

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HUEVO DE *Mesoclemmys dahli* (ZANGERL & MEDEM, 1958) TORTUGA CARRANCHINA**PHYSICAL CHARACTERISTICS AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE EGGS OF *Mesoclemmys dahli* (ZANGERL & MEDEM, 1958) DAHL'S TOAD-HEADED TURTLE**

ZÚÑIGA, HERLY^{1*} M.Sc., WAGNER-BARBOSA, JUAN MANUEL² Zootec.

^{1*} Bióloga Universidad Nacional. Magister Scientia en Biología Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. ² Zootecnista U. de Cundinamarca
Correspondencia: * herlyzuga@hotmail.com

Recibido: 07-03-2010; Aceptado: 02-06-2010

Resumen

Se presentan datos de la morfología y química del huevo de *Mesoclemmys dahli* (tortuga carranchina). Los resultados fueron los siguientes: peso promedio 12,91 g, de los cuales 53,36% corresponde a vitelo, 26,96% a albumen y 14,92 % a la cáscara. Con relación a la morfometría los resultados fueron: diámetro mayor longitudinal 94,09 mm, diámetro mayor transversal 85,18 mm, longitud perimetral 31,57 mm y ancho perimetral 26,14 mm, la gravedad específica o densidad relativa fue de 1,08 – 1,15, el grosor de la cáscara se encontró en un rango entre 215,55 y 248,00 mm. El agua fue el componente mayoritario en el albumen (94,69%), con una proporción menor de otros compuestos (4,43% proteína cruda, 0,18 % de materia seca). La composición química del vitelo fue de 49,82% para proteína cruda y 19,14% para grasa cruda. Este estudio pretende ser un primer aporte para resolver problemas de nutrición en el manejo *in situ* y *ex situ* de esta especie con el fin de aportar datos para su futura conservación, debido a que es una especie endémica que se encuentra en un alto grado de amenaza.

Palabras claves: *Mesoclemmys dahli*, endémica, huevo, morfología, composición química.

Abstract

Data of the morphology and chemistry of the eggs of *Mesoclemmys dahli* (Dahl's toad-headed turtle) are presented. The results were the following ones: weigh average 12.91 g, of which 53.36% corresponds to yolk, 26.96% to albumen and 14.92% to the eggshell. With relationship to the morphometric the results were:

diameter bigger longitudinal 94.09 mm, diameter bigger traverse 85.18 mm, perimetric length 31.57 mm and perimetric wide 26.14 mm, the specific graveness or relative density was of 1.08 - 1.15, the thickness of the shell was in a range between 215.55 and 248 mm. The water was the principal component in the albumen (94.69%), with a proportion smaller than other compounds (4.43% protein, 0.18% of dry matter). The chemical composition of the yolk was of 49.82% protein and 19.14% fat. This study pretend to be a first contribution to solve nutrition problems in the *in situ* and *ex situ* handling, with the purpose of conserving an endemic species that is in a high threat grade.

Key words: *Mesoclemmys dahli*, endemic species, egg, morphology, chemical composition.

Introducción

La tortuga montañera o carranchina *Mesoclemmys dahli*, es una de las tres tortugas endémicas registradas hasta el momento para Colombia. Junto con *Podocnemis lewyana* son las dos únicas representantes del suborden Pleurodira que alcanzan a subir hasta el extremo occidental de América del Sur (CASTAÑO-MORA, 2002). Se le conoce por los nombres vulgares de carranchina, cabeza al lado, cabeza volteada, cabeza torcida, cabeza de culebra, cachare, cuello torcido, carrancha, icotea carranchina, cabeza de lado, nuca palmera y dahl's toad-headed turtle (RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007).

Actualmente *M. dahli* es una de las especies más amenazadas en Colombia, debido principalmente a la destrucción acelerada de su hábitat, especialmente para prácticas de urbanismo (UN, 2008), igualmente, debido a la mortalidad natural que soporta esta especie, la cual es bastante alta y también a su distribución restringida, pues solo se encuentra en los departamentos de Córdoba y Sucre en el norte de Colombia. En este momento se encuentra catalogada en estado Crítico de Amenaza (CR BI+2c) por La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Es una tortuga de tamaño mediano, su registro máximo para hembras es de 23,3 cm (Estación de Biología Tropical Roberto Franco, Universidad Nacional de Colombia, Villavicencio, Meta (datos no publicados) y machos 18,4 cm (ZANGERL y MEDEM, 1958). Es una tortuga de hábitos acuáticos, nocturnos y alimentación carnívora (CASTAÑO-MORA, 2002).

