

## ZOOCRIADERO DE TORTUGA DEL ORINOCO (*Podocnemis expansa*) CON FINES DE REFORZAMIENTO DE POBLACIONES SILVESTRES.

Omar Hernández <sup>(1)</sup>, Íñigo Narbaiza <sup>(1)</sup>, Rodolfo Espín <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales. FUDECI, Caracas, Venezuela. e-mail: info@fudeci.org.ve

### RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo la recuperación de las poblaciones de la tortuga del Orinoco y aumentar el conocimiento de su biología. El mismo forma parte de un programa de recuperación donde también participa PROFAUNA, la Guardia Nacional y los hatos Puerto Miranda y San Francisco. La actividad consiste en capturar neonatos en las playas de nidificación ubicadas en el Orinoco medio, específicamente en el Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau, para luego trasladarlos al Zoocriadero en la Estación Experimental Amazonas, en Puerto Ayacucho. Aquí son criados con alimento concentrado para peces y/o perros, lo que permite una mayor tasa de crecimiento en comparación a una dieta de sólo vegetales. Los animales son liberados al año de edad. Desde 1994 el zoocriadero de FUDECI ha liberado más de 32.000 ejemplares y a partir del próximo año pretendemos criar 20.000 tortuguillos por año. En cautiverio se realizan ensayos a fin de establecer la mejor técnica de crianza. Asimismo, se ha iniciado el seguimiento de los animales liberados para conocer su supervivencia y la tasa de crecimiento en condiciones naturales, lo que permitirá conocer el tiempo que necesitan para ser adultas. Actualmente este proyecto es financiado por el CONICIT.

### INTRODUCCIÓN

La distribución natural de *Podocnemis expansa* abarca las cuencas de los ríos Amazonas, Esequibo y Orinoco, con poblaciones en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyanas, Perú y Venezuela (Soini et al. 1997). En nuestro país se encuentra principalmente en el Río Orinoco y en algunos de sus afluentes como el Capanaparo, Meta y Apure.

Es la tortuga de agua dulce más grande del neotrópico, con un tamaño promedio de unos 66,2 cm. de largo y un peso entre 15,7 y 33 Kg. (Ojasti, 1967). Esta especie ha sido explotada desmedidamente por el hombre desde hace más de 400 años, tanto por el consumo de su carne, huevos y tortuguillos. Además en décadas pasadas obtenían aceite de sus huevos y los comercializaban en grandes cantidades, lo que causó una fuerte disminución de la capacidad reproductora de la especie.

Todas estas características, aunado a su comportamiento de nidificar en grandes colonias, facilitó al hombre diezmar sus poblaciones, sólo tenían que esperar la noche en las playas tortugueras durante la temporada de desove, para capturar miles de tortugas con un mínimo esfuerzo. Este comportamiento de nidificación también facilitó la colecta de sus huevos que se encontraban en grandes densidades en las playas. Actualmente se continúa comercializando pero de forma ilegal con sus huevos, tortuguillos y su carne; así como con sus carapachos ornamentados con pinturas los cuales son vendidos como artesanía.

El aprovechamiento irracional que se ha practicado sobre la especie durante todo este tiempo ha causado drásticas disminuciones en sus poblaciones, no sólo en Venezuela también en Brasil, Perú y Bolivia (Smith, 1974; Alho y col., 1979; Soini y Herrera, 1987). Los datos publicados sobre sus poblaciones indican una baja notoria en el número de individuos. Para el año 1800 la población estimada de hembras adultas en Pararuma y Playa del Medio (Río Orinoco) fue de 330.000 (Humboldt, 1820); en 1950 se estimó en 36.000 (Ramírez, 1956); en 1964 se calculó en 17.000 (Ojasti y Rutkis, 1965), actualmente la población de hembras se estima en cerca de 1.066 ejemplares (PROFAUNA, 1997).

A lo largo del tiempo se han tomado en el país diferentes medidas de protección para esta especie. En el año 1946 mediante una resolución (M.A.C.) se prohibió la colecta de huevos y tortuguillos; en 1962 el M.A.C. vedó la especie en forma general y en 1979 es incluida en la lista de especies con veda indefinida. Luego, en 1988 es creado el Parque Nacional Santos Luzardo y en 1989 se crea el "Refugio de Fauna Silvestre de La Tortuga Arrau", ambas áreas protegidas presentan importantes playas de desove de la especie.

