

Artículo

Abundancia, estructura de tallas y proporción de sexos de *Podocnemis vogli* (Müller, 1935) en el hato Masaguaral, estado Guárico, Venezuela

Nurialby A. Viloría y Mariela Forti

Resumen. A fin de generar información sobre algunos aspectos poblacionales del galápago llanero (*Podocnemis vogli*) en el hato Masaguaral (estado Guárico), se realizaron capturas durante cinco meses del año 2011. Mediante el método de captura, marcaje y recaptura de Petersen se estimó el tamaño poblacional. También fue calculada la densidad, así como la proporción de sexos y clases de talla. Se encontró que la población de galápago llanero en la laguna evaluada dentro de Masaguaral mantiene una densidad de 0,1645 ind/m² y un efectivo poblacional de 718 individuos aproximadamente. Existe una proporción de sexos igual a 3,67:1, en favor de las hembras, y los intervalos de clases de talla están sesgados a los adultos (90,48 %), habiendo un porcentaje bajo individuos de tallas juveniles (9,52 %). Estos resultados difieren de la mayoría de los estudios realizados en poblaciones naturales de tortugas, lo cual se atribuye a la función conservacionista del hato Masaguaral.

Palabras clave. Ecología de poblaciones. Galápago llanero. Petersen. Testudines. Tortuga.

Density, size structure and sex ratio of *Podocnemis vogli* (Müller, 1935) in the Hato Masaguaral, Guárico state, Venezuela

Abstract. In order to generate information on some aspects of the population of Llanos Sideneck (*Podocnemis vogli*) on the Hato Masaguaral (Guárico state). Several catches were conducted during five months of 2011. Through the method of capture, mark and recapture of Petersen, the population size was estimated. Also, density, sex ratio, and size classes were estimated. We found that the population of Llanos Sideneck Turtle in the lagoon evaluated on Hato Masaguaral maintains a density of 0.1645 ind/m² and effective population of about 718 turtles. There is a sex ratio of 3.67:1, in favor of females, and size class intervals are biased to the adults (90.48 %), having a low percentage of juvenile sizes (9.52 %). These results differ from most studies in natural populations of turtles, which is attributed to the conservationist management of Masaguaral.

Key words. Llanos Sideneck. Petersen. Population ecology. Testudines. Turtle.

Introducción

A pesar de la diversidad de tortugas de agua dulce existentes en Venezuela, la mayoría de los estudios acerca de la biología, ecología y estatus de las poblaciones de tortugas fluviales en el país se han enfocado en *Podocnemis expansa*, una especie cuya explotación masiva durante siglos la ha puesto en riesgo de extinción, razón por la cual hoy en día figura en los listados rojos tanto nacionales como internacionales (Hernández y Marín 2008, CITES 1999). Sin embargo, algunos estudios señalan a

otras especies como objetos de explotación por parte de los habitantes de la Orinoquía (Hernández y Espín 2003, 2006, Rojas-Runjaic *et al.* 2011).

El galápagos llanero (*Podocnemis vogli*) es una tortuga acuática de tamaño pequeño que vive en lagunas y caños, extendiendo su hábitat en la temporada de lluvia y restringiéndolo a los cuerpos de agua subsistentes en temporada de sequía, (Pritchard y Trebbau 1984, Rueda-Almonacid *et al.* 2007, Barrio-Amorós y Narbaiza 2008). El área de distribución de esta especie se restringe a Colombia, donde su estado actual es Casi Amenazado (Castaño-Mora 2002), y Venezuela, donde no ha sido incluida dentro del Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Rodríguez y Rojas-Suárez 2008).

A pesar que Lee (2004) y Rueda-Almonacid *et al.* (2007) señalan que el galápagos llanero mantiene poblaciones estables en gran parte de su área de distribución natural, muchas poblaciones han sido diezmadas o poseen densidades reducidas, en especial las ubicadas en áreas cercanas a zonas urbanizadas, debido a la desaparición de los grandes animales de caza y la escasez de fuentes permanentes de proteína, lo cual a acrecentado la presión de uso sobre esta tortuga (Ojasti 1993, Bisbal 1994, Bisbal 2000, Lee 2004, Hernández y Espín 2003, 2006). Incluso, en Venezuela está incluida en el listado de especies cinegéticas, para lo cual se requiere de una licencia especial (Gaceta Oficial N° 37560 del 31/12/2002, Resolución del MARN N° 090 del 03/10/2003). A pesar de ello, esta especie no ha sido objeto de estudios exhaustivos, excepto por el trabajo de Ramo (1982) en el que se abordan diversos aspectos de su ecología en los Llanos de Apure.