Los escasos reportes sobre la composición físico-química del huevo de tortugas y en especial de *M. dahli*, hacen que este estudio sea de importancia para su

posible conservación en cautiverio. El objetivo de este trabajo es aportar datos de las características morfológicas y la composición química del huevo de *M. dahlí*.

Materiales y métodos

Para la obtención de los datos físicos y químicos se usaron 11 huevos de *M. dahlí*, provenientes de nidos silvestres obtenidos en la bahía de Cispatá, municipio de San Antero, departamento de Córdoba, Colombia. Los huevos infértiles fueron donados por la Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge (CVS) y Conservación Internacional Colombia (CI) en el primer semestre del 2006.

El peso de los huevos, del vitelo, albumen y cáscara con membranas testáceas se obtuvo con una balanza Sartorius electromecánica de 0,1 g de precisión, determinando en cada uno de los componentes su porcentaje de participación en relación al peso total del huevo (RAMÍREZ, 1999).

Las medidas morfométricas como el diámetro mayor longitudinal y el diámetro mayor transversal se tomaron con un calibrador digital con aproximación de 0,05 mm. La longitud perimetral y el ancho perimetral se obtuvieron con una cinta plástica milimetrada (RAMÍREZ, 1999).

Se utilizó el índice morfológico o índice de forma de BUXADÉ (2000), como la una relación porcentual existente entre el diámetro máximo y la longitud máxima del huevo, un índice <72% establece que el huevo es largo y un índice >76% indica un huevo redondo. La técnica aplicada para la densidad relativa o gravedad específica fue la propuesta por RAMÍREZ (1999) en la cual los huevos flotaban en diferentes concentraciones de soluciones salinas. Se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo de esta variable:

$$GE = W_3 - W_1 / W_2 - W_1$$

En la que W_1 representa el valor del peso del picnómetro seco y vacío, W_2 el peso del picnómetro con agua y W_3 el peso del picnómetro con solución salina.

La cáscara se midió con un micrómetro Moore and Wright con precisión de 0,01 mm para la variable de grosor. La toma de datos se realizó en el polo ancho, polo angosto y en la zona ecuatorial de cada uno de los huevos como lo sugiere MORALES-ARANGO *et al.* (2007). La fracturabilidad de la cáscara se determinó en un texturómetro Shimadzu, modelo EZ. Test. Se hicieron cinco muestreos al

azar de 1 cm² de cáscara en cada uno de los polos, y cinco réplicas por huevo (MORALES-ARANGO *et al.*, 2007). El color de la cáscara se determinó en un colorímetro de sólidos (ColorTec PCM/PSM color meter, ColorSoft QCW Software) utilizando el sistema desarrollado por la Comisión Internacional de Luminosidad (CIE, 1986). Se valoró la calidad del albumen denso con los procedimientos del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (2004). El contenido de proteína cruda en vitelo y albumen se estimó usando el método Kjeldahl y el factor de conversión 6,25 en el equipo Büchi B-316. La determinación del contenido total de grasa (extracto etéreo) se realizó con la metodología Soxhlet en un equipo Büchi system B-811.

Para la evaluación de parámetros físicos (peso, longitud, diámetro, grosor de la cáscara, gravedad específica, determinación de humedad en vitelo y albumen, calidad del albumen denso) y parámetros químicos (determinación de proteína en vitelo y albumen, grasa total), se utilizó estadística descriptiva de medidas de tendencia central (media y desviación estándar), usando la función de análisis estadísticos descriptivos de SPSS Statistical Version 17.0.

