

**EFFECTO DE LA ALIMENTACION SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCION
DE HUEVOS DE *GEOCHELONE (CHELONOIDIS) CARBONARIA* (SPIX, 1824)
BAJO CONDICIONES DE CAUTIVERIO.**

**EFFECTS OF FEEDING ON GROWTH AND REPRODUCTIVE OUTPUT IN
GEOCHELONE (CHELONOIDIS) CARBONARIA (SPIX, 1824) IN CAPTIVITY**

Omar E. Hernández P.¹ y Ernesto O. Boede²

1. FUDECI, Aptdo. Post: 185 Caracas, Venezuela. Correo-e: fudeci@reacciun.ve; 2. Agropecuaria Puerto Miranda, Aptdo. Post. 1595 Valencia 2001, Venezuela. Correo-e: ernestoboede@latinmail.com

RESUMEN

Este trabajo se realizó con el objetivo de conocer cómo la reproducción y el crecimiento de adultos de *Geochelone carbonaria* se ven afectados con la calidad de la alimentación, a fin de aumentar la producción de crías en un zoológico comercial de esta especie. Se realizó un seguimiento de la producción de huevos a un mismo lote de 235 hembras durante dos años con una dieta de 2.17 % de proteína y 11.1 % de glúcidos para el año 1995 y con una dieta de 6.41 % de proteína y 22.18 % de glúcidos para el año 1996. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la producción total de huevos, el tamaño promedio de las nidadas y en el número promedio de nidadas por temporada, siendo todas estas variables mayores con la dieta de 6.41 % de proteína. Para ambos años se reporta un récord para la especie de seis nidadas por año. Se encontró que el porcentaje de hembras sin desove para el segundo año disminuyó del 13.61 % al 8.51 %, lo que sugiere que con una dieta de mayor contenido de proteína quizás se logre disminuir aun más el porcentaje de hembras que no nidifican. En cuanto al crecimiento y peso se realizó un seguimiento a un mismo lote de 135 animales (104 hembras y 31 machos) para ambos años, encontrándose que para las hembras no hubo diferencia estadísticamente significativa en los incrementos de tamaño y peso bajo ambas dietas. Aparentemente las hembras utilizan los nutrientes de una mejor dieta en producir más huevos y no en aumentar su masa corporal. Con relación a los machos se encontró diferencia significativa en cuanto a los incrementos del largo del carapacho, siendo mayores el primer año. En cuanto a los incrementos en peso no se encontró diferencias en ambos años. Considerando que estos machos son animales adultos y grandes, es lógico pensar que su tasa de crecimiento comience a disminuir con la edad independientemente de la dieta.

ABSTRACT

The objective of this paper is to know how the reproduction and growth of adult *Geochelone carbonaria* is affected by the food quality, with the purpose of increasing the production of rearings in a commercial farm of this specie. During two years we monitor egg production of the same group of 235 females, with a diet of 2.17 % protein and 11.1 % glucids during 1995, and a diet of 6.41 % protein and 22.18 % glucids during 1996. Statistically significant differences were found in the total egg production, average size and average number of clutches laid in each season. All this values were greater with the diet of 6.41 % protein. For both years a record for the specie of six clutches per year is reported. The percentage of females that did not lay eggs decreased from 13.61 % to 8.51 % from 1995 to 1996, pointing out that a diet of higher protein levels could diminish the percentage of females without clutches. Females (n=104) did not show statistically significant differences between years. Apparently females utilize the nutrients of a higher protein and glucids diet in producing more eggs instead of gaining weight. In males (n=31) significant differences were found in total length of the carapace. It increased in the first year (lower protein and glucid diet). No differences in weight gaining were found in both years, apparently the higher protein and glucid diet does not increase the growth rate of males. Considering that these males are adult and big animals, it is logical to believe that the growth rate decreases with age, independently of the diet.

Palabras clave: *Geochelone carbonaria*, tortugas terrestres, crecimiento, producción de huevos, alimentación, zoológico, Venezuela.

Keywords: *Geochelone carbonaria*, tortoise, growth, egg production, feeding, farm, Venezuela.

INTRODUCCION

La nidificación del morrocoy sabanero (*Geochelone carbonaria*) en Venezuela y Colombia se inicia a mediados de la temporada de lluvias y finaliza en la temporada de sequía, con promedios de nidos por temporada entre 2.33 y 4 (Medem y Col., 1979; Castaño y Lugo, 1981; Pritchard y Trebbau, 1984; Hernández, 1997).

