

**REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO DEL MORROCOY, *Geochelone*  
(*Chelonoidis*) *carbonaria* (Spix, 1824) (REPTILIA, TESTUDINIDAE).**

Omar E. Hernández P.

Fundación Para el Desarrollo de las Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales, FUDECI. Palacio de las Academias, Av. Universidad, Bolsa a San Francisco, Caracas, Venezuela.

---

**RESUMEN**

Se realizaron observaciones en la reproducción de *Geochelone carbonaria* entre los años 1993 y principios de 1996, determinando la temporada de nidificación entre los meses de septiembre a marzo y la temporada de eclosión de mayo a septiembre. Se plantea que la estrategia de nidificación esta relacionada con la precipitación, iniciándose después de las máximas precipitaciones, lo que asegura que los nidos no serán inundados y finaliza en los meses de sequía. Se señala un récord de tamaño de nidada de 10 huevos, así como un tiempo máximo de incubación de 128 días. Se presentan valores mensuales de crecimiento de crías, encontrando que las mayores tasas de crecimiento son durante el primer mes de vida, los incrementos al año de edad fueron de 68,87 % para el largo de carapacho, 45,34 % para el ancho del carapacho, 65,77 % para el largo del plastrón y del 53,92 % para el alto del carapacho. La tasa de crecimiento se vio afectada por una avitaminosis que presentaron las crías partir del tercer mes de edad y fueron tratadas inyectando subcutáneamente vitaminas A, D3 y B. La mortalidad al año fue del 35,48 %. Se plantea que la humedad en el nido puede jugar un papel importante en el éxito de eclosión de los huevos, en nidos no humedecidos la eclosión fue del 56,60 %, en nidos humedecidos una vez por semana la eclosión fue del 89,18 % y en nidos humedecidos irregularmente fue de 75,86 %.

Palabras clave: Zoocriaderos, reptiles, testudini, morrocoy, tortuga de tierra

**ABSTRACT**

They came true observations in the reproduction of *Geochelone carbonaria* between the years 1993 and beginnings of 1996 determining the season of nesting between the months of september a march and the season of hatching of may a september it presents himself that the strategy of nesting this in connection with the precipitation. Initiating thereafter the peak precipitations, what it assures that the nests not be inundated and finalizes in the months of drought. It indicates it to a record of size of nest of 10 eggs, as well as a maximum time of incubation of 128 days. Of view appraise monthly of growth of breeding, finding that the elders value of growth are during the first month of life, the increments of yearly elderly belonged to 68,87 % for the length of carapace, 45,34 % for the broad one of the carapace, 65,77 % for the length of the plastron and of the 53,92 % for the halt of the carapace, it values of growth himself see cut up by an avitaminosis that presented the breeding a split of the third elderly month and went tried injecting subcutaneous vitaminize A, D and B. The mortality yearly went of the 35,48%. It presents himself that the humidity in the nest is able to it plays a role important in the success of hatching of the eggs, in nest humidified no the hatching went of the 56,60%, in humidified nest once for week her eclosion went of the 89,18% and in humidified nest irregularly it belonged to 74,86%.

Key words: Zoocriaderos, reptiles, testudine, morrocoy, earth turtle.

**INTRODUCCIÓN**

Los morrocayos (*Geochelone carbonaria* y *G. denticulata*) en toda su área de distribución son especies sumamente utilizadas por el hombre como fuente de alimento. En los asentamientos humanos de las costas del Río Pachitea, en Perú, la carne de morrocoy ocupa el segundo lugar de las especies de fauna silvestre que contribuyen a la alimentación humana en esta región (Pierret & Dourojeanni. 1966).

En la zona de Imataca en el estado Bolívar, al sur de Venezuela, los morrocayos ocupan el primer lugar en frecuencia de capturas de fauna silvestre para el consumo, tanto en comunidades indígenas como criollas (Bisbal. 1994) y en el resto del país, existe una fuerte tradición de consumir su carne durante la Semana Santa (Pritchard & Trebbau. 1984). Actualmente las poblaciones de *G.*

*carbonaria* en las sabanas al norte del estado Bolívar, se encuentran virtualmente extintas principalmente por la fuerte presión de caza ejercida básicamente por indígenas, mineros y leñadores (Gorzula, 1989).