En los Llanos de Venezuela, esta especie es un plato típico en la época de cuaresma, evento que casualmente coincide con la temporada reproductiva y a su vez con el período seco, durante el cual las tortugas se concentran en pequeños cuerpos de agua, haciendo más fácil su captura masiva (Pritchard y Trebbau 1984, Rueda-Almonacid *et al.* 2007). Su captura, además, forma parte de una tradición que los llaneros llaman “galapaguear”, en la que se llegan a capturar de 100 o más ejemplares en tan solo dos horas (Lee 2004). A pesar de la situación de esta tortuga, sus poblaciones no han sido debidamente evaluadas y su estado actual no es bien conocido. No se cuenta con suficiente información que indique si en realidad las poblaciones de galápagos están estables, o por el contrario, si están pasando por una declinación poblacional similar a la sufrida por la tortuga arrau. En vista de la necesidad de generar información adicional sobre la biología del galápagos llanero, este estudio tuvo por objeto evaluar algunos aspectos poblacionales de esta especie de tortuga en el hato Masaguaral (estado Guárico, Venezuela), a fin de determinar el estatus de sus poblaciones locales.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el hato Masaguaral, situado en el estado Guárico entre las localidades de Calabozo y Corozo Pando (8°39'05"N - 67°35'03"O). Se encuentra ubicado en subregión de los Llanos medios, está a unos 60–75 m s.n.m, y presenta un clima biestacional con temporadas de lluvia y sequía muy acentuada, con una temperatura promedio anual de 27,5 °C y una precipitación media anual de 1486

mm (Figura 1). El hato Masaguaral se caracteriza por ser una unidad de producción agropecuaria que se ha mantenido por mucho tiempo como una reserva de la flora y fauna típica del lugar, con objetivos conservacionistas, de educación ambiental y de investigación científica desde hace casi 70 años (Acosta *et al.* 2010).

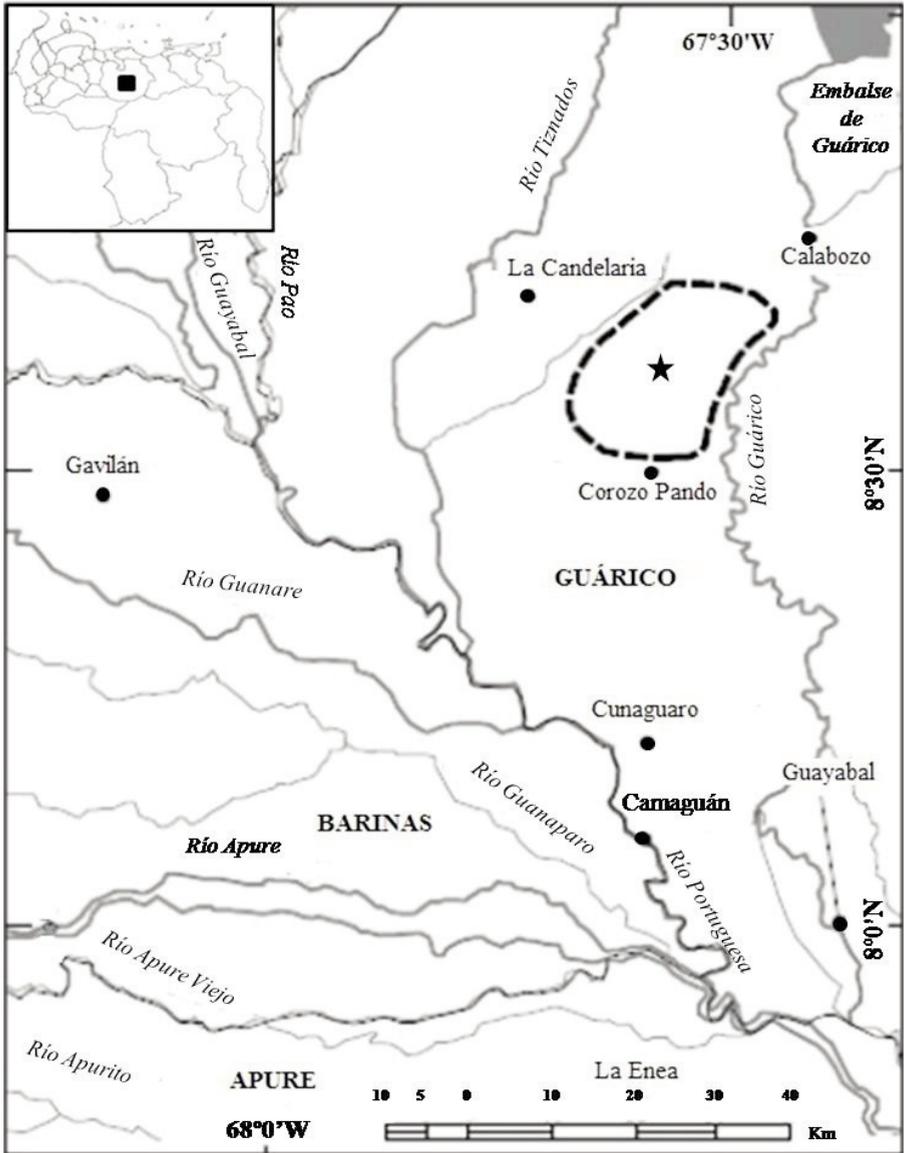


Figura 1. Mapa de la ubicación del hato Masaguaral, estado Guárico, Venezuela. Tomado y modificado de Lentino y Esclasas (2005).