Castaño y Lugo (1981) observaron en un año aumentos tanto en el número de huevos por nidada como en el número de posturas por temporada, sugiriendo que el suministro de alimento concentrado para pollos puede estimular la producción de huevos para esta especie. Aunque no compararon ni evaluaron la calidad de las dietas suministradas.

Algunas investigaciones han sugerido que el rendimiento reproductivo de reptiles se puede ver afectado por la cantidad de alimento disponible. A pesar que la estrategia reproductora tiene una base genética, la misma también es controlada por factores ambientales. Condiciones de sequías extremas en climas desérticos hace que reptiles que se reproducen normalmente una vez al año dejen de hacerlo por uno o más años. En cambio altas precipitaciones, las cuales incrementan las fuentes de alimento, pueden acelerar la reproducción acortando el tiempo para la madurez sexual y aumentando, más de lo usual, la frecuencia de nidadas (Fitch, 1980).

Igualmente se ha observado que dietas ricas en proteínas aceleran el crecimiento de crías y juveniles de tortugas terrestres. Moll y Turker (citado por Pritchard y Trebbau, 1984) encontraron que juveniles de *G. carbonaria* alimentados con carne de hamburguesas, lombrices de tierra, frutas y alimento comercial para perros presentaron impresionantes tasas de crecimiento. Datos similares han sido reportados para la tortuga del desierto (*Gopherus agassizii*) del sur de los EE.UU (Jackson y Col., 1976).

El requerimiento proteico de la mayoría de los reptiles no ha sido estudiado con suficiente detalle y para quelonios terrestres está muy lejos de poder establecerse. A pesar de esta ausencia de información detallada, es cierto que la cantidad de proteí-

nas requeridas por Kg de peso vivo de animal es mucho más baja que para mamíferos, donde 0.5 g de proteína utilizable por Kg de peso del animal pudiera ser el requerimiento diario típico (Highfield, 1990). En vista de que los requerimientos nutricionales de muchas especies de reptiles no han sido cuantificados, y por la ausencia de datos confiables y rápidos, valores de otras especies son válidos y comúnmente usados (Scott, 1994)

El presente estudio se realizó en un zocriadero de *G. carbonaria* que produce individuos para el mercado de mascotas. Muchas de las investigaciones que se adelantan en este zocriadero buscan determinar cómo algunas variables pueden aumentar la producción de crías, de manera de aumentar la rentabilidad de la actividad. En este trabajo se trabajó durante dos años con un mismo lote de reproductores con dietas diferentes para cada año y se evaluó producción de huevos y crecimiento.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Fundo Puerto Miranda (lat. 07° 55' N, long. 67° 30' O) cuya actividad principal es la ganadería, se encuentra ubicado en el estado Guárico, a 1 Km de la ciudad de San Fernando de Apure, Venezuela. En este fundo funciona un zocriadero comercial experimental de morrocoy (*Geochelone carbonaria*), que produce crías para el mercado internacional de mascotas (Boede y Hernández, 1996). La zona presenta un clima biestacional con un período de lluvia entre los meses de abril a noviembre y un período de sequía de diciembre a marzo. La precipitación media anual es de 1.412.9 mm con una temperatura promedio anual de 26.8 °C, con un máximo de 32.4 °C y un mínimo de 23.2 °C (Estación meteorológica de San Fernando de Apure 4404).

Durante el año 1995 los animales adultos del zocriadero fueron alimentados con mezcla de vegetales que incluían cambúr (*Musa sapientum*), auyama (*Cucurbita maxima*), zanahoria (*Daucus carota*), berenjena (*Solanum melongena*), remolacha (*Beta vulgaris*), pepino (*Cucumis sativus*) y una pequeña cantidad de alimento comercial para perros (1.5 % de la ración). Se estimó que la mez-

cla presentaba aproximadamente un 2.17 % de proteína, 11.1 % de glúcidos y un 84.3 % de humedad.

Algunos trabajos realizados con tortugas marinas (*Chelonia mydas*) indican que los componentes de su dieta natural poseen niveles de proteína cruda del 5% (Scott, 1994). Para *Gopherus agassizii* se han analizado los principales renglones alimenticios y se estima que su dieta natural pudiera estar cerca del 4% de proteína. (Highfield, 1990).