El potencial reproductivo de la mayoría de las tortugas de agua dulce es alto, debido a que el lapso de tiempo en que las hembras son reproductoras es largo, asimismo el tamaño de sus nidadas es grande y además porque algunas especies tienen múltiples desoves por año. Pero aparentemente la alta mortalidad de los huevos y neonatos reduce ampliamente el reclutamiento dentro de la clase juvenil (Bruce, 1979). Una de las estrategias de este proyecto es aprovechar la alta tasa reproductora de la especie y su comportamiento de nidificar en colonias, para capturar grandes cantidades de tortuguillos en corto tiempo y a bajo costo, para luego criarlos en cautiverio.

Por otra parte, las tortugas de agua dulce una vez que llegan al estado juvenil tienen altas probabilidades de llegar a adultas, debido a que los incrementos en su tamaño y en la dureza del carapacho las hace poco vulnerable a los depredadores, así como a la desecación y otros factores negativos que afectan a los neonatos (Bruce, 1979). Conociendo esta alta sobrevivencia de las tortugas juveniles, el zocriadero se fundamenta en criar a los tortuguillos hasta el año de edad cuando son juveniles, para luego liberarlos a su hábitat natural con altas probabilidades de ingresar a la clase adulta.

En la mayoría de las poblaciones de tortugas los juveniles por lo general aparecen en un bajo porcentaje (Bruce, 1979), esto hace que el reclutamiento de juveniles a la clase adulta sea bastante bajo, por esta razón no podemos esperar que una población de adultos se incremente rápidamente en forma natural. En todas las poblaciones de tortugas terrestres como en otras acuáticas, las densidades poblacionales permanecen constantes en el tiempo, debido a que la tasa de reclutamiento de la clase adulta es igual a la mortalidad de los adultos (Auffenberg & Inverson, 1979). Esto quiere decir que cuando una tortuga adulta muere, por razones naturales, se espera que sea remplazada por sólo un individuo juvenil. Esta dinámica poblacional debe ser igual para la gran mayoría de especies de tortugas grandes como la arrau, que una vez adulta presentan una gran longevidad y una mortalidad muy baja (en condiciones naturales), por ello se supone que el reclutamiento de juveniles a la clase adulta debe ser bastante bajo. Sin embargo, este reclutamiento puede ser incrementado con la cría y liberación de juveniles.

## **METODOLOGÍA Y RESULTADOS**

La captura de tortuguillos se realiza cada año entre finales del mes de mayo y principios de abril, fecha cuando ocurre la eclosión de los huevos. Durante este período también ocurre la crecida del Río Orinoco propia de inicios de la temporada de lluvias, esta crecida produce la inundación de gran cantidad de nidos ocasionando la muerte de muchos neonatos que aun se encuentran en el nido. Con la finalidad de disminuir esta mortalidad producto de la crecida del río, son rescatados los neonatos que se encuentran en nidos próximos a ser inundados, estos son los ejemplares destinados a los zocriaderos.

Los animales son transportados a la Estación Experimental Amazonas ubicada en Puerto Ayacucho, Estado Amazonas. Aquí son introducidos en tanques australianos de 12 m de diámetro y unos 90 cm de altura. Considerando los resultados de Narbaiza et al. (1986) los animales son mantenidos con alimento concentrado para perros y/o truchas, lo que permite un crecimiento mucho mayor que con una dieta sólo de vegetales.

Durante el año 1994 se realizó un ensayo con diferentes condiciones de densidad de individuos, para ello se utilizaron tanques de forma de cubo de 2.000 l de capacidad con 1.000 l de agua. Se utilizaron lotes de 50 tortuguillos bajo las siguientes densidades: 10 ind/tanque, 25 ind/tanque y 50

ind/tanque. Para la densidad de 75 ind/tanque se utilizó un grupo de 75 tortuguillos en un solo tanque.

Considerando que los valores de largo lineal del carapacho (LLC) y peso, para las diferentes condiciones de densidad presentaron varianzas muy diferentes, se aplicó la prueba de Fisher (con  $\alpha = 0,05$ ). Obteniéndose que existen diferencias significativas entre las varianzas de los valores de peso y LLC. Por ello para determinar si existen diferencias significativas entre las medias de LLC y peso para cada una de las 4 condiciones de densidad, se utilizó la prueba de t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales (con  $\alpha = 0,05$ ).