Resultados

En la Tabla 1 se observan los valores promedio de las medidas físicas de los huevos de carranchina y en la Tabla 2, los valores promedio de los componentes químicos. La fracturabilidad de la cáscara determinó que se requiere ejercer en 1 cm² una fuerza de $1,53 \pm 0,28$ N (Fig. 1).

El blanco es el color dominante en la cáscara del huevo de *M. dahli* como lo muestran los valores de los índices de luminosidad (L 82,48 – 86,60) y las coordenadas cromáticas: el componente *a* (eje verde-rojo) presentó valores negativos entre -0,28 y -0,57, lo que indica que domina el componente cromático verde, el componente *b* (eje azul-amarillo) presentó valores positivos entre 14,28 y 3,8 ubicando se en el área cromática amarilla.

La composición del huevo de *M. dahli* depende de su peso; a medida que la proporción de agua y materia seca disminuye, el porcentaje de proteína y grasa aumenta. La disminución proporcional del contenido de agua, se refleja en un aumento en la proteína, pero la grasa, solamente presente en el vitelo, tiene un gran aumento en relación al tamaño del huevo (Fig. 2).

Tabla 1. Rango y medidas de las características físicas de 11 huevos de *M. dahl*

Variables Físicas	Rango	Media ± DE
Peso (g)	10,12 – 14,76	12,91 ± 1,46
Peso Vitelo (g)	5,87 – 8,41	6,84 ± 0,75
Peso Albumen (g)	2,25 – 4,97	3,52 ± 0,96
Peso Cáscara (g)	1,49 – 2,36	1,91 ± 0,24
Vitelo (%)	44,99 – 61,03	53,36 ± 5,76
Albumen (%)	20,33 – 36,04	26,96 ± 5,37
Cáscara (%)	10,31 – 17,15	14,92 ± 1,81
Diámetro Mayor Longitudinal (mm)	86 – 98	94,09 ± 3,91
Diámetro Mayor Transversal (mm)	79 – 91	85,18 ± 3,53
Longitud Perimetral (mm)	28,99 – 33,53	31,57 ± 1,32
Ancho Perimetral (mm)	24,06 – 27,26	26,14 ± 0,96
Índice de Forma	87,48 – 80,34	82,84 ± 1,96
Grosor Cáscara Polo Angosto (mm)	195 - 290	229,28 ± 30,21
Grosor Cáscara Zona Ecuatorial (mm)	210 - 310	248 ± 25,35
Grosor Cáscara Polo Ancho (mm)	181,66 – 258,33	215,55 ± 24,34
Gravedad Específica (GE)	1,08 – 1,15	1,13 ± 0,02
Fracturabilidad Cáscara (N/mm ²)	1,13 – 2,03	1,35 ± 0,28
Unidades Haugh	82,51 – 105,32	90,92 ± 7,68

Tabla 2. Rango y media de los componentes químicos encontrados en 11 huevos de *M. dahl* (calculado en base seca)

Parámetros Químicos	Rango	Media ± D.E
Humedad del Vitelo (%)	52,01 – 65,69	56,65 ± 3,38
Proteína Cruda en Vitelo – Kjeldahl (%)	44,45 – 56,19	49,82 ± 3,10
Grasa Total en Vitelo (%)	12,21 – 26,56	19,14 ± 3,91
Humedad del Albumen (%)	92,41 – 96,85	94,69 ± 1,49
Proteína Cruda en Albumen – Kjeldahl (%)	3,52 – 5,76	4,43 ± 0,56