Por lo anteriormente señalado, consideramos que una dieta con 2.17 % de proteína era deficiente y que posiblemente podríamos mejorar la productividad de los animales mejorando la calidad del alimento. Por ello se decidió para el año 1996 incluir en la dieta alimento concentrado para conejos y eliminar algunos vegetales que por su alto costo y bajo contenido de proteínas y glúcidos resultaban desventajoso en la alimentación.

La nueva dieta consistió en una mezcla de cambur, auyama, zanahoria y alimento concentrado para conejos y perros, se estimó que la mezcla presentaba un 6.41 % de proteína, 22.18 % de glúcidos y 65.03 % de humedad. Se debe señalar la composición química de las dietas no fue determinada mediante un análisis bromatológico, ésta fue estimada en función a la cantidad de cada uno de los renglones utilizados y empleando los valores de la composición química de cada renglón señalados en la tabla de composición de alimentos del INN (INN, 1994) y en las etiquetas de los alimentos comerciales de conejo y perro.

En ambos años los animales fueron alimentados tres veces a la semana con raciones equivalentes al 8 % del peso vivo, generalmente esta cantidad no era consumida totalmente. En cada corral los animales disponían de agua en abundancia en recipientes grandes que les permitía hasta introducirse en ellos.

A un mismo grupo de 104 hembras y 31 machos se les registró la ganancia de peso y crecimiento en ambos años, para el registro del peso se utilizó una balanza tipo reloj de diez Kg de capacidad y 50 g de precisión, para la medida corporal de largo lineal del carapacho (LLC) se utilizó un calibrador de 1 mm de precisión.

En cuanto a la producción de huevos se realizó un seguimiento a un mismo lote de 235 hembras en ambos años, se cuantificó la producción de huevos tomando el número de nidos por temporada y el número de huevos por nido, con ello se obtuvo el número total de huevos por temporada.

Los animales fueron identificados individualmente con un número pintado en su carapacho y cada vez que se detectaba una hembra nidificando se tomaba nota del número de identificación, la fecha y el número de huevos puestos. Los huevos se sacaron al día siguiente de su postura en el suelo de los corrales y se colocaron en recipientes con arena para su incubación. Los grupos reproductores por lo general fueron de 7 hembras y dos machos, los corrales presentaban dimensiones de 5x6 m. Los animales aunque estaban en el zocriadero desde mediados del año 1994, fueron colocados en los corrales en enero de 1995.

Tomando en cuenta que en ambos años para hacer el seguimiento de crecimiento y aumento de peso se utilizó un mismo grupo de animales adultos; y para el ensayo de producción de huevos se utilizó un mismo grupo de hembras, para el análisis estadístico de los resultados se utilizó la prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

RESULTADOS

En la producción de huevos se encontró que para el primer año la media de nidos por hembra fue de 2.14 con una desviación estándar (DE) de 1.43 y para el segundo año con una dieta con mayor porcentaje de proteína y glúcidos la media fue de 2.92 nidos por hembra (DE = 1.55). La diferencia en la producción de nidos por hembra en ambos años es estadísticamente significativa ($P < 0.001$).

La media del número de huevos por nidos para el primer año fue de 3.64 (DE: 1.24) y para el segundo año fue de 4.06 (DE: 1.11). Estas diferencias en el promedio de huevos por nido son estadísticamente significativas ($P < 0.001$).

En cuanto al número total de huevos producidos por hembra para la temporada 1995-96 la media

fue de 7.75 (DE: 5.72) y para la temporada 1996-97 fue de 12.01 (DE: 7.15). Esta diferencia es estadísticamente significativa ($P < 0.001$).

En ambos años existieron hembras que no nidificaron o por lo menos no fueron observadas haciéndolo, en la Tabla N° 1 se observa que para la temporada 1995-96 el número de hembras sin desove fue de 32 (13.61 %) y para la temporada 1996-97 fue de 20 (8.51 %). Ninguna hembra dejó de anidar los dos años de estudio.