Los valores de LLC y peso de cada condición se compararon con las otras tres condiciones, obteniendo que para el peso no existen diferencias significativas entre las densidades de 10, 25 Y 75 ind/taque, pero se encontró que el peso de los animales bajo la densidad de 50 ind/tanque fue menor significativamente a los pesos de las otras densidades. (ver datos en el cuadro N° 1).

En cuanto al LLC se encontró que no hay diferencia significativa entre las densidades de 10 y 25 ind/tanque, se encontró que los animales que más crecieron fueron los de la densidad mayor (75 ind/tanque) y los que menos crecieron fueron los de la densidad de 50 ind/tanque.

Los animales del zocriadero son marcados amputándoles la punta de la falange de unos de los dedos de sus patas delanteras, de manera de asegurar que no le crezca la uña. Con esta marca podemos identificar el año de nacimiento de los ejemplares y permite un total de 35 combinaciones para 35 años de marcaje.

Para la captura de los animales liberados se utilizó una red de pesca de 45m de largo y 3m de ancho, con 5cm de entrenado. El método empleado consistió en que un extremo de la red era jalado por una embarcación con motor fuera de borda y el otro extremo por dos o tres personas desde la playa, se recorría unos 80 o 120m en la playa según las condiciones de la misma. Se muestrearon con esta metodología playas del Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau y Playas del Río Cinaruco. Un total de 06 muestreos se realizaron en el Río Cinaruco sin lograr la captura de tortugas y 28 muestreos en las playas del refugio. Este trabajo se realizó entre el 12 y 22 de mayo de 1998.

Se capturó un total de 58 ejemplares de tortuga del Orinoco (*Podocnemis expansa*), de las cuales 05 poseían la marca del año 1995, 16 la marca del año 1997 y 37 sin marcas. Los animales del año 1995 tenían un promedio de largo lineal del carapacho de 194 mm y un peso de 831g (al momento de su liberación en 1996 este grupo presentó una media de LC de 102,6 mm). Todos los ejemplares del año 1997 correspondían a los liberados un mes antes.

A cada juvenil capturado en vida silvestre fue marcado en las placas marginales del carapacho, según la metodología empleada por Pérez (1990). Este marcaje permite la identificación individual de los animales, lo que permitirá hacer un seguimiento de su tasa de crecimiento en los próximos años en caso de que sean recapturados.

## **DISCUSIÓN**

Pocos trabajos se han publicado donde se determine las densidades óptimas para la cría de reptiles en general, en la mayoría de las publicaciones referentes al tema sólo hacen sugerencias en cuanto a las condiciones que debe tener un encierro. En general se coincide en que las condiciones de cautividad determinan el éxito de la cría de estos animales, tanto en reproducción como en crecimiento.

Carpenter (1980) menciona que en condiciones de cautividad la cantidad de espacio disponible puede ser también importante en el éxito reproductivo de reptiles, así como la familiarización al encierro y con otros individuos presentes.

Crews & Garrick (1980) afirman que para tener un exitoso programa de reproducción con reptiles en cautiverio se requiere un completo conocimiento de los factores internos y externos que

controlan la reproducción. Mencionando que dentro de los dos primeros niveles de complejidad están el fisiológico y el psicológico. Donde el segundo se refiere al comportamiento del individuo y su relación con el ambiente físico, climático y social.

Asimismo el área o volumen en un encierro debe ser cuidadosamente planeado así como la densidad de animales. Este último factor puede también tener un profundo efecto sobre la estructura social y consecuentemente causar cambios en la reproducción (Crews & Garrick, opto cit.).

Para el caso de *P expansa* nosotros pensamos que quizás tienen un comportamiento gregario, por lo menos durante las primeros etapas de su vida, esto lo asumimos observando el comportamiento de los neonatos y juveniles en el zocriadero, que tienden a concentrarse en grandes grupos tanto dentro del agua como al momento de asolearse fuera del agua. Igualmente este comportamiento lo observamos en condiciones naturales, donde al muestrear con la red en una playa se capturaban generalmente grupos de juveniles, hasta 13 animales en un solo muestreo. Esta cantidad puede considerarse alta tomando en cuenta lo extenso del Refugio y del Río Orinoco, más aun cuando en muchas playas no se captura ningún ejemplar, por lo que podríamos pensar que tiene a permanecer en grupos.