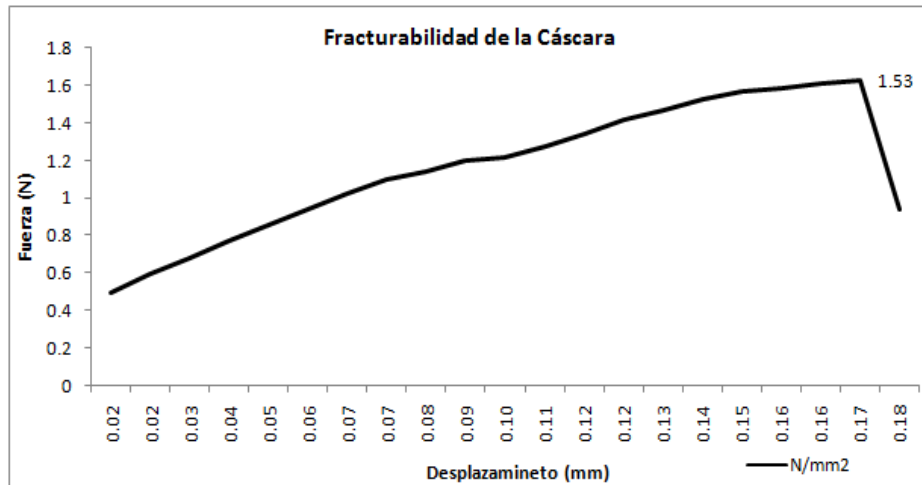


Figura 1. Comportamiento de la cáscara de *M. dahli* observado en el proceso de fracturabilidad.

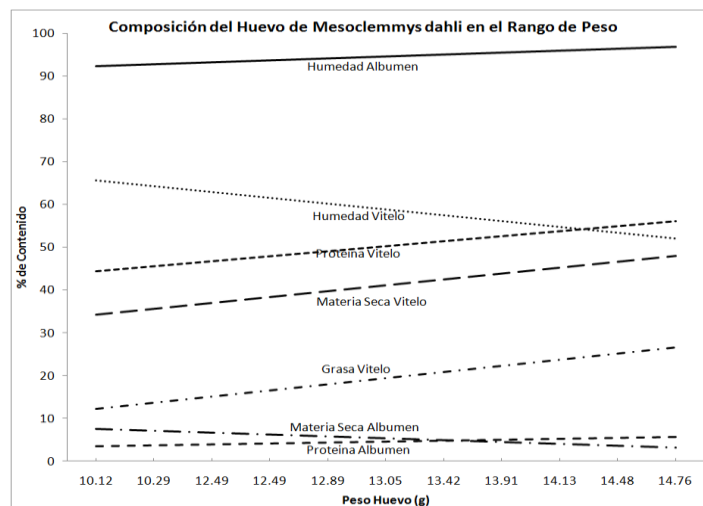


Figura 2. Composición del huevo de *M. dahli*

La calidad del albumen presentó valores en promedio de 90,92 unidades Haugh, el porcentaje de humedad presente en el vitelo fue de 56,65 y en el albumen fue de 94,69 %, la grasa total en promedio del vitelo fue de 19,14 %, el porcentaje de la proteína cruda en promedio por el método de Kjeldahl en vitelo fue de 49,82 % y en albumen de 4,43 % (Fig. 3).

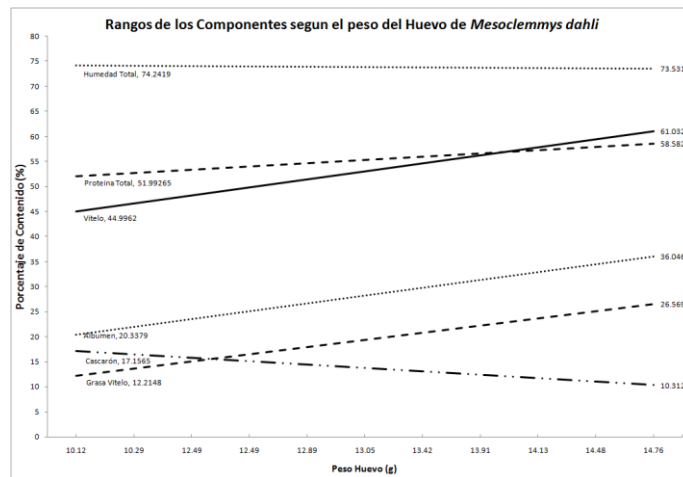


Figura 3. Componentes del huevo de *M. dahli* según el peso del huevo

Discusión

La forma del huevo de *Mesoclemmys dahli* es esférica ($82,84 \pm 1,96$), similar al *Podocnemis unifilis* cuyo valor es de 71,05; *P. expansa* 97,73; *P. erythrocephala* 60 y *P. sextuberculata* 5714. RUEDA-ALMONACID *et al.* (2007) argumentan que los huevos de forma esférica tienen la mínima relación superficie/volumen y por lo tanto tienden a conservar más el agua que se pierde por evaporación cuando son puestos.