Dentro del área de estudio se seleccionó una de las tres lagunas subsistentes para el inicio de las capturas. La laguna empleada para el muestreo estaba ubicada frente a las instalaciones del zoológico de caimán del Orinoco que allí funciona (8°34'20"N-67°34'57"O), dado que presentaba la mayor cantidad de galápagos asoleándose, era de fácil acceso y con mayor área (5419,85 m²). Se realizó un muestreo de por lo menos cinco días al mes durante cinco meses (marzo, abril, mayo, julio y agosto de 2011). Los galápagos fueron capturados durante cualquier hora del día, empleando varios métodos: captura manual y mallas de inmersión, con chinchorro de 1,5 x 5 m y 3 cm de entretendido, y trampas de sol. Los individuos capturados se marcaron usando el método de las muescas de las placas marginales, ideado por Pérez *et al.* (1979).

Se determinó el sexo solo en individuos adultos, de acuerdo al siguiente criterio de clasificación: en el caso de los machos se consideraron adultos aquellos individuos de longitud lineal de caparazón (LLC) entre 130–260 mm, y en las hembras los ejemplares con LLC > 230 mm (Ramo 1982). El sexo de cada ejemplar fue establecido de acuerdo a la forma de las placas anales del plastrón, manchas blanquecinas en el rostro, las longitudes precloacales y de la cola, ya que los machos poseen una muesca anal más pronunciada, conservan algunas manchas faciales y tienen la cola más larga y musculosa que las hembras (Ramo 1982, Rueda-Almonacid *et al.* 2007). Se consideraron juveniles aquellos individuos que presentaban tallas inferiores a 130 de LLC y que exhibían una carena medial sobre el segundo y cuarto escudos vertebrales (Rueda-Almonacid *et al.* 2007).

A cada ejemplar capturado se le tomaron medidas de: Longitud Lineal del Caparazón (LLC), Longitud Curva del Caparazón (LCC), Longitud Lineal del Plastrón (LLP), Ancho Lineal del Caparazón (ALC), Espesor o Altura Lineal del Caparazón (ELC), Longitud Precloacal (LPr), y Longitud Total de la Cola (LTC) y el peso corporal, determinado con una balanza. Las medidas curvas fueron tomadas con cintas métricas flexibles mientras que para las medidas lineales, las mediciones se tomaron inicialmente empleando un sargento de ajuste rápido, cuya apertura se midió posteriormente en una cinta métrica ajustada a una superficie plana.

Se estimó el tamaño poblacional de *Podocnemis vogli* mediante el método de captura, marcaje y recaptura de Petersen. La densidad se calculó dependiendo de la temporada del año en que se realizó el muestreo, para meses de sequía y para meses de lluvia.

La diferencia en la proporción de sexos se evaluó mediante la aplicación de pruebas de proporción y de Ji-cuadrado para muestras independientes. Mientras que se establecieron clases de tamaño cada 50 mm de LLC, al igual que Hernández y Espín (2003) para los histogramas de frecuencia de las tallas.

Resultados

Se capturó un total de 359 galápagos, de la siguiente manera: captura manual y mallas de inmersión (72 % de las capturas, en 500 horas/hombre), con chinchorro (1 %,

con 24 lances), y trampas de sol (27 %, con 440 horas/trampa); de estos se marcaron 294 individuos. Los individuos capturados y no marcados correspondían a juveniles que se empleaban posteriormente en las actividades de zoocría, y no eran liberados al cuerpo de agua.

Densidad de galápago llanero

Las densidades mínimas coinciden con las estimaciones realizadas durante los meses de la temporada de lluvia, mientras que la densidad máxima se obtuvo en los meses de la temporada de sequía (Tabla 1).

Tabla 1. Densidad poblacional promedio de *Podocnemis vogli* en el hato Masaraugal (ind/m²).

Media	Error estándar	Intervalo de confianza		Máxima	Mínima
		inferior	superior		
0,1625	0,1477	0,1176	0,2116	0,2923	0,0297

Proporción de sexos

La proporción de sexos de la población de *Podocnemis vogli* se determinó con base en 332 individuos adultos capturados a lo largo de todos los muestreos (Tabla 2). Del total de adultos capturados, 71 fueron machos y 261 hembras, lo que da un proporción de 3,67:1 en favor de las hembras, es decir, que existían casi cuatro hembras por cada macho, una proporción significativamente diferente de 1:1 ($\chi^2 = 21,48$; $gl = 5$; $p = 0,000$). En todos los meses hubo una alta proporción de hembras, la cual aumentó durante el mes de abril y se hizo menos marcada en los meses de lluvia.

Tabla 2. Proporción de sexos en la población de *Podocnemis vogli* del hato Masaraugal.

Mes	Marzo	Abril	Mayo	Julio	Agosto	General
Proporción						
Hembras:Machos	3,21	9,82	1,67	1,83	1,4	3,67

Aunque es notoria la diferencia de proporción entre machos y hembras, al comparar estas entre cada uno de los meses es posible observar como en el mes de abril la proporción de sexos difiere significativamente del resto de los meses (Tabla 3), es durante éste cuando la cantidad de hembras por cada macho se presentó más elevada.