Los resultados de los ensayos de densidad muestran que a los seis meses de edad no existe diferencia significativa en el peso para las densidades de 10, 25 Y 75 ind/tanque, pero para el caso de la densidad de 50 ind/tanque mostró los valores más bajos. En cuanto al crecimiento se observó el mayor valor a la densidad de 75 ind/ tanque y el valor menor otra vez correspondió a la densidad de 50 ind/tanque. Es difícil de explicar como a una densidad intermedia la tasa de crecimiento sea menor, quizás en el tanque con los 50 individuos presentó algún problema no detectado en el transcurso de este estudio. Salvando este resultado podríamos pensar que el crecimiento de los tortuguillos de esta especie no se ve afectada con altas densidades, tal como podríamos esperar por su comportamiento gregario.

Otro factor que nos dice que pueden ser criadas a altas densidades fue la ausencia de enfermedades. Por lo general los reptiles que son susceptibles a altas densidades sufren de estrés lo cual suele traducirse en una alta incidencia de enfermedades infecciosas.

Este hecho resulta ser una gran ventaja para esta especie en peligro de extinción, ya que simplifica las instalaciones para los zocriaderos destinados a levantar juveniles para reforzar las poblaciones silvestres. Caso contrario son las tortugas marinas que presentan algunos inconvenientes, por ejemplo *Lepidochelys kempii* la cual es sumamente agresiva, por lo cual durante los experimentos (en cautiverio) deben ser mantenidas en espacios individuales. Asimismo las especies marinas son muy susceptibles a infecciones por bacterias, virus y hongos (Donnelly, 1994). Todo esto hace que la cría en cautiverio de juveniles de las especies marinas sea más difícil y costoso, en comparación a *P expansa* que no presenta estos problemas.

En cuanto al seguimiento de los animales liberados durante la sequía de 1998, encontramos buenos resultados con la metodología utilizada, sin embargo como se desea el mayor número de recapturas posible, para los próximos años también utilizaremos trampas para aumentar la eficiencia de captura. Según nuestros muestreos como por la opinión de los ribereños los neonatos, juveniles y adultos durante la sequía se mantienen congregados cerca de la playas de desove, esto facilita en gran medida la búsqueda de los animales.

Tomando en cuenta el valor promedio del LLC al momento de su liberación de los animales nacidos en 1995, que fue 102,6 mm y el tamaño promedio de los cinco ejemplares de esta misma corte (194 mm), podemos suponer ver que su tasa de crecimiento promedio del largo lineal del carapacho (LLC) fue de 91,4 mm, esto en dos años en vida silvestre. Sin embargo debido a la poca cantidad de animales capturados, es inconveniente tomar este valor como promedio para los juveniles de la especie. Hace falta mayores datos para concluir sobre esta variable.

Consideramos a la tortuga del Orinoco una especie que se presta a su cría en cautiverio tanto para reforzar las poblaciones silvestre, como para la producción de carne para la venta y disminuir así la fuerte presión que aun existe por los ejemplares silvestres. El hecho de que nidifique en colonias permite la recolección de gran cantidad de neonatos en muy poco tiempo. Además puede ser criada en grandes densidades y durante su cría presenta poco incidencia de enfermedades, lo que abarata los costos de las instalaciones y de producción. Asimismo acepta con gran facilidad alimento concentrado para truchas y perros, lo que simplifica la preparación de alimentos balanceados.