No se dispone de información que permita comparar la fracturabilidad de la cáscara de los huevos de *M. dahli* con otras especies de quelonios de agua dulce, pero pudiera decirse que no corre tanto peligro de rompimiento durante la puesta y el período de incubación, como sucede con *Crocodylus intermedius*, donde el índice obtenido por MORALES-ARANGO *et al.* (2007) resultó casi el doble que el obtenido en el presente trabajo. Por otra parte, la calidad de la cáscara de *M. dahli*, de acuerdo a los valores obtenidos para la gravedad específica, es similar a la de otras tortugas de agua dulce, como *Rhinoclemmys melanosterna*, *Rhinoclemmys diademata* y *Rhinoclemmys melanosterna* (RAMÍREZ, 1999).

El albumen presente en los huevos de *Mesoclemmys dahli* fue 0,52 g por cada gramo de vitelo, lo que equivale a una relación aproximada de 1:0,5 (vitelo: albumen), mientras que para *Lepidochelys olivacea* fue de 0,65 g (MORA-CASTRO *et al.*, 1997), para *Emydura signata* 0.64 g (BOOTH, 2002) y para *Chelodina expansa* 0,59 g (BOOTH, 2002), es decir que la relación es muy constante en estas especies, lo que implica una estrategia evolutiva similar en

tortugas de agua dulce y marinas, en relación con la alimentación del embrión Hay que tener en cuenta que el albumen es importante como reserva de agua y proporciona una envoltura protectora contra ataques mecánicos y químicos. El albumen representa el 27 % del peso total de los huevos de *Mesoclemmys dahli*, un valor muy cercano al obtenido en *Chelodina expansa* pero los de *Lepidochelys olivacea* son superiores en 9% y 6,87%, respectivamente.

Tomando solamente la combinación de los pesos de vitelo y albumen, el vitelo de *Mesoclemmys dahli* representaría un 66,43%, un valor alto si se compara con los obtenidos para *Chelodina expansa*, *Lepidochelys olivacea* y *Emydura signata* 62,70%, 60,42% y 60,90%, respectivamente. El porcentaje de vitelo de *Mesoclemmys dahli* ($54,31 \pm 2.47$) se encuentra dentro los rangos reportados para algunas especies como son: 52,75 para *Emydura signata* y 58 de *Lepidochelys olivacea* valores que no difieren mucho en estas especies.

El agua es el componente mayor en los huevos de *Mesoclemmys dahli*, la porción restante está compuesta de proteína y cantidades de grasa del vitelo. El porcentaje de humedad del vitelo de esta especie es inferior al reportado para especies como *Lepidochelys olivacea*, *Emydura signata* y *Emydura macquarii*.

El porcentaje de proteína presente en el vitelo debe brindar al embrión vitaminas, oxígeno, bióxido de carbono al igual que propiedades estructurales, cinéticas y catalíticas. La proteína en el vitelo en base seca para los huevos de *Mesoclemmys dahli* presenta valores muy similares con los de *Chelodina expansa* y *Chelydra serpentina* pero es inferior este valor de proteína en vitelo en el género *Emydura*. El valor en porcentaje de proteína cruda en albumen es el más bajo reportado para tortugas.

La grasa es el componente mayoritario de los sólidos del vitelo, sirve como fuente principal de alimento para el embrión y fuente energética, por contener más energía por unidad de peso. De esta grasa el embrión puede extraer el 95%, mientras que de las proteínas sólo puede tomar el 77% de la energía potencial (MORALES-A *et al.*, 2007). El valor de la grasa del vitelo en base seca de *Mesoclemmys dahli* fue menor, que el de especies, como *Chelodina expansa*, *Chelydra serpentina*, *Emydura signata* y *Emydura macquarii* pero más alto que el de *Lepidochelys olivacea*.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Giovanni Andrés Ulloa-Delgado, a la CVS (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los ríos Sinú y San Jorge) y (CI)