Por otra parte, son especies muy buscadas en el mercado internacional de mascotas, Jacobson *et al* (1985) mencionan que en una oportunidad trataron médicamente un lote de 2.200 ejemplares *G. chilensis* y 3.800 *G. carbonaria*, importados por un sólo comerciante de animales al sur del estado de Florida en los EE.UU. Igualmente Jacobson *et al* (1983) mencionan que de octubre de 1980 hasta febrero de 1981, trataron médicamente a 500 ejemplares de *G. carbonaria* que fueron importados desde Bolivia hasta el Sur de Florida. Pritchard & Trebbau (1984) mencionan que esta especie es exportada en grandes cantidades a Estados Unidos y Europa para suplir el mercado de mascotas.

Actualmente ambas especies están incluidas en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y para 1995 CITES autorizó cupos de exportación para Guyana de 500 *G. carbonaria* y 500 *G. denticulata*, asimismo para Surinam con cupos de 630 *G. carbonaria* y 692 *G. denticulata*, esta actividad es permitida sin ningún tipo de restricciones (CITES, 1995), por lo que obviamente son recolectados de poblaciones silvestres.

Con lo anteriormente planteado podemos afirmar que estas especies tienen una gran importancia, no sólo como fuente de proteína animal para campesinos e indígenas, sino también una importancia económica dentro del mercado internacional de mascotas. Esta importancia no va acorde con las pocas investigaciones sobre la biología de *G. carbonaria* realizadas tanto en cautiverio (Auffenberg, 1965; Castaño & Lugo, 1981; Medem *et al*, 1979; Castaño 1985; Bjorndel, 1989) como en vida silvestre (Moskovits, 1988; Moskovits & Kiester, 1987; Moreira, 1989; Moskovits & Bjorndal, 1990) Por esta razón deben desarrollarse estudios tendientes a conocer mucho mejor estas especies, de manera de poder desarrollar políticas de aprovechamiento sin poner en peligro su sobrevivencia.

El presente trabajo representa la primera publicación de una investigación realizada en Venezuela sobre aspectos reproductivos y de crecimiento de *G. carbonaria*, además se realiza una comparación con los resultados obtenidos en Colombia por Medem *et al* (1979), Castaño & Lugo (1981) y Castaño (1985).

## METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó entre septiembre de 1992 y abril de 1996, en una vivienda ubicada en la población de Guarenas del estado Miranda. Durante estos meses se recopiló información sobre la reproducción de tres hembras de *Geochelone carbonaria*. Los registros de crecimiento de crías se tomaron mensualmente en la misma localidad durante los meses de mayo de 1994 hasta julio de 1995.

Los datos de precipitación y temperatura fueron tomados del Observatorio Cagigal (ver Fig. 1), ubicado a unos 40 Km. al oeste del lugar donde se realizó el presente estudio. Aunque quizás los valores de precipitación y temperatura del Observatorio varíen levemente con respecto al lugar del estudio, estamos seguros que los patrones de aumento y disminución de precipitación y temperatura son los mismos.

Las hembras fueron observadas constantemente durante las temporadas de nidificación con la finalidad de detectar los lugares de desove, luego las nidadas se desenterraban y eran colocadas en recipientes con arena debidamente identificados. Aquí los huevos eran incubados a una profundidad entre 3 y 5 cm. por debajo del nivel del suelo. En los diferentes años se utilizó los mismos recipientes de incubación y el mismo tipo de arena. Los recipientes se colocaron bajo techo a temperatura ambiente en un área bien ventilada.

A cada nidada se le tomó los siguientes datos: fecha de desove, número de huevos y hembra a la que pertenece la nidada. Luego una vez que comenzaban a nacer las crías se anotaba la fecha de nacimiento y a que nidada correspondían.

Con la finalidad de conocer si las condiciones de humedad en el nido podría afectar el éxito de eclosión de los huevos, durante las temporadas de reproducción de los años 1992, 1993 y 1994 los nidos fueron mantenidos bajo las siguientes condiciones de humedad: el primer año no se humedecieron, el segundo año se humedecieron una vez por semana y el tercer año, se humedecieron en forma irregular aproximadamente una vez por mes. En todos los casos que los nidos fueron humedecidos, esto se hizo agregándoles agua hasta saturar la arena de la superficie del recipiente.

Para conocer la tasa de crecimiento mensual de las crías durante el primer año de vida, 31 crías del año 1994 fueron medidas y marcadas al nacer, el marcaje consistió en realizar muescas en las diferentes escamas marginales del carapacho,

lo que permitió la identificación individual de cada animal. Gracias a este marcaje y debido a que las crías nacieron en diferentes fechas, hasta con más de dos meses de diferencia, se logró medir cada individuo justo cuando cumplía un nuevo mes de edad, hasta los doce meses. Las medidas tomadas fueron las distancias en línea recta de: largo de carapacho (L.C.), ancho de carapacho (A.C.), alto del carapacho (Al.C.) y largo del plastrón (L.P.). En la toma de medidas se utilizó un vernier marca Storm de 0.05 mm de precisión.

