reflejo de la luz de la lámpara.

El promedio de individuos para todo el periodo de muestreo fue de 25.8 +/- 5, sin embargo cabe destacar que para el ultimo muestreo previamente se realizó una limpieza del lago lo que pudo haber asustado a algunos individuos, por lo que el ultimo muestreo arrojó valores mucho menores (Cuadro 1). Por lo tanto representa una mayor confiabilidad, si tomamos en cuenta únicamente los muestreos previos, que no tuvieron alteraciones considerables del hábitat, el promedio es de 28 +/- 1.8 individuos. Claramente las diferencias +/- se dieron por las actividades de limpieza del lago, que se realizaron durante las semanas previas al 5 muestreo, lo cual ahuyento a los individuos por un tiempo prolongado.

Utilizando el parámetro de fracción visible (PV) el cual indica el porcentaje de animales que se observan del total de animales presentes en un sitio. Si tomamos en cuenta todo el muestreo la PV es de un 74.9%, un valor aceptable de certeza, sin embargo si eliminamos el ultimo muestreo (5 muestreo) que se vio influenciado, como mencionamos anteriormente por la remoción de lirios de la laguna, se obtiene una PV de 92.88 , lo cual es una detección alta (Cedeño y Pérez 2010).

Si partimos de la premisa que un valor de PV de 100 indicaría con absoluta certeza, que la población de caimanes tiene un promedio del cual se observaron el 100% de los individuos que la componen. En el caso particular de nuestro trabajo en la laguna CATIE, esto significa que con una certeza de un 92% podemos indicar que hay 28 +/- 1.82 individuos, lo cual nos indica que en total hay entre 26 y 30 animales en la laguna, con base en los datos recolectados de los 4 muestreos regulares entre abril y julio / 2013.

Tabla 1. Cantidades y estimaciones de tallas para la población de caimanes de la laguna del CATIE.

Muestreo	1	2	3	4	5	Promedio	DS
Juveniles	20	20	12	13	9	14,8	4,9
Subadultos	2	1	8	7	3	4,2	3,1
Adultos	7	9	7	6	5	6,8	1,4
Total	29	30	27	26	17	25,8	5,1
N animales /Ha	10,9	11,3	10,1	9,8	6,4	9,7	

Por otra parte, el número de individuos por km² se obtiene dividiendo el número de caimanes entre la longitud total de la laguna. Por ende, si la laguna mide 0.186 km² y sustenta una población de 25.8, indica que hay una densidad de 52.3 animales por Km². En otras lagunas naturales de tamaño similar se ha observado que sustentan densidades de entre 12 y 44 individuos por km². (Cedeño y Pérez 2010). Pero si tomamos en cuenta las dimensiones de la laguna en hectáreas, obtenemos una densidad de 9.7 individuos por hectárea. El número de individuos por hectárea indica un valor intermedio si lo comparamos con otros estudios (Forrero et al. 2006.). Donde las densidades por hectárea fluctúan entre 5 y 60 individuos por hectárea; Por ejemplo, una laguna con un tamaño similar en Colombia (1.8 ha), sustenta una población de 22 caimanes de esta misma especie, en comparación la laguna del CATIE tiene 2.65 ha y una población estimada de 28-30 individuos.

Esto indica que los animales en la laguna se encuentran en una población estable, madura y en óptimas condiciones, llegando a ser ligeramente mayor a una población natural en un cuerpo de agua similar al natural. Sin embargo, aunque no presentan hacinamiento, debido a la gran cantidad de crías en crecimiento y lo óptimo del hábitat, se puede considerar como un problema posible el hecho que llegue a sobrepoblarse.

Según las observaciones de los primeros 4 muestreos se obtuvo en promedio 7 adultos 16 juveniles y 5 subadultos, un promedio de 28 animales. El análisis de los datos determinó que la mayor desviación estándar se da en el apartado de los juveniles, debido a que son los que más fácilmente se esconden, por lo que la detección de estos es más difícil, siendo el número exacto de juveniles e individuos de tamaño pequeño es más difícil de estimar y a su vez significan la población futura latente de individuos reproductores.

Los datos mostrados sugieren que para el tamaño de la laguna, a la fecha y con las condiciones actuales, ésta puede mantener a los caimanes saludables, con alimentación adecuada y sin hacinamiento. Por otra parte, el mayor porcentaje de la población son juveniles, lo cual es una distribución normal para las poblaciones de caimanes en condiciones naturales, en las cuales por lo general la mayor cantidad de individuos son juveniles (Platt et al. 2009), y ésta es la etapa de mayor vulnerabilidad, por la gran cantidad de depredadores potenciales que poseen, al menos en condiciones naturales.