En cuanto al crecimiento, para las hembras (n: 104) la media de los incrementos de largo de carapacho y peso con la dieta de 2.17 % de proteína fue de 7.81 mm (DE: 6.12) y 374.19 g (DE: 338.42) respectivamente. Con la dieta de 6.41 % de proteína el incremento del largo del carapacho fue de 7.65 mm (DE: 5.75) y para el peso de 375.48 g (DE: 370). Según la prueba t bilateral para medias de dos muestras emparejadas no hay diferencia estadísticamente significativas tanto en el incremento promedio del largo del carapacho y del peso bajo las dos dietas ($P = 0.85$ en un caso y $P = 0.98$ en el otro)

Para el caso de los machos (n: 31) se encontró que el incremento del LLC para el primer año (dieta de 2.7 % proteína) fue de 12.48 mm (DE: 7.62) y para el segundo año fue de 8.25 mm (DE: 5.76), estas diferencias sí resultaron estadísticamente signifi-

cativas ($P < 0.001$). Encontrándose que los animales crecieron más con la dieta de 2.7 %. El incremento del peso para el primer año fue de 546.77 g y para el segundo año de 544.51 g, no siendo estadísticamente significativa esta diferencia ($P = 0.97$).

DISCUSION

Mejoras en la calidad de la dieta en hembras de *G. carbonaria* estimula una mayor producción de huevos totales en una temporada, este aumento en la producción es un reflejo de un mayor tamaño de las nidadas y de un aumento en el número de nidadas en la temporada. En reptiles hay una relación causal directa entre el suplemento alimenticio y los almacenes de grasa y las gónadas. Los cuerpos grasos disminuyen en peso con la producción de huevos (Crew y Garrick, 1980). Por ello se supone que con una mejor alimentación las hembras tienen mayor reservas de grasas y minerales para dedicarlos a la producción de huevos.

Ejemplos como este se ha encontrado en poblaciones silvestres de *Gopherus agassizii*, en el Sur de los EE.UU. Trabajos realizados en la década de 1980 demostraron una fuerte correlación entre la cantidad de nidadas que produce una hembra en una temporada de reproducción y la biomasa de plantas que son utilizadas como alimento por esta especie, a su vez la biomasa de plantas anuales está relacionada con la duración y cantidad de las lluvias.

Tabla 1. Algunos datos reproductivos de las 235 hembras durante las dos temporadas

Renglón	Temporada 1995-96	Temporada 1996-97
Total de nidos	503	687
Total de huevos	1.822	2.823
N° de huevos del nido menor	01	01
N° de huevos del nido mayor	10	10
Mínimo de huevos por hembra en el año	01	01
Máximo de huevos por hembra en el año	27	34
Mínimo número de nidadas por hembra	01	01
Máximo número de nidadas por hembra	06	06
N° de hembras sin nidificar	32	20

Para 1998 que fue un año de El Niño con abundantes precipitaciones, los resultados fueron marcadamente diferentes a los otros años. Sugiriendo que las hembras cuando tienen abundancia de comida un mayor número de ejemplares pueden reproducirse y producir más nidadas, aunque el tamaño de nidadas fue relativamente constante (Lovich y Col., 1999).

Para *Testudo horsfieldi* en Asia Central en un estudio sobre rendimiento reproductivo en 1998 encontraron un aumento en el tamaño de nidadas y en la frecuencia de nidificación, aparentemente ocasionado por una alta productividad de las plantas durante la primavera de 1998 (Henen, y Col., 1999).

El aumento del rendimiento reproductivo de tortugas terrestres por una mayor disponibilidad de comida o una mejor calidad de dieta, se debe en gran medida a una mayor cantidad de proteínas consumidas. Henen y Oftedal (1998) conscientes de que el nitrógeno puede ser una limitante para la producción de huevos, realizaron ensayos con hembras de *Gopherus agassizii* con dietas con cantidades de nitrógeno de 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5% y 3%, pero con cantidades fijas de potasio del 4%. Estas dietas utilizadas no afectaron el éxito de eclosión pero mostró un significativo efecto sobre el número de huevos producidos por hembras. Asimismo, encontraron que dos de las seis hembras alimentadas con la ración más baja de nitrógeno desde la primavera de 1996 no produjeron huevos en 1997.