La alimentación de las crías consistió de restos de frutas y vegetales que se les suministró diariamente, sólo en los últimos dos meses del ensayo se les suministró, una vez por semana, alimento concentrado para conejos.

Los adultos se alimentaron con vegetales, sobras de cocina y eventualmente con alimento concentrado para perros.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temporada de nidificación para los dos primeros años fue de octubre a marzo y para el tercer año de septiembre a febrero. Los datos señalados para Colombia por Medem *et al* (1979) y Castaño & Lugo (1981), establecen la temporada de nidificación entre junio y febrero. En ambas localidades se observa que la nidificación se inicia a mediados la temporada de lluvias y finaliza en la temporada seca.

Castaño & Lugo (1981) señalan que la incubación coincide con los meses más calurosos favoreciendo la incubación, por otra parte la eclosión ocurre al inicio de las lluvias lo que ablanda el suelo favoreciendo la salida de las crías. En nuestro caso la incubación ocurre en los meses más fríos del año (ver Fig. 1), lo que contradice a lo señalado por estos autores y la eclosión sí coincide con el inicio de las lluvias. Para las temporadas 1993-94 y 1994-95 el 64 % de los nacimientos ocurrieron entre los meses de junio y julio, aunque la temporada se inició en mayo y finalizó en septiembre.

Quizás la estrategia reproductiva de esta especie consiste en desovar después de los meses de máxima precipitación, lo que les asegura que el lugar que escojan para desovar no se inundará. Por otra parte, las precipitaciones de menos intensidad al final de la temporada de lluvias ayuda a mantener la humedad necesaria en el suelo para la incubación. Probablemente si las nidadas fueran puestas en plena temporada de lluvias o poco antes, los huevos estarían en contacto directo con el agua, penetrando a ellos a través de la cáscara causando la

muerte del embrión, tal como ocurre con los huevos de *Caiman crocodilus* en estas mismas condiciones (Hutton & Webb, 1992).

Si consideramos que la temporada de nidificación de los morrocayos responde al hecho de evitar la muerte de los embriones por saturación de agua en el suelo, vemos que algunos reptiles quizás coincidan con esta posible estrategia, así es el caso *Caiman crocodilus*, que en el llano venezolano desova luego de las máximas precipitaciones, construyendo sus nidos con material vegetal y tierra, en forma de montículos y en las partes altas del terreno, lo que evita su inundación (Espinoza, 1988) y con ello la posible muerte de embriones.

Castaño & Lugo (1981) durante dos temporadas de nidificación incubaron los huevos al aire libre y obtuvieron porcentajes de incubación de 56% y 65%, señalando que la incubación de los huevos sin ser enterrados algunas veces seca la sustancia mucosa que rodea al embrión, causando que la cáscara se pegue a el carapacho de la cría impidiendo su salida. Por otra parte, cuando examinaron los huevos no eclosionados, observaron que la mayoría estaban secos o en descomposición sin embrión, señalando que posiblemente la humedad juegue un papel importante en el éxito de la eclosión.

Este requerimiento de humedad en el nido para garantizar el buen desarrollo de los embriones ha sido señalada para los crocódilidos, necesitando una humedad relativa entre el 90 y el 100 % (Espinoza, 1988 y Hutton & Webb, 1992).

Los resultados del ensayo de nidificación con diferentes grados de humedad en el suelo, se muestran en la tabla N° 1. Al interpretar estos resultados podemos decir que el éxito de la eclosión puede variar significativamente con el grado de humedad en el suelo. Si comparamos los porcentajes de eclosión encontrados por Castaño & Lugo (1981), quienes no humedecían los nidos, vemos que coincide con el primer tratamiento de este trabajo. Luego ha medida que aumentamos la humedad en el nido aumenta el éxito de eclosión, quizás con un mejor control de la humedad en el nido este porcentaje se acerque más a el 100%.

En la figura 1, se aprecia que la temporada de nidificación se extiende hasta la temporada de sequía, por lo que podríamos suponer que en condiciones naturales la falta de humedad en el suelo durante la sequía incida negativamente sobre la eclosión, tal como se aprecia en los resultados de este ensayo. Sin embargo sabemos que existen varias especies de reptiles que desovan durante la sequía como son *Podocnemis expansa* (Pritchard & Trebbau, 1884) y *Crocodylus intermedius* (Thorbjarnarson & Blohm, 1986), que nidifican en la playas de arena

de grandes ríos, pero por estar los nidos muy cerca el cauce del río y por el efecto de capilaridad de la arena, se mantiene la humedad asegurando el buen desarrollo de los embriones.