Además la cantidad de juveniles aumenta después de la época reproductiva, debido a los nacimientos, en Costa Rica en este sector la época reproductiva de los caimanes va de los meses de Enero a Marzo, por ello las hembras debieron estar terminando época reproductiva, por lo cual se observaron gran cantidad de juveniles de tamaño pequeño, principalmente en los dos primeros muestreos y algunos individuos adultos cercanos que respondían y cuidaban a las crías.

Por el momento, la población de caimanes está estable y la cantidad actual de adultos representan un peligro menor, debido a que poseen suficiente territorio y usualmente no entran en contacto con las personas, sin embargo la gran cantidad de juveniles y subadultos puede en cuestión de pocos años aumentar drásticamente la cantidad de caimanes; Sobretudo tomando en cuenta que las hembras pueden reproducirse a partir de que alcancen el 1 m de longitud y de forma abundante si las condiciones son propicias.

Un dato muy importante a contemplar, es que si bien en la laguna del CATIE mientras los depredadores para adultos y subadultos están prácticamente ausentes; para los juveniles y crías, por el contrario, si se pueden encontrar algunos depredadores que controlen un poco su densidad, como los son las aves y garzas grandes (*Anhinga anhinga*, *Egretta spp*, *Trigrisoma spp*, etc), las tortugas lagarto (*Chelydra acutirostris*), serpientes como terciopelos (*Bothrops asper*), boas (*Boa constrictor*), mapaches, pizotes (*Procyon lotor* y *Nasua narica*) y los mismos caimanes adultos que pueden llegar a ser caníbales una vez terminada la época de reproducción y cría.

Sin embargo aun con esos depredadores (que se desconoce que tan abundantes sean, ya que durante los 5 muestreos únicamente se observó una terciopelo y una tortuga lagarto en la laguna, aparte de las garzas que si están más presentes), la población de caimanes puede aumentar considerablemente tomando en cuenta que las madres protegen a sus crías, las cuales tendrán más chance para crecer y sobrevivir, además que el área de crianza está muy protegida con sitios óptimos para refugiarse y alimentarse como lo es la zona del Papiro y otras orillas de la laguna ricas en vegetación densa. Esto significa que debido al alto porcentaje de sobrevevencia de los subadultos, puede ocurrir, a mediano plazo, un incremento significativo en la población de individuos reproductores.

Recomendaciones

Primero que todo, con respecto a la preocupación de la cercanía de individuos adultos grandes a personas, debido a la naturaleza poco agresiva del *Caiman crocodilus* no es de

esperarse que ocurran ataques a las personas, la principal precaución que se debe tener es con las madres cuando están nidificando y después de los nacimientos, cuando se tornan sobreprotectoras y pueden actuar de forma agresiva ante cualquier persona o animal que se acerque muchos al nido o a las crías. Por ello, es recomendable identificar las hembras y los lugares donde usualmente construyen los nidos para evitar pasar o trabajar cerca de ellos. En ese aspecto sería importante saber reconocerlos.

Algo que se ha implementado en otros lugares es la instalación de la indicación mediante una imagen y una explicación de cómo se ven los nidos, como una forma de educar a quienes constantemente pasan por un sitio sobre la presencia de los mismos para que tengan precaución de la cercanía de las madres. En recomendación sería útil marcar con alguna señal las áreas de anidación y crianza, frecuentadas por las madres protectoras y juveniles, para prevenir estos encuentros violentos. De momento, aunque los muestreos comenzaron justo cuando terminaba la época reproductiva, las áreas que identificamos para potencia anidación (por la observación de dos nidos abandonados) y mayor presencia de juveniles, corresponden a las zonas con presencia de vegetación más densa y charcas poco profundas, cuyas áreas marcamos con círculos rojos (Figura 2) en la fotografía aérea. También se observaron de forma abundante juveniles en la laguneta donde el agua sale de la laguna al otro lado de la calle.



Figura 2. Fotografía aérea Google Earth 2013, laguna CATIE. Áreas de anidación y juveniles.

Con respecto a la cantidad estimada de caimanes, esta es levemente mayor a la que se esperaría de una laguna natural con esas dimensiones, aunque no es motivo de preocupación actualmente, se recomienda mantener una vigilancia sobre la población en

general. Ya que, como explicamos anteriormente, la población de juveniles, al tener pocos depredadores, puede dispararse rápidamente a mediano plazo (en cuestión de uno a dos años); ya que cada camada puede tener entre 15 y 40 crías, con un promedio de 27, lo cual con una alta tasa de sobrevivencia es preocupante.