### **AGRADECIMIENTOS**

Deseamos agradecer a la empresa BAUXILUM por el financiamiento recibido durante los primeros tres años de funcionamiento del zoológico, aporte fundamental que permitió dar inicio a estas investigaciones y al programa de reforzamiento de las poblaciones naturales. Asimismo agradecemos al CONICIT por su financiamiento que a permitido darle continuidad a este proyecto de investigación y de conservación. Asimismo agradecemos a PROFAUNA y la Guardia Nacional por su apoyo durante las investigaciones en el Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Alho C., A. Carvalho & L. Padua. Ecologia da Tartaruga da Amazonia e Avaliaçao de seu Manejo na Reserva Biologica do Trombetas. Brasil Florestal (38) : 29-47. 1979.
- Auffenberg W. & J. Inverson. Demography of terrestrial Turtles. In: Turtles: Perspectives and Research (ed. M. Herless and H. Morlock), pp. 541-569. John Wiley & Sons, New York. 1979.
- Bruce R. Population ecology of freshwater turtles, p. 571-602. In: Turtles: Perspectives and Research (ed. M. Herless and H. Morlock), pp. 541-569. John Wiley & Sons, New York. 1979.
- Carpenter C. An Ethological Approach to Reproductive Success in Reptiles. In: Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles. (co. ed. Murphy B. and Collins J.) pp. 33-48. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 1980.
- Crews D. & L. Garrick. Methods of Inducing Reproduction in Captive Reptiles. In: Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles. (co. ed. Murphy B. and Collins J.) pp. 49-70. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 1980.
- Donnelly M. Sea turtle mariculture, a review of relevant information for conservation and commerce. The Center for Marine Conservation, Washington, DC USA. 113p. 1994.
- Humboldt, A. en " Viajes a las Regiones Equinociales del Nuevo Continente. Caracas, 1941. Editorial Biblioteca de Cultura, In: 338-339. 1820.
- Narbaiza I, G. Romero & J. García. Crecimiento de la tortuga arrau del Orinoco en tanques. XXXVIII Convención Anual de ASOVAC. Maracay, Venezuela. 1988.
- Ojasti, J. 1967. Consideraciones para la ecología y conservación de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*, Chelonia, Pelomedusidae). Simposio Sobre La Biota Amazónica,(Conservação de Natureza e Recursos Naturais) (7):201-206.
- Ojasti J. & E. Rutki. Operación Tortuguillo: un planteamiento para la conservación de la tortuga del Orinoco. El Agricultor Venezolano. 228: 32-37. 1965.

Pérez, J, Aspectos básicos de la biología y valor socioeconómico del quelonio cabezón, *Peltocephalus dumerilianus* (SCHWEIGER) (TESTUDINIDES, PELOMEDUSIDAE) en el Territorio Federal Amazonas. Trabajo Especial de Grado. Universidad Simón Bolívar. Venezuela. 1990.

PROFAUNA. Proyecto: Bases para el manejo de la tortuga arrau en el Orinoco medio. Subproyecto: manejo de la especie, informe general 1996-97. San Fernando, Venezuela. (mimeografiado). 1997.

Ramírez M. Estudio biológico de la tortuga "arrau", Venezuela. El Agricultor Venezolano (190): 44-63. 1956.

Smith, J. Destructive of south american river turtle. ssociaton of Pacific Coast. Geographers Year book, 36:85-102.1974.

Soini P & Herrera W. Informe técnico: Evaluación y manejo de quelonios acuáticos. Ministerio de Agricultura, Dirección Forestal y Agua. IIAP. Iquitos, Perú. 45 pp. (mimeografiado). 1987.

Soini P, V. Pulido, A. Brack & K. Thelen. Biología y manejo de la tortuga *Podocnemis expansa*. Tratado de Coperación Amazónica, Secretaria Pro Tempore, Venezuela 48 p. 1997.

Medidas	10 ind/t	25 ind/t	50 ind/t	75 ind/t
Promedio del largo lineal del carapacho (LLC)	81,49	80,28	74,69	84,06
Varianza del LLC	34,13	31,70	15,98	40,82
Promedio del peso	79,66	75,75	64,204	81
Varianza del peso	253,49	226,58	90,36	338,12

**Tabla N° 1.** Promedios y varianzas de las medidas (mm) y pesos (g) corporales de los tortuguillos a los seis meses de edad para los diferentes tratamiento de densidad. La densidad se expresa como individuos por tanque.

### Como Citar el Artículo:

O. Hernandez, I. Narvaiza y R Espín. 1998. Zoocriadero de Tortuga del Orinoco (*Podocnemis expansa*) con fines de reforzamiento de poblaciones silvestres en: J. López, I. Saavedra y M. Dubois (Ed). "EL RÍO ORINOCO APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE" Memorias de las primeras jornadas de investigación sobre el Río Orinoco. Universidad Central de Venezuela Instituto de Mecánica de Fluidos pág. 69-75