En el presente trabajo se observó que *G. carbonaria* escoge siempre los lugares más sombreados para desovar, quizás esto sea una estrategia que asegura que el suelo donde se deposita una nidada tenga la humedad necesaria para el desarrollo de los embriones durante los meses de sequía, ya que en las áreas sombreadas es menor la evaporación. Por otra parte, debemos recordar que esta es una especie que habita en bosques (Moreira, 1989; Moskovits & Bjørndal, 1990), donde el efecto desecador del viento y la radiación solar durante la sequía es menor.

En la tabla 2, se muestra los valores de las diferentes variables de producción durante las tres temporadas estudiadas. Aunque los datos aquí presentados no difieren mucho de los señalados en la bibliografía, cabe señalar que en este trabajo el tamaño de las nidadas varió de dos a diez huevos, representando este último valor un récord, ya que las nidadas más grandes señaladas anteriormente eran de 7 huevos. El número de nidadas por hembra por temporada varió entre 2 y 4, con intervalos de tiempo entre posturas consecutivas de una misma hembra entre 38 y 124 días, con un promedio de 67,14 días.

Como se aprecia en la tabla 2, los índices productivos variaron levemente de un año a otro, esto quizás se deba a cambios en la calidad y cantidad del alimento, variable que no fue cuantificada en el presente trabajo. Whitfield, (1982) menciona que probablemente la nutrición de las tortugas de agua dulce puede afectar el tamaño de las nidadas, el tamaño del huevo y la frecuencia de nidificación. Las hembras de *G. carbonaria* además de requerir nutrientes para su mantenimiento también requieren almacenar bastante grasa y minerales para producir huevos (Moskovits, 1987), por lo que podemos suponer que la calidad de la alimentación puede afectar la producción de huevos para esta especie.

En relación a los días de incubación se obtuvo un promedio de 176,9 días, con un mínimo de 124 y un máximo de 228, representando este último valor el mayor antes registrado.

En los nidos por lo general las crías no nacen todas el mismo día, en 13 nidos de las temporadas 1993-94 y 94-95, donde nacieron 59 crías, el tiempo promedio entre un nacimiento y el próximo en una misma nidada fue de 6,32 días. Por otro lado, el tiempo promedio entre el primer nacimiento y el último en una nidada fue

de 11 días con un máximo de 29 días, sólo en una ocasión todas las crías de una nidada nacieron el mismo día.

En relación a la tasa de crecimiento de las crías, en la figura 2, se aprecia que el incremento mensual promedio es mayor durante el primer mes de vida y disminuye con la edad, luego después del noveno mes vuelve a incrementarse esta tasa de crecimiento. Este comportamiento responde al hecho que las crías después del tercer mes de vida comenzaron a perder apetito, se hicieron menos activas, presentaron hinchazón de los párpados y resequedad en los ojos con dificultad para abrirlas, muchos animales permanecían retraídos dentro de su carapacho al punto que el 75 % de las crías vivas para el sexto mes comenzaron a registrar crecimientos negativos y luego comenzó a producirse la muerte de los animales, que llegó a ser del 35,48 % (ver Fig. 4).

Este comportamiento fue señalado por Castaño & Lugo (1981), mencionando que las crías crecen normalmente hasta los 3 o 4 meses de edad, luego se tornan apáticos, dejan de comer y mueren, al punto que en los años 1975 y 77 murieron el total de las crías nacidas. Estos autores aunque suministraron suplementos de vitaminas y minerales, desparasitantes y protección contra cambios de temperatura, no lograron evitar la mortalidad.

Pritchard (1979) menciona que las tortugas cautivas sufren de hinchazón o derrame en los ojos y en casos severos pueden tener los ojos completamente cerrados y atascados con un material lechoso. Pritchard señala que este problema es causado por deficiencia en vitamina A, y señala que las dosis curativa consiste de 5000 U.I. de Vit. A por libra de peso del animal inyectado intramuscularmente.

En nuestro caso, por presentar las crías síntomas parecidos a los antes señalados, se asumió que se trataba de una avitaminosis. Inicialmente tratamos a los animales con una solución oftálmica con antibiótico y agregamos a los bebederos vitamina A soluble en agua durante dos meses, pero continuaron las muertes y la falta de actividad. Luego, se les inyectó subcutáneamente vit. B1 a una dosis de 1,5 mg./Kg. de peso vivo y un complejo de vit A y D3 a una dosis de 167 U.I. /Kg. de peso vivo (Boede E. com. per.). Después de este tratamiento se observó una mejora casi instantánea de los animales, haciéndose nuevamente muy activos, incrementándose su apetito y las muertes dejaron de ocurrir.