Clases de talla

La distribución de las clases de talla para la población de *Podocnemis vogli* se muestra en la figura 2. La distribución de las clases de talla está sesgada, con una alta frecuencia de individuos de gran tamaño, especialmente hembras adultas. Los juveniles se encuentran pobremente representados, pero distribuidos en cinco clases.

Tabla 3. Pruebas de proporciones entre meses para las proporciones de sexos.

	Marzo	Abril	Mayo	Julio	Agosto
Marzo	1				
Abril	0,0028	1			
Mayo	0,2055	0,0012	1		
Julio	0,1935	0,0006	0,9162	1	
Agosto	0,2969	0,0068	0,9038	0,7375	1

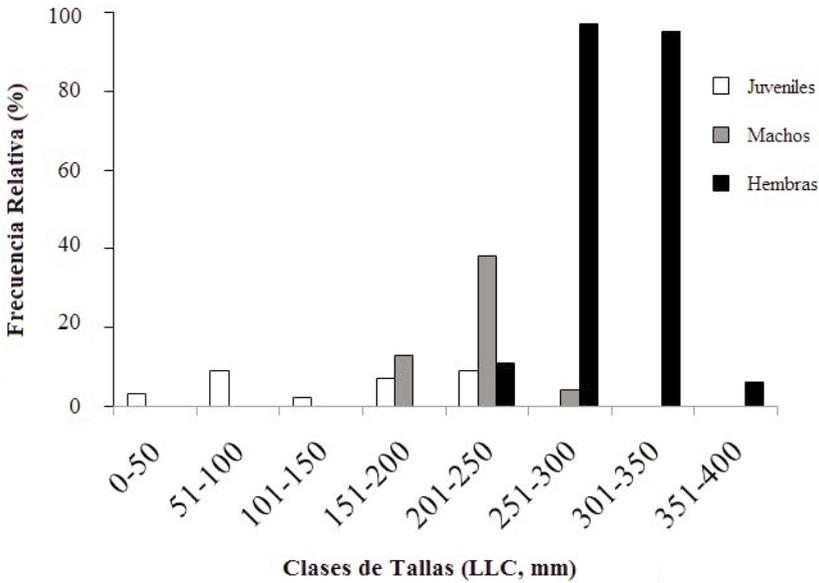


Figura 2. Distribución de tallas de la población de *Podocnemis vogli* en el hato Masaguaral.

Por otro lado, el aspecto más resaltante de las estadísticas descriptivas para los datos morfométricos evaluados en machos, hembras y juveniles, son las tallas máximas obtenidas. De este modo, en caso de las hembras, la máxima dimensión obtenida fue una tortuga de LLC= 369 mm y peso= 5500 g (Tabla 4). El macho de mayor tamaño presentó un LLC= 261 mm y peso= 2100 g (Tabla 5). Estos datos de talla máxima para ambos sexos superan los reportados en la bibliografía. Mientras que para los juveniles, los estadísticos descriptivos de las medidas corporales se señalan en la tabla 6. El juvenil más pequeño capturado fue de 47 mm de LLC y 20 g, probablemente provenía de la generación nacida en el año del estudio.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos para la morfometría de las hembras adultas de *Podocnemis vogli*.

	Media	Intervalo de conf. 95%		Error Estándar	Mínimo	Máximo
		Inferior	superior			
LLC	301,55	297,61	305,49	28,83	230	369
ALC	217,72	215	220,45	19,94	167	272
LCC	317,76	313,35	322,17	32,25	176	400
ACC	260,07	256,34	263,81	27,31	185	375
LLP	264,32	261,15	267,49	23,19	200	331
ELP	104,22	102,84	105,6	10,07	82	140
LPR	39,95	38,95	40,95	7,3	20	65
LTC	80,86	79,07	82,64	13,08	37	115
Peso	3332,26	3209,56	3454,96	897,6	1000	5500

Tabla 5. Estadísticos descriptivos para la morfometría de los machos adultos de *Podocnemis vogli*.

	Media	Intervalo de conf. 95%		Error Estándar	Mínimo	Máximo
		Inferior	superior			
LLC	218,89	213,24	224,54	21,1	178	261
ALC	162,13	157,42	166,83	17,56	118	220
LCC	229,57	223,1	236,04	24,15	156	279
ACC	192,29	186,93	197,64	20	145	241
LLP	188,54	183,64	193,43	18,27	155	234
ELP	76,63	74,36	78,89	8,46	54	102
LPR	35,98	34,32	37,65	6,22	22	49
LTC	65,66	62,94	68,38	10,16	32	85
Peso	1322,77	1227,12	1418,42	357,18	750	2100

Tabla 6. Estadísticos descriptivos para la morfometría de los juveniles de *Podocnemis vogli*.