Conservación Internacional Colombia por la recolección, selección y donación del material biológico para la ejecución del presente estudio. A la profesora María Cristina Ardila Directora de la Estación de Biología Tropical Roberto Franco de la Universidad Nacional de Colombia por la colaboración prestada para el transporte adecuado del material objeto de la presente investigación. A la Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá, laboratorio de Nutrición donde se hicieron los análisis. A Hugo Humberto Ballesteros investigador del Programa Nacional de Recursos Genéticos de CORPOICA, sede Tibaitatá, Mosquera, Colombia, por su apoyo en la determinación de fracturabilidad y color de la cáscara. A todas aquellas personas que aportaron su tiempo, paciencia, conocimiento y voluntad en la realización de este trabajo les damos las gracias.

Referencias

ACUÑA, M. 1990a. Estudio comparativo con el microscopio electrónico de barrido de la cáscara de los huevos de dos quinosternidos: *Kinosternon leucostomum* (Dumeril & Bibron) y *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus). Revista de Biología de la Universidad de Oviedo 8:13-22.

ACUÑA, M. 1990b. Micromorfología de la cáscara de los huevos de la tortuga baula *Dermochelys coriacea* (Linnaeus) por medio del microscopio electrónico de barrido. Revista de Biología de la Universidad de Oviedo 8:23-31.

BOOTH, D. 2002. Composition and energy density of eggs from two species of freshwater turtle with twofold ranges in egg size. Págs. 129-137 en: *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology*. Department of zoology and entomology, the University of Queensland, Qld 4072, Australia. Volume 134, Issue 1, January 2003. <http://www.sciencedirect.com>

BUXADÉ, C. 2000. *La Gallina Ponedora*. 2° Edición. Barcelona: Ediciones Mundiprensa.

CASTAÑO-MORA, O.V. 2002. *Batrachemys dahli*. Pag 77 en: Castaño-Mora, O.V. (Ed.). 2002. *Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia.

COMISIÓN INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). 1986. Comisión Internationale de L'éclairage Colorimetry. 2 ed.. 15.2. CIE Publications. Viena. Suiza.

INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN-A.C. 2004. Apéndices normativos: métodos de medición para determinar el grado de clasificación del huevo. Pag. 25-26. en: *Productos avícolas – huevo fresco de gallina – especificaciones y métodos de prueba*. (NMX-FF-079-SCFI-2004) Secretaría de Economía. Ciudad de México.

MORA-CASTRO, R.; CHAVES-QUIRÓS, A.C.; HERRERA-RAMÍREZ, C.H. 1997. Composición química del huevo de tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) y evaluación de su calidad física y microbiología durante su almacenamiento. Universidad de Costa Rica. Escuela de Tecnología de Alimentos. San José. REVITECA 6:10-33.

MORALES-ARANGO, J.; DUARTE-GUERRERO, M.; ZÚÑIGA, H. 2007. Caracterización Físico-Química del Huevo del Caimán Llanero *Crocodylus intermedius*, Graves 1819. *Acta Zoológica Mexicana* 23(3):17-27.

RAMÍREZ, J. 1999. Zoodivulgación: Técnicas de recolección y control de calidad de huevos de tortugas y cocodrilos. Año 1 (1). GM Editores. Villavicencio. Colombia.

RUEDA-ALMONACID, J.V.; CARR, J.L.; MITTERMEIER, R.A.; RODRÍGUEZ-MAHECHA, J.V.; MAST, R.B.; VOGT, R.C.; RHODIN, A.G.J.; DE LA OSSA-VELÁSQUEZ, J.; RUEDA, J.N.; MITTERMEIER, C.G. 2007. Las tortugas y los cocodrilos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N^o 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, formas e impresos. Bogotá, Colombia.

U.N. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 2008. Hallan en el Cesar nueva población de la tortuga más amenazada de Colombia. *Agencia de Noticias UN. Bogotá D.C., febrero 20 de 2008*. (Fin/nm/FEB). No. 283.

ZANGERL, R.; MEDEM, F. 1958. A New species of chelid turtle, *Phrynops (Batrachemys) dahli* from Colombia. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard* 119(5):375-390.