Debido a que los animales tenían diferencia de edades y por que en las figuras N° 2 y 3 se grafican los valores promedios, no se aprecia los incrementos acelerados de la tasa de crecimiento cuando se les inyectó las vitaminas. Sólo se aprecia que

la tasa de crecimiento comienza a incrementarse lentamente entre los ocho y nueve meses de edad, hasta el año de edad cuando se dejó de medir los animales.

Esta deficiencia de vitaminas que aparentemente es muy común en quelonios cautivos, puede deberse al hecho de que los alimentos al momento de suministrárselos no se encuentran frescos, por lo que seguramente las vitaminas que contienen se encuentren degradadas. Este problema probablemente no ocurre en vida silvestre, donde los animales si pueden tomar el alimento fresco.

Debido a las deficiencias nutricionales que se presentaron en los animales, no podemos tomar estos valores de crecimiento como normales y mucho menos utilizar estos datos para elaborar ecuaciones de crecimiento para la especie. Otro factor a considerar en este tipo de ensayos de crecimiento es la calidad del alimento. Durante los dos últimos meses del ensayo se les suministró a las crías una vez por semana alimento concentrado para conejos, con 18 % de proteínas, observándose un incremento considerable en la tasa de crecimiento (ver Fig. 2 y 3).

Castaño (1985) encontró diferencias de crecimiento en dos crías de *G. denticulata* alimentadas con dos dietas diferentes, a uno se le ofreció verduras y frutas cada dos días y carne y pescado irregularmente, al segundo ejemplar se le ofreció, además de esta dieta, dos raciones semanales de una mezcla de alimento concentrado para pollos y perros. Luego a los 36 meses el animal con la segunda dieta presentó un tamaño aproximado del L.C. de 187 mm. y el otro ejemplar un tamaño del L.C. de 98 mm. Esto nos dice que la tasa de crecimiento puede variar dependiendo de la calidad de la dieta.

Las medidas corporales de las crías al nacer y al año de edad, así como los porcentajes de incremento se muestran en la tabla N° 3. Como se aprecia el porcentaje de crecimiento de cada una de las medidas tomadas no fue el mismo, esto quizás responde al hecho de que cuando la cría nace la forma de su carapacho es similar a la forma del huevo y cuando son adultos su carapacho es mucho más alargado que ancho. Por tal razón es de esperar que durante los primeros años de su vida los incrementos de crecimiento sean mayores para el largo del carapacho y el largo del plastrón antes que para el ancho y alto del carapacho.

Medem *et. al.* (1979) presentan diferentes tasas de crecimiento para cuatro lotes de crías nacidas en 4 años diferentes, con valores tanto inferiores como superiores a los aquí señalados. Sin embargo estos autores no explican las posibles razones de esas diferencias, posiblemente esos lotes de animales hayan tenido diferente

alimentación. Pero lo que deseamos resaltar en estos cuatro lotes de animales, es que la tasa de crecimiento fue siempre mayor durante el primer año de vida, luego disminuye más o menos inversamente proporcional con la edad.

En la figura 2, se aprecia que al llevar la tasa de crecimiento a la escala de meses se observa el mismo comportamiento, la máxima tasa de crecimiento ocurre durante el primer mes de vida luego disminuye. Si obviamos el problema de la avitaminosis que se presentó en los animales, es de esperar que la tasa de crecimiento mensual o anual siempre disminuya con el tiempo.

Se ha determinado para el morrocoy del desierto *Gopherus agassizi* en Nevada, EE.UU., que los porcentajes de crecimiento disminuyen con la edad. Paterson & Brattstrom (1972) señalan para animales en cautiverio porcentajes de incrementos del tamaño corporal para intervalos de 5 años de 71,4 % (1-5 años), 56,7 % (5-10 años) y 33,9 % (10-15 años). Turner *et al.* (1987) señalan porcentajes de incremento para animales silvestres en estos mismos intervalos de edad de 67,7%, 57,1 % y 25,6 %.

Este hecho es importante considerarlo cuando se desee hacer extrapolaciones para inferir el tiempo que requiere *G. carbonaria* en llegar a la talla adulta. Si en una extrapolación de este tipo consideramos una tasa de crecimiento constante y de la magnitud de los primeros años de vida, cuando es mayor, estaremos subestimando el tiempo que requieren para llegar a la madurez sexual.