	Media	Intervalo de conf. 95%		Error Estándar	Mínimo	Máximo
		Inferior	superior			
LLC	146,37	120,67	172,06	68,82	47	245
ALC	110,10	91,95	128,25	48,60	39	180
LCC	168,96	142,22	195,71	66,22	73	256
ACC	142,22	120,67	164,02	53,66	66	211
LLP	128,73	105,93	151,54	61,07	41	219
ELP	54,13	45,47	62,79	23,19	20	90
LPR	19,73	15,79	23,68	9,77	5	37
LTC	41,42	33,30	49,55	20,12	11	74
Peso	662,20	440,01	884,39	595,02	20	1800

Discusión

Densidad poblacional

Las estimaciones de densidad obtenidas fueron mínimas en los meses de lluvia y máximas en meses de sequía. Es conocido que las estimaciones de densidad en el caso de las tortugas, es conveniente que sean realizadas en meses de sequía, cuando dichos animales se encuentran concentrados en los cuerpos de agua remanentes (Ramo 1982, Quiroga 2001, Hernández y Espín 2003, Rueda-Almonacid *et al.* 2007). Es por ello que se consideran más fiables los valores de densidad obtenidos durante los meses de marzo y abril, lo cuales estuvieron alrededor de 0,2923 ind/m² en la laguna evaluada.

Marcellini (1979) obtuvo densidades poblacionales de *Podocnemis vogli* en el hato Masagual y hato El Frío de 0,002 hasta 1,03 ind/m², mientras que Rueda-Almonacid *et al.* (2007), señalan que la estimaciones de las densidades poblacionales de galápagos llanero en los esteros de los Llanos orientales de Venezuela varía entre 0,003–0,54 ind/m², intervalos dentro de los cuales se ubica la densidad promedio (0,1625 ind/m²) obtenida en el presente estudio.

De acuerdo al método de Petersen, la estimación del efectivo de la población de *Podocnemis vogli* en la laguna muestreada y el período de tiempo evaluado, fue de 718 tortugas, lo que da un total de 2154 galápagos para todo el hato Masagual, si se extrapola a las tres lagunas antes mencionadas, las cuales mostraban características físicas y áreas similares.

Proporción de sexos

La proporción de sexos de la población de *Podocnemis vogli* fue en promedio de casi cuatro hembras por cada macho. Las diferencias en las estimaciones de la proporción de sexos en una población pueden ser el resultado de factores como: las técnicas de colecta, comportamiento diferenciado entre sexos, interpretación incorrecta de la edad o el tamaño de madurez sexual, mortalidad o depredación diferencial entre sexos, influencia de factores ambientales, diferencias en la temperatura de incubación, dimorfismo y diferencias para adquirir la madurez sexual o una combinación de estos factores (Valenzuela 2001, Fachín *et al.* 2003, Fachín y Vogt 2004).

La proporción de sexos obtenida para la población de *Podocnemis vogli* en este estudio es muy contrastante con la reportada por Ramo (1982) en hato El Frío, la cual resultó ser de 2,78:1 en favor de los machos. Esta autora, atribuye el menor número de hembras a la captura por parte de los llaneros. Del mismo modo, también difiere con la mayoría de los estudios realizados en poblaciones naturales de tortugas que no se encuentran bajo resguardo. En estos es frecuente encontrar una mayor proporción de machos que de hembras, es evidente que en dichas poblaciones, esos quelonios están sometidos a cacería furtiva, la cual se centra en la captura de individuos de mayor talla, por lo general hembras adultas (Ramo 1982, TCA-SPT 1997, TCA-SPT 1999, Bernal *et al.* 2004, Conway-Gómez 2007).

El hatu Masaguaral, como se ha mencionado con anterioridad, se mantiene como una reserva privada de la fauna y flora del lugar, en esta no está permitida la cacería (Acosta *et al.* 2010), centrada en individuos de mayor tamaño en el caso de los quelonios, funcionando así como un sitio para la preservación del galápagu llanero. Esto probablemente explica que la población este constituida por un 79 % de hembras frente a un 21% de machos.

Durante los meses evaluados, las proporciones hembra:macho se mantuvieron, sin diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3), excepto en el mes de abril, en el que la proporción de hembras se eleva exageradamente, pudiendo existir 9,81 hembras por cada macho. Se presume que una de las causas de este resultado pudo ser el método de muestreo empleado (únicamente manual en este mes), que de algún modo generó un sesgo que favoreció la predominancia de captura hacia individuos de tallas mayores, constituidos por las hembras (Gibbons 1970).

Adicionalmente, así como Fachín y Vogt (2004) establecen que una depredación diferencial de hembras resulta en una diferencia en la proporción de sexos que las perjudica, en este estudio se sugiere que la baja frecuencia de machos venga dada por la depredación natural a la cual son sometidos los galápagos de tallas medianas, en las que se ubican los machos adultos (Ramo 1982), lo cual se fundamenta en observaciones directas realizadas en campo, de tres cuerpos y carapachos hallados en los alrededores de la laguna de estudio, cuya LLC oscilaban entre los 150–230 mm. Mientras que en las clases adultas hay más animales por ser menos depredados debido a su tamaño y dureza de la concha (Aponte *et al.* 2003), así como porque reciben cada año nuevos adultos, cuando los subadultos han crecido.

Por último, no hay que descartar el rol que juega la temperatura de incubación, debido a que hay especies en donde se ha demostrado que este factor determina el sexo, tales como *Podocnemis expansa* (Alho *et al.* 1984, Valenzuela 2001) y *Podocnemis unifilis* (Souza y Vogt 1994, Paéz y Bock 1998), donde se ha determinado que mayores temperaturas producen mayor proporción de hembras que machos, hecho que pudiera estar ocurriendo en la población evaluada.