Tomando en cuenta que la mayoría de los alimentos tienen un valor de factor de conversión nitrógeno/proteína cerca de 6.00 (INN, 1994), podemos decir que las dietas utilizadas en el presente estudio presentaban porcentajes de nitrógeno de 0.36 y 1.06, valores bajos en comparación con el trabajo arriba mencionado. Podríamos pensar que mejorando aun más la dieta podremos aumentar la productividad del zocriadero, sin embargo, deben realizarse ciertos estudios previos ya que se ha determinado que dietas ricas en proteínas traen ciertos problemas a tortugas terrestres, como deficiencias para asimilar el calcio, problemas hepáticos y problemas renales por los altos niveles urea y ácido úrico en la sangre (Highfield, 1990).

En el presente trabajo, a pesar que para el segundo año se mejoró la calidad de la dieta aún se

continuó registrando hembras que no nidificaron (8.51 %). Este resultado se podría interpretar como que la dieta de 6.41% de proteína sigue siendo un poco deficiente para la especie, se deben realizar nuevos ensayos con dietas de mayor contenido de proteína para determinar si es posible lograr que el 100% de hembras aniden. Sin embargo, no se puede descartar que esto sea un efecto del azar o de competencia entre las hembras por el alimento.

Igualmente, para futuros estudios tendientes a mejorar la producción del zocriadero deben tomarse en cuenta otros factores como la variabilidad de la dieta. Se ha determinado para reptiles como *Alligator mississippiensis* que animales sometidos a monodietas de pescado presentan una menor tasa de crecimiento, comportamiento tímido, menor actividad y una menor tasa de nidificación, en comparación con animales alimentados con dietas de pescado y carne de coipo (*Myocastor coypus*) (McNease y Joanen, 1991). Sin embargo, en el presente estudio con la utilización de alimento concentrado para conejos en la mezcla quizás se esté asegurando un alimento balanceado a los morrocayos.

Un factor que pudo haber afectado el desove es la familiarización de las hembras al encierro, donde lógicamente para la segunda temporada de desove (1996-97) las hembras estarían más familiarizadas y quizás esto haya influido a una mayor producción de huevos. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que ambas temporadas de desove se iniciaron a mediados de agosto y los animales fueron colocados por primera vez en los corrales en enero de 1995, es decir 6.5 meses antes de iniciar el desove de esa temporada. Pensamos que quizás este tiempo fue suficiente para que las hembras se hayan familiarizado al encierro, lo suficiente como para no alterar los resultados.

En cuanto al crecimiento de las hembras vemos que un aumento de proteína en la dieta no varió la tasa de crecimiento ni el peso. Aparentemente los nutrientes de la mejor dieta fueron utilizados por las hembras para una mayor producción de huevos. Moskovits y Kiestler (1987) mencionan que las hembras de *Geochelone carbonaria* en vida silvestre no sólo deben buscar alimento para mantenerse ellas mismas, sino que además deben almacenar suficiente grasa y minerales para producir huevos. Aparentemente en la estrategia de las

hembras adultas es prioritario la producción de huevos antes que el crecimiento.

Con relación al resultado de crecimiento y peso para los machos, debemos aclarar que el número de individuos estudiados ($n=31$) fue menor que el de hembras ($n=104$). Sin embargo, vemos que la tasa de crecimiento para el segundo año, con una mejor dieta, fue menor en comparación al primer año, pero la ganancia de peso se mantuvo igual en ambos años, por lo que la mejor dieta los hizo relativamente más pesados en comparación a su talla, sin observarse una correlación entre la dieta y el crecimiento. Karl (1998) encontró, para una población de *Gopherus agassizii* en el desierto de Mojave (EE.UU), que la tasa de crecimiento disminuye con la edad, aunque siempre es mayor en machos que en hembras, luego disminuye considerablemente después de alcanzar la madurez sexual.

Tomando en cuenta que los grupos reproductores del zocriadero se conformaron de manera que los machos de cada grupo fueran más grandes que las hembras, quizás es de esperar que éstos por ser más grandes crezcan muy poco, aunque mantengamos una buena alimentación. Quizás los machos reducen el consumo de alimento, variable que no fue medida en este ensayo.

Moskovits & Kiester (1987) encontraron que para poblaciones silvestres de *G. carbonaria* los machos grandes son activos exclusivamente en la temporada de reproducción y descansan el resto del año sin alimentarse. Señalan que para estos machos seguir creciendo puede resultar desventaja-

so, ya que pueden incurrir en mayores gastos tanto para su mantenimiento como en su desplazamiento, asimismo con una mayor talla se les puede hacer difícil encontrar una madriguera disponible.