Los patrones de actividad encontrados por Moskovits & Kiester (1987) para *G. carbonaria* en vida silvestre, coinciden con esta estrategia de un crecimiento acelerado cuando jóvenes que luego disminuye paulatinamente a medida que se acercan a la talla adulta. Estos autores encontraron que los juveniles y las hembras adultas son más activos que los machos adultos, esto aparentemente les permite a los juveniles consumir mayor cantidad de alimento, lo que les favorece en alcanzar más rápido un tamaño que les permite escapar de sus depredadores. En el caso de las hembras, esta mayor actividad igualmente les permite consumir mayor cantidad de alimento, para obtener los nutrientes necesarios en la producción de huevos. Una vez adultos, señalan estos autores, la estrategia es crecer poco para evitar una gran masa corporal que les exige mayores gastos energéticos para su mantenimiento.

Con lo anteriormente planteado queremos decir que, antes de predecir el tiempo que requiere esta especie en llegar a adultos utilizando valores de tasa de crecimiento de animales en cautiverio y de corta edad, hace falta conocer primero

la tasas de crecimiento a diferentes edades tanto en cautiverio como en condiciones naturales. Estas variables son importantes considerarlas si se desea regular el aprovechamiento ilegal que actualmente se hace de la especie.

### AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a Inés Padrón, mi madre, quien colaboró muy estrechamente con este trabajo y sin su ayuda hubiera sido imposible realizarlo, al Med. Vet. Ernesto Boede por su desinteresada asesoría veterinaria durante la realización del estudio y al Lic. Iñigo Narbaiza por las críticas y sugerencias al manuscrito.

### LITERATURA CITADA

- Auffenberg W. 1965. Sex and Species Discrimination in Two Sympatric South American Tortoises. *Copeia*. (3) 335-342.
- Bjorndal K. 1989. Flexibility of digestive responses in two generalist herbivores. The tortoises *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata*. *Oecologia*. 78 (3): 317-321.
- Bisbal F. 1994. Consumo de fauna silvestre en la zona de Imataca, estado Bolívar, Venezuela. *Interciencia* 19 (1).
- Castaño M. 1985. Notas adicionales sobre la reproducción y el crecimiento de los morrocoyes (*Geochelone carbonaria* y *G. denticulata*). *Lozania* 52: 1-5.
- Castaño O. y M. Lugo. 1981. Estudio comparativo del comportamiento de dos especies de morrocoy: *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata* y aspectos comparables de su morfología externa. *Cespedesia* 10: 55-122.
- CITES. 1995. Notificación de las partes N° 874. Secretaria de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Ginebra.
- Espinoza E. 1988. Desarrollo de criaderos de babas *Caiman crocodilus*, en los llanos venezolanos. II Simposio Nacional Sobre Biotecnología. Universidad del Zulia, Venezuela. 127-135.
- Gorzula, Stefan. 1989. Chelonoides Carbonaria (Red Footed tortoise) *Herpetol. Rev.* 20 (2): 56.

- Hutton j. y G. Wedd. 1992. Introducción a la cría de cocodrilianos. Crocodile Specialist Group SS/IUCN-World Conservation Union.
- Jacobson E., S. Clubb and E. Greiner. 1983. Amebiasis in red-footed tortoises. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 183 (4): 1192-1194.
- Jacobson, E; S. Clubb; J. Gaskin; and C. Gardiner. 1985. Herpesvirus-like infection in argentine tortoises. *J. Am Vet. Med. Associ.* 187 (11) : 1227-1229.
- Medem F., O. Castaño y M. Lugo. 1979. Contribución al conocimiento sobre la reproducción y el crecimiento de los "morrocoyes" (*Geochelone carbonaria* y *G. denticulata*, Testudines,. Testudinidae). *Caldasia*, 12: 497-511.
- Moskovits D. 1988. Sexual dimorphism and population estimates of the two Amazonian tortoises (*Geochelone carbonaria* and *G. denticulata*) in northwestern Brazil. *Herpetologica* 44 (2): 209-217.
- Moskovits D. and A. Kiestler. 1987. Activity levels and ranging behaviour of the two Amazonian tortoises, *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata*, in north-western Brazil. *Functional Ecology*. 1, 203-214.
- Moskovits D. and K. Bjorndal. 1990. Diet and food preferences of the tortoises *Geochelone carbonaria* y *G. denticulata* in northwestern Brazil. *Herpetologica* 42 (2): 207-218.
- Moreira, G. 1989. Sympatry of the turtles *Geochelone carbonaria* and *G. denticulata* in the Rio Uatuma Basin. Central Amazonia. *J. Herpetol.* 23 (2): 183-185.
- Patterson R. and B. Brattstrom. 1972. Growth in captive *Gopherus agassizi*. *Herpetologica* 28:169-171.
- Pierret P. & M. Dourojeanni. 1966. La caza y la alimentación humana en las riberas del Río Pachicha, Perú. *Turrialba* 16 (3): 271-277.
- Pritchard P. 1979. Encyclopedia of turtles. T.F.H. Publications, Inc., Jersey City, 895 p.
- Pritchard P. and P. Trebbau. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the study of amphibians and reptiles. 403 p.
- Turner F., Medica P and B. Bury. 1987. Age-side relationships of desert tortoises (*Gopherus agassizi*) in outhern Nevada. *Copeia* (4) : 974-979.