Distribución de las clases de talla

La distribución de la clases de talla para la población de *Podocnemis vogli* evaluada presentó un sesgo a la derecha de la misma, lo cual quiere decir que favorece a las tallas grandes (Figura 2), estando la clase juvenil representada por el 9,52 % de la población. La elevada proporción de individuos de tallas grandes es atribuida en parte a la influencia conservacionista del sitio de estudio, similares conclusiones han sido ofrecidas por Quiroga (2001) al comparar poblaciones de *Podocnemis unifilis* en el río Maniquí (Bolivia) en lugares con diferentes grado de intervención.

En las poblaciones de tortugas, los juveniles abarcan un porcentaje variable. Fachín *et al.* (2003), al evaluar la estructura poblacional de *Podocnemis sextuberculata* en la Reserva de Desarrollo Sustentable de Mamirauá (Brasil), atribuye la baja fre-

cuencia de juveniles a la alta tasa de pérdida de nidos y la mortalidad de los tortuguillos por depredación de diferentes vertebrados. En el caso del galápagu llanero, la baja proporción de juveniles puede deberse a diferencias en el comportamiento entre adultos y juveniles, la preferencia de microhábitats tales como zonas pantanosas, con vegetación emergente abundante y mayor disponibilidad de refugios, de difícil acceso durante los muestreos que dificultó su captura, y a que la mayor parte de las capturas fueron manuales (72 %) lo que favoreció la captura de individuos de mayor del tamaño (Aponte *et al.* 2003, Fachín *et al.* 2003).

Adicionalmente, dado que el hato Masaguaral funciona como una reserva privada de la biodiversidad, es de suponer que también alberga una mayor densidad de depredadores de todo tipo, que constituyen una amenaza en todas las etapas del ciclo de vida del galápagu llanero, siendo la fase juvenil la más vulnerable, ya que se han reportado como depredadores naturales especies de reptiles (*Tupinambis teguixin*, *Caiman crocodilus*, *Eunectes murinus*) aves rapaces y zancudas (*Busarellus nigricollis*, *Ardea cocoï*) y mamíferos (*Cerdocyon thous*) (Pritchard y Trebbau 1984, Merchán *et al.* 1998, Rueda-Almonacid *et al.* 2007). En este último grupo, vale la pena mencionar que la población de cerdo criollo residente en el fundo, seguramente esté afectando el éxito de eclosión y supervivencia de los tortuguillos, dada la depredación que estos pudieran estar ejerciendo sobre las nidadas y neonatos, similar a lo reportado por Fordham *et al.* (2008) en las poblaciones de *Chelodina rugosa* cuyo éxito de eclosión y supervivencia depende de la densidad poblacional del depredador principal de nidos, el jabalí (*Sus scrofa*). Sin embargo, es necesario realizar las observaciones pertinentes para aseverar dicha suposición.

En relación a las tallas alcanzadas por los individuos evaluados, y como solo se consideró el sexo en individuos adultos, lo más resaltante de los resultados obtenidos es la talla máxima encontrada correspondiente a una hembra de 369 mm de LLC y 5500 g (Tabla 4), siendo éste el mayor tamaño que se ha reportado para la especie, puesto que en el único trabajo conocido la talla máxima hallada fue de 335 mm de LLC y 4500 g de peso (Ramo 1982), y un caparazón hallado en el río Potrerito (estado Apure) que tenía un LLC de 358 mm (Pritchard y Trebbau 1984). Caso similar ocurrió con los machos (Tabla 5) cuya LLC y peso máximo alcanzados fueron de 261 mm y 2100 g, superiores a los obtenidos por Ramo (1982), los cuales fueron 246 mm de LLC y 1650 gr, a pesar de que esta autora trabajó con una muestra mucho mayor que las de este estudio y durante más tiempo.

Otro aspecto interesante es el hecho de que no se hallaron machos adultos con menos de 170 mm de LLC, de acuerdo al criterio empleado en el presente estudio, a pesar de que Ramo (1982) señala que la madurez sexual en machos de *Podocnemis vogli* se alcanza a los 130 mm de LLC. Los resultados obtenidos sugieren, que la talla mínima a la cual los machos alcanzan la madurez, es la que reportan Rueda-Almonacid *et al.* (2007), la cual se establece a partir de los 170 mm de LLC. Vale la pena mencionar que en el presente estudio no se efectuaron análisis gonadales a diferencia de Ramo (1982), quien adicionalmente abordó su estudio en zonas sometidas a

explotación, y la diferencia en las tallas de los adultos pudo verse afectada ya que se ha reportado que el promedio de tallas puede disminuir por la sobrexplotación para consumo humano, dada la extracción de los individuos más grandes que suelen ser los primeros en desaparecer (Bernal *et al.* 2004). No se descarta que el tamaño muestral, mucho mayor en el estudio de Ramo (1982) haya ocasionado esta aparente diferencia.