Los caimanes y en general todos los reptiles crecen de acuerdo a la alimentación mientras más alimento consume un animal de estos va crecer más rápidamente, en la laguna las presas son variadas y abundantes, siendo principalmente ranas, peces y pichones de aves; Por su parte, los juveniles comen también muchos insectos artrópodos y pequeños mamíferos, todo esto se observó de forma abundante en la laguna (principalmente artrópodos y ranas) y puede beneficiar al crecimiento acelerado de esas crías y por ende a la población de adultos. Para conocer el cambio y el crecimiento se recomienda hacer monitoreos, al menos semestrales, para determinar si hay un incremento significativo en la población de subadultos y adultos o si por el contrario se mantiene estable.

Retomando acerca de la probabilidad de un encuentro humano-caimán, es frecuente durante la noche pero raras veces salen del agua, y durante el día se asolean cerca de la laguna, al menor acercamiento de una persona los animales inmediatamente saltan al agua donde permanecen mucho tiempo. En general no hay hacinamiento, pero el porcentaje de observación es bastante alto, por lo que únicamente se recomienda prevenir a todas las personas, tanto estudiantes, trabajadores y visitantes de la presencia constante de estos animales en las inmediaciones de la laguna y que no intente tocarlos o atraparlos, menos aun si son pequeños y las personas pueden tender a pensar que son inofensivos, pero como ya sabemos sus madres pueden estar al acecho protegiéndolos y es entonces cuando se podría eventualmente dar una situación de ataque, de lo contrario los ejemplares adultos de gran tamaño (más de 1,5mts) siempre mantendrán su distancia, siendo tranquilos y cautelosos.

Aunque no consideramos necesaria una remoción pronta de animales, si es posible aprovechar que la población apenas está creciendo para empezar a pensar en medidas de prevención a mediano plazo, ante un posible aumento de los adultos, por lo cual es recomendado los monitoreos semestrales. Y si hubiera que remover animales la labor se centraría en juveniles. Sin embargo no se debe empezar a remover individuos sin un plan previo establecido, que incluya el sitio de traslado y los permisos pertinentes.

Se recomienda aunque no urgentemente que se realice una distribución de proporción de sexos entre adultos y subadultos para tener un registro más claro de la proporción y las posibilidades de reproducción que tiene la población, para dicho estudio se necesitaría capturar y sexar manualmente a los individuos, lo cual se aprovecharía para realizar un marcaje mediante corte de escamas, si se quisiera conocer si hay un desplazamiento con otros cuerpos de agua cercanos, labores que se pueden realizar de mediano plazo y de forma intermitente, pero con cierta periodicidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal del Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza CATIE por las facilidades y el soporte dado para realización de esta investigación. Principalmente a Don Juan Carlos Ramírez por el apoyo brindado y la logística de cada visita, así como al personal de la Comunidad Europea, en especial a Diana Fuentes Molina y Hannia Fernandez Alfaro. Finalmente a los ayudantes Luis F. Ramírez Carvajal y Katherine Sánchez Paniagua que colaboraron en varias de las visitas realizadas.

Bibliografía

Bolaños, J. R., J. Sánchez y L. Piedra. 1997. Inventario y estructura poblacional de crocodrilidos en tres zonas de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44(3): 283-287.

Cabrera, J., M. Protti, M. Urriola y R. Cubero. 2003. Distribución y abundancia de Caimán crocodilus en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 51(2): 571-578.

Cedeño, J. R. y S. D. Pérez. 2010. El Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) en Laguna Esmeralda, Quintana Roo, México. *Rev. Lat. Cons.* Vol. 1 (2): 91 – 98.

Forero, M., O. V. Castaño y M. Rodríguez. 2006. Ecología de *Caiman crocodilus fuscus* en San Andrés Isla, Colombia: un estudio preliminar. *Caldasia* 28(1):115-124.

Sasa, M. y G. Chávez. 1992. Tamaño. Estructura y distribución de la una población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 40(1):131-134.

Savage, J.M. 2002. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Herpetofauna Between Two Continents, and Two Seas.* The University of Chicago Press, Chicago, USA. 934 p.

Platt, S. G. et al. 2009. Size estimation, morphometrics, sex ratio, sexual size dimorphism, and biomass of Morelet's crocodile in northern Belize. *Caribbean Journal of Science* 45 (1): 80-93.