Thorbjarnarson J. and T. Blohm. 1986. Captive rearing of Orinoco crocodiles in Hato Mazaguaral, Venezuela. En: Crocodiles, IUCN Publi. (ns):120-123.

Whitfield J. 1982. Reproductive Patterns in Freshwater Turtles. Herpetologica 38 (1) : 222-227.

Recibido: 17-06-96.  
Aceptado: 16-01-97.

**Tabla 1. Éxito de eclosión de nidadas bajo diferentes tratamientos de humedad.**

Temporada	Tratamiento	Nº de huevos incubados	Eclosión
1992-93	sin humedecer	30	56,60 %
1993-94	humedecidos una vez por semana	38	89,18 %
1994-95	humedecidos irregularmente	29	75,86 %

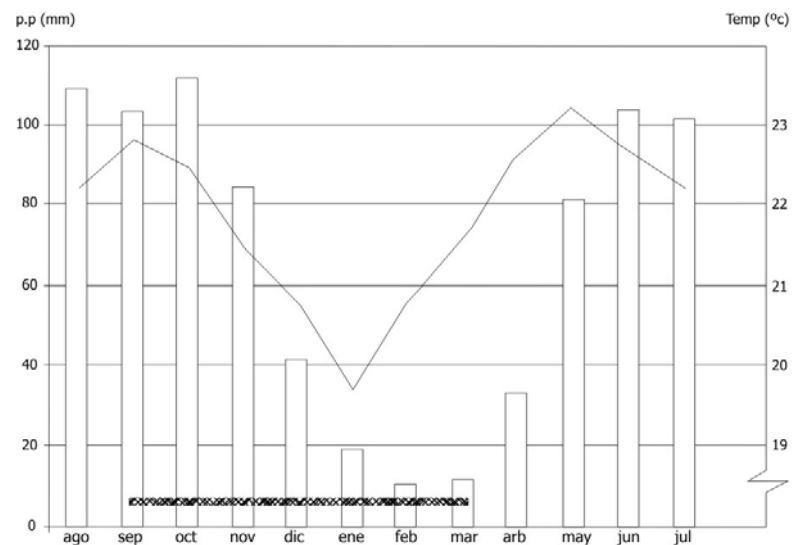
**Tabla 2. Índices productivos de las hembras para las temporadas de nidificación de los años 1993-94, 1994-95 y 1995-96.**

Variable	1993-94	1994-95	1995-96
Promedio de nidadas por hembra	2,66	2,33	4,00
Promedio de huevos por nidada	5,25	5,00	4,58
Tamaño máximo de nidada (Nº de huevos)	8	10	8
Tamaño mínimo de nidada (Nº de huevos)	2	2	2
Promedio de huevos por hembra por temporada	14,00	11,66	18,33
Total de crías nacidas	35	24	*
total de huevos	42	35	55

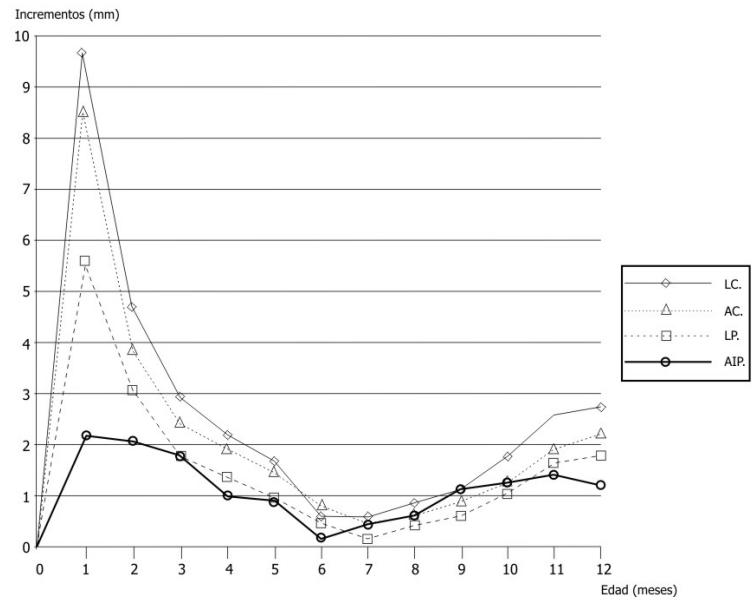
\* información no disponible para momento de escribir el artículo.