Ahora, con el remplazo de ciertos vegetales que se utilizaron inicialmente en la dieta por alimento comercial para conejos, no sólo se aumentó la producción de huevos, sino que además se disminuyó los gastos de alimentación, mejorando aun más la productividad del zocriadero. Esta reducción de gastos se explica porque en el mercado local el costo por Kg de vegetales utilizados es mayor al costo por Kg de alimento comercial para conejos, además este último tiene mejores cualidades alimentarias. Hay que señalar que fue prácticamente imposible comprar vegetales de desecho o de baja calidad para utilizarlos en la alimentación de los morrocayos. Generalmente estos productos de desechos de los mercados son recolectados por personas de bajos recursos para su propia alimentación o para sus animales.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Sr. José Antonio Martínez propietario del Fundo Puerto Miranda por el financiamiento de esta investigación y a sus Gerentes Pedro Azuaje y Manuel Denis por todo el apoyo y sugerencias prestadas durante el trabajo. Asimismo, deseamos agradecer al Dr. Renato de Nobrega por el asesoramiento estadístico y apoyo desinteresado en este trabajo.

LITERATURA CITADA

- BOEDE E. Y O. HERNANDEZ.**
1996. Zoocriadero de Morrocoyes, *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata*. *Natura*, 106: 10-13.
- 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.
- CREWS, D. Y L. GARRICK.**
1980. Methods of inducing reproduction in captive reptiles. In: J Murphy & J Collins (ed). *Reproductive biology and diseases of captive reptiles*. Society for the study of amphibians and reptiles: 49-70.
- FITCH, H.**
1980. Reproductive strategies of reptiles. In: Murphy B. & J. Collins. (ed). *Reproductive biology and disease of captive reptiles*. Society for the study of amphibians and reptiles: 25-32.
- JACKSON, C.; J. TROTTER; T. TROTTER Y M. TROTTER.**
1976. Accelerated growth rate and early maturity in *Gopherus agassizii* (Reptilia: Testudines). *Herpetologica* 32:139-145.
- HENEN, B. Y O. OFTEDAL.**
1998. Does dietary nitrogen intake influence the reproductive output of female desert tortoise (*Gopherus agassizii*). 23th annual meeting and symposium of the desert tortoise council abstracts. Tucson, Arisona: www.deserttortoise.org/abs21.html.
- HENEN, B.; K. NAGY; X. BONNET Y F. LAGARDE.**
1999. Reproductive output of female Central Asian tortoise (*Testudo horsfieldi*). 24th annual meeting and symposium of the desert tortoise council abstracts. St. George. UTH. www.deserttortoise.org/abstract2.html.
- HERNANDEZ, O.**
1997. Reproducción y Crecimiento del Morrocoy, *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (Spix, 1824), Testudinidae). *Biollania* 13: 165-183.
- HIGHFIELD, A.**
1990. Keeping and breeding tortoises in captivity. R&A, England. 149 pp.
- I.N.N.**
1994. Tabla de composición de alimentos para uso práctico. Instituto Nacional de Nutrición. Serie de Cuadernos Azules, Caracas-Venezuela. 71 pp.
- KARLA.**
1998. Growth patterns of the desert tortoise in a east Mojave pupulation. Twenty-third annual meeting and symposium of the desert tortoise council abstracts. Tucson, Arisona: www.deserttortoise.org/abs21.html.
- LOVICH, J., P. MEDICA, H. AVERY, K. MEYER, G. BOWSER Y A. BROWN.**
1999. Studies of reproductive out put of the desert tortoise at Joshiva Tree Natinal Park, the Mojave National Preserve and comparative sites. *Park Science*, 19:22-24.
- MCNEASE L. Y T. JOANEN.**
1991. Nutrición en lagartos. En: F. Wayne King (ed). Crianza de cocodrilos: Información de la literatura científica. Grupo de especialistas de cocodrilos, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Suiza: 56-64.
- 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. Y A. KESTER.**
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.
- PRITCHARD, P. Y P. TREBBAU.**
1984. *The turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 403 p.
- SCOTT, P.**
1994. Nutritional diseases. En: Beynon P, M Lawton & J Cooper. (Edit). *Manual of reptiles*. Iowa State University Press: 138-152.