Respecto a los juveniles (Tabla 6), el ejemplar más pequeño capturado fue de 47 mm de LLC y pesó 20 g, y fue hallado en el mes de agosto, probablemente proveniente de la cohorte de ese mismo año en que se realizó el estudio (2011). Alarcón-Pardo (1969) refiere la talla de un juvenil recién nacido de 37 mm de LLC y Ramo (1982), reporta la talla de individuos recién nacidos de esta especie (33,7–39,5 mm de LLC y 6,5–10,3 g de peso). Como el nacimiento de estos tortuguillos comienza con la llegada de las lluvias en el mes de mayo (Ramo 1982; Merchán *et al.* 1998, Rueda-Almonacid *et al.* 2007), es posible que el ejemplar reportado en este trabajo junto a otros dos de 48 mm de LLC también capturados, sí pertenezca a la cohorte del año 2011 y que su mayor talla se deba a que hayan crecido durante los dos meses transcurridos tras su nacimiento, ya que el crecimiento en la mayoría de las especies de tortugas suele ser acelerado durante los primeros estadios de su vida (Jaffé *et al.* 2008).

Agradecimientos. Deseamos agradecer al Departamento de Biología de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo por el apoyo logístico para la ejecución de este proyecto. Al equipo que conforma el hato Masaguaral, encabezado por el Sr. José Gregorio Acosta. A Gabriel Graterol, Rodrigo Ramírez, Jonathan Ostos, Karla González, Manuel Guerreiro, Trina Limonggi, Alexandra Martínez, Adrian Villarroel, Joeli León, Ana Obispo y Samuel Hilevski, por su colaboración en las actividades de campo.

Bibliografía.

- ACOSTA, J., O. HERNÁNDEZ Y E. BOEDE. 2010. Producción tradicional de queso llanero en el hato conservacionista Masaguaral. *Venezuela Bovina* 87: 3–12.
- APONTE, C., G. BARRETO Y J. TERBORGH. 2003. Consequences of habitat fragmentation on age structure and life history in a tortoise population. *Biotropica* 35(4): 550–555.
- ALARCÓN-PARDO, H. 1969. Contribución al conocimiento de la morfología, ecología, comportamiento y distribución geográfica de *Podocnemis vogli*, Testudinata (Pelomedusidae). *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 13: 303–326.
- ALHO, C., T. DANNI Y L. PÁDUA. 1984. Influência da temperatura de incubação na determinação do sexo da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata, Pelomedusidae). *Revista Brasileira de Biologia* 44: 305–311.
- BARRIO-AMORÓS, C. L. E I. NARBAIZA. 2008. Turtles of the Venezuelan Estado Amazonas. *Radiata* 17(1): 1–19.
- BERNAL, M., J. DAZA Y V. PÁEZ. 2004. Ecología reproductiva y cacería de la tortuga *Trachemys scripta* (Testudinata: Emydidae), en el área de la depresión momposina, norte de Colombia. *Revista de Biología Tropical* 52(1): 229–238.

- BISBAL, F. 1994. Consumo de fauna silvestre en la zona de Imataca, estado Bolívar, Venezuela. *Interciencia* 19(1): 28–33.
- BISBAL, F. 2000. Consumo de la fauna en el Lago de Valencia, estados Aragua y Carabobo, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 3: 362–375.
- GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. N° 37560 de 31 de diciembre del 2002. Resolución del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) N° 090 del 03 de octubre del 2003.
- CASTAÑO-MORA, O. 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales — Universidad Nacional de Colombia — Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 160 pp.
- CITES. 1999. Guía de identificación de CITES – Tortugas: guía de identificación de las tortugas protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Ministerio del Medio Ambiente del Canadá, PROFEPA, SEMARNAP, Canadá. 232 pp.
- CONWAY-GÓMEZ, K. 2007. Effects of human settlements on abundance of *Podocnemis unifilis* and *P. expansa* turtles in northeastern Bolivia. *Chelonian Conservation and Biology* 6(2): 199–205.
- FACHÍN, A. Y R. VOGT. 2004. Estrutura populacional, tamanho e razão sexual de *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) no rio Guaporé (RO), norte do Brasil. *Phyllomedusa* 3(1): 29–42.
- FACHÍN, A., R. VOGT. Y J. THORBJARNARSON. 2003. Estrutura populacional, tamanho e razão sexual e abundancia de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. *Phyllomedusa* 2(1): 43–63.
- FORDHAM, D., A. GEORGES Y B. BROOK. 2008. Indigenous harvest, exotic pig predation and local persistence of a long-lived vertebrate: managing a tropical freshwater turtle for sustainability and conservation. *Journal of Applied Ecology* 45: 52–62.
- GIBBONS, J. W. 1970. Sex ratio in turtles. *Research in Population Ecology* 12: 252–254.
- HERNÁNDEZ, O. Y R. ESPÍN. 2003. Consumo ilegal de tortugas por comunidades locales en el río Orinoco medio, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica* 23(2-3): 17–26.
- HERNÁNDEZ, O. Y R. ESPÍN. 2006. Efectos del reforzamiento sobre la población de Tortuga Arrau (*Podocnemis expansa*) en el Orinoco medio, Venezuela. *Interciencia* 31(6): 424–430.
- HERNÁNDEZ, O. Y E. MARÍN. 2008. Tortuga Arrau, *Podocnemis expansa*. Pp. 172. En: J. P. Rodríguez y F. Rojas-Suárez (Eds), *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. Tercera Edición. Provita – Shell de Venezuela, S. A. Caracas, Venezuela.
- JAFFÉ, R., C. PEÑALOZA Y G. BARRETO. 2008. Monitoring an endangered freshwater turtle management program: effects of nest relocation on growth and locomotive performance of the Giant South American Turtle (*Podocnemis expansa*, Podocnemididae). *Chelonian Conservation and Biology* 7(2): 213–222.
- LEE, D. 2004. Cultural harvest of the Llanos Side-Neck Turtle, *Podocnemis vogli*, in the Venezuelan Llanos. *Turtle and Tortoise Newsletter* 8: 5–8.
- LENTINO, M. Y D. ESCLASANS. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. BirdLife Internacional, Quito, Ecuador. 769 pp.
- MARCELLINI, D. 1979. Activity patterns and densities of Venezuelan caiman (*Caiman crocodilus*) and pond turtles (*Podocnemis vogli*). Pp. 263–271. En: J. F. Eisenberg (Ed.), *Vertebrate ecology in the northern Neotropics*. Smithsonian Institution Press, Washington, EUA.
- MERCHÁN, M., A. FIDALGO Y C. PÉREZ. 1998. Biología y distribución del galápago llanero en Venezuela. *Reptilia* 15: 29–31.