**Tabla N° 3. Datos de las diferentes medidas del carapacho en mm. Se presenta los valores promedio, máximos y mínimos, así como el porcentaje de incremento promedio al año de edad. (L.C: largo del carapacho, A.C: ancho del carapacho, L.P: largo del plastrón y A.I.C: alto del carapacho)**

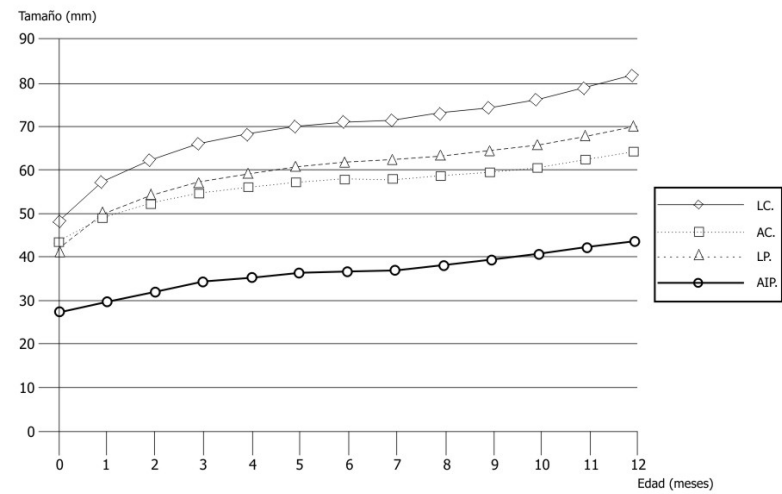
	<b>L.C.</b>	<b>A.C.</b>	<b>L.P.</b>	<b>A.I.C.</b>
Promedio al nacer	47,74	43,36	41,66	27.39
Máximo al nacer	55.70	48.30	47.35	33.50
Mínimo al nacer	40.05	36.65	31.60	21.10
Promedio al año	80.62	63.02	69.06	42.16
Máximo al año	90.80	70.4	79.25	48.80
Mínimo al año	72.00	55.5	60.7	38.50
% prom. de incremento al año	68,87 %	45,34 %	65,77 %	53,92 %



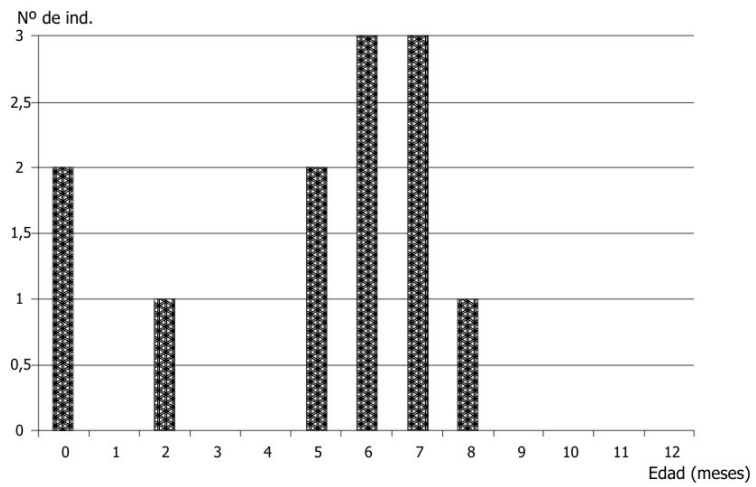
**Fig. 1. Gráfico de precipitación (barras) y temperatura (línea). La temporada de nidificación (línea gris inferior) se inicia en septiembre y finaliza en marzo.**



**Fig. 2. Incrementos de crecimiento para el largo (LC), ancho (AC) y alto del carapacho (AIC) y largo del Plastron (LP) para crías de morrocoy sabanero**



**Fig. 3. Curva de crecimiento promedio para el largo (LC), ancho (AC) y alto del carapacho (AIC) y largo del Plastron (LP) en crías de morrocoy.**



**Fig. 4. Mortalidad de las crías de morrocoy por meses de edad.**