- OJASTI, J. 1993. Utilización de la fauna Silvestre en América Latina: situación y perspectivas para un manejo sostenible. *Guía FAO Conservación* 25. 304 pp.
- PÁEZ, V. Y B. BOCK. 1998. Temperature effect on incubation period in the Yellow-Spotted River Turtle *Podocnemis unifilis*, in the Colombian Amazon. *Chelonian Conservation and Biology* 3(1): 31–36.
- PÉREZ, M., E. COLLADO Y C. RAMO. 1979. Crecimiento de *Mauremys caspica leprosa* (Sweigger, 1812) (Reptilia, Testudines) en la Reserva Biológica de Doñana. *Doñana Acta Vertebrata* 6(2): 161–178.
- PRITCHARD, P. Y P. TREBBAU. 1984. The turtles of Venezuela. Primera edición. Sociedad para el Estudio de Anfibios y Reptiles, Fundación de Internados Rurales (Venezuela), Michigan, USA. 401 pp.
- QUIROGA, P. 2001. Abundancia y estructural poblacional en función de la intervención humana y las preferencia de nidificación de *Podocnemis unifilis* en el río Maniquí. *Hábitat* 62: 15.
- RAMO, C. 1982. Biología del Galápago (*Podocnemis vogli* Muller, 1935) en el Hato “El Frío” Llanos de Apure (Venezuela). *Doñana Acta Vertebrata* 9(3): 1–161.
- RODRÍGUEZ, J. P. Y F. ROJAS-SUÁREZ. 2008. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita – Shell de Venezuela, S. A. Caracas, Venezuela. 332 pp.
- ROJAS-RUNJAIC, F. J. M., A. FERRER Y J. C. SEÑARIS. 2011. Tortugas continentales de la Orinoquía venezolana: situación actual e iniciativas para su conservación y uso sustentable. Pp. 174–207. *En*: Lasso, C. A., A. Rial B., C. L. Matallana, W. Ramírez, J. C. Señaris, A. Díaz-Pulido, G. Corzo y A. Machado-Allison (Eds.), Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II. Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia.
- RUEDA-ALMONACID, J. V., J. L. CARR, R. A. MITTERMEIER, J. V. RODRÍGUEZ-MAHECHA, R. B. MAST, R. C. VOGT, A. G. J. RHODIN, J. DE LA OSSA-VELÁZQUEZ, J. N. RUEDA Y C. G. MITTERMEIER. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo No. 9. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos, Bogotá, Colombia. 538 pp.
- SOUZA R., Y R. VOGT. 1994. Incubation temperature influences sex and hatchling size in the neotropical turtle *Podocnemis unifilis*. *Journal of Herpetology* 28(4): 453–464.
- TCA-SPT. 1997. Biología y manejo de la tortuga *Podocnemis expansa* (Testudines, Pelomedusidae). Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaría Pro-Tempore, Lima, Perú. 48 pp.
- TCA-SPT. 1999. Uso y conservación de la fauna silvestre en la Amazonia. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaría Pro-Tempore, Lima, Perú. 171 pp.
- VALENZUELA, N. 2001. Constant, shift, and natural temperature effects on sex determination in *Podocnemis expansa* turtles. *Ecology* 82(11): 3010–3024.

Recibido: 24 abril 2014

Aceptado: 17 julio 2014

Publicado en línea: 14 diciembre 2015

Nurialby A. Viloria y Mariela Forti

Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología Universidad de Carabobo, Sector Bárbula 2005, Valencia, estado Carabobo, Venezuela. nurialby@gmail.com

