

## Artículo

# Tortugas continentales de Venezuela: Las grandes olvidadas por la investigación nacional. Balance de su estudio en los últimos 79 años

Omar Hernández

**Resumen.** Un balance de las investigaciones publicadas sobre las 19 especies de tortugas continentales en Venezuela entre el siglo XX y XXI, encontró 160 publicaciones, correspondientes a 76 artículos científicos (70 publicados en revistas científicas y seis como artículos en extenso en congresos y simposios), 48 resúmenes en eventos, 12 artículos divulgativos, 10 tesis de grado, seis tesis de postgrado, cinco informes técnicos y tres libros. Las especies más investigadas fueron *Podocnemis expansa* con 35 artículos científicos, *Podocnemis unifilis* con 16, *Chelonoidis carbonaria* con nueve y *Podocnemis vogli* con ocho. Se identificaron 22 temas tratados, predominando la reproducción y la cría en cautiverio. El 33,1 % de los trabajos se realizaron en Áreas Naturales Protegidas. Se analizaron las convocatorias de financiamiento de proyectos en el área ambiental en Venezuela entre el 2010 y 2012, encontrado que de los 301 proyectos aprobados, sólo 3,65 % fueron para el estudio de especies en peligro, mientras que el 17,6 % estaban relacionados con temas agrícolas, evidenciando el desvío de recursos hacia proyectos socio-agro-productivos. Deben fomentarse los estudios sobre especies con alta presión de caza y distribución restringida, y evaluar en el tiempo las tendencias poblacionales de las especies más amenazadas.

**Palabras clave.** Tortugas de agua dulce. Tortugas terrestres. Publicaciones. Retrospectiva.

Continental turtles of Venezuela: The largely forgotten by the national research. Results of their study in the last 79 years

**Abstract.** A balance of published research on the 19 species of continental turtles in Venezuela between the twentieth and twenty-first century, resulted in 160 publications found, corresponding to 76 scientific articles (70 published in scientific journals and six full-length articles in conferences and symposia) 48 abstracts in events, 12 informative writings, 10 undergraduate and six graduate thesis, five technical reports and three books. The most investigated species were *Podocnemis expansa* with 35 scientific articles, *Podocnemis unifilis* with 16, *Chelonoidis carbonaria* with nine and *Podocnemis vogli* with 8. A total of 22 topics were identified, predominantly reproduction and breeding in captivity. The 33.1 % of the researches were carried out in protected areas. Calls for project financing in the environmental area in Venezuela on 2010-2012 were analyzed, and it was found that of the 301 approved projects, only 3.65 % were aimed to study endangered species, whereas 17.6 % were related to agricultural issues, demonstrating the diversion of resources to socio-agro-productive projects. Studies should be promoted on species with high hunting pressure and restricted range, assessing the population trends of the most endangered species over time.

**Key words.** Freshwater turtle. Tortoises. Publications. Retrospective.

## Introducción

Las tortugas continentales (TC) son componentes importantes de la biodiversidad de los ecosistemas donde habitan y a menudo funcionan como especies clave de las que otros animales y plantas se benefician (Turtle Conservation Fund 2002). Sin tortugas continentales los ecosistemas se degradan paulatinamente en formas que aún no son completamente entendidas, con la consecuente pérdida de biodiversidad, por lo que ninguna de las especies de tortugas debe llegar a la extinción ya que ninguna es prescindible o sin importancia (Turtle Conservation Fund 2002).

Las tortugas, a pesar de no ser tan diversas como los peces en los ríos que comparten, alcanzan altas densidades y una gran biomasa, tanto en ecosistemas lénticos como lóticos, lo que sugiere que su contribución a los patrones de flujo de energía y ciclo de nutrientes en estos ecosistemas es sustancial (Moll y Moll 2004).

Es evidente que el uso de las tortugas por humanos es ampliamente practicado y esto puede tener un efecto significativo en el estado de sus poblaciones silvestres. Su abundancia y fácil cosecha probablemente jugaron un papel importante en la historia de la humanidad (Thorbjarnarson *et al.* 2000).

La importancia que tienen las TC para los pobladores rurales en Venezuela puede verse en numerosos trabajos sobre caza de subsistencia en comunidades indígenas y campesinas, en donde estos quelonios son parte esencial de la dieta de ribereños y además son una fuente importante de recursos económicos (Gorzula 1989, Pérez-Emán 1990, Bisbal 1994, Pérez *et al.* 1995, FUDECI 1998, Escalona y Loiselle 2003, Ferrer *et al.* 2003, Hernández y Espín 2003, Escalona 2010, Hernández *et al.* 2010, Peñaloza *et al.* 2013).

En Venezuela las investigaciones sobre TC en el siglo XX probablemente se hayan iniciado cuando se describió a *Podocnemis vogli* (Müller, 1935), pero fue a mediados del siglo XX cuando la tortuga del Orinoco (*Podocnemis expansa*) llamó la atención de los investigadores (Mosqueira 1945, Blohm y Fernández 1948, Mosqueira 1954, Ramírez 1956); aunque estos primeros estudios se limitaron básicamente a la reproducción y el aprovechamiento de huevos y hembras ponedoras en sus áreas de anidación. Pero fue Juhani Ojasti en 1961 el primero en Venezuela en tratar la situación de la tortuga del Orinoco como un problema grave, proponiendo acciones directas para su conservación, y estudiando además su ecología (Ojasti y Rutkis 1965, Ojasti 1967, Ojasti 1971).

En cuanto a las revistas de investigación científica venezolanas, la Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle (actualmente Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales), fue la pionera en la publicación de trabajos sobre TC, con los artículos de Blohm y Fernández (1948), Larrea (1948), Mondolfi (1955) y Sexton (1960).

## Materiales y métodos

Para realizar el balance de las investigaciones sobre las TC de Venezuela se compilaron las publicaciones de las 19 especies señaladas en la última lista de reptiles de Venezuela (Rivas *et al.* 2012), sin incluir a *Podocnemis lewyana* ni a *Trachemys scripta* por tratarse de especies exóticas para el país (Ojasti 2001, Rueda-Almonacid *et al.* 2007, Rivas *et al.* 2012). Se consideraron sólo publicaciones que tratan directamente sobre el estudio de la biología, ecología, distribución y taxonomía de las tortugas y no se consideraron trabajos de inventarios de fauna, de uso de fauna por comunidades locales, ni de paleontología general.

En la búsqueda de publicaciones se utilizó la base de datos bibliográfica de FUDECI, que ha sido alimentada durante 20 años de trabajo con TC. Adicionalmente se actualizó la base de publicaciones con el buscador de Google Académico y el buscador en línea de publicaciones de la revista Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales. También se revisó la bibliografía de libros de reciente publicación sobre tortugas suramericanas (Páez *et al.* 2012, Rueda-Almonacid *et al.* 2008) y se revisaron todos los libros de resúmenes de todas las ediciones del Congreso Venezolano de Ecología y otros simposios y congresos celebrados en el país y el exterior.

Los temas tratados en estas publicaciones fueron muy diversos y en muchas de estas publicaciones se abordan múltiples temas. Sin embargo, se trató de definir los más resaltantes. Dentro del tema “conservación” fueron incluidos aquellos estudios en los que se planteaban acciones o estrategias concretas para la conservación de quelonios.

En este balance también se consideró la relevancia de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en la conservación de la biodiversidad y por ello se tomó en cuenta si la publicación fue producto de investigaciones dentro o fuera de ANP. En los casos en que las investigaciones se realizaron en áreas no protegidas pero que posteriormente fueron decretadas como tales, las publicaciones fueron consideradas como producto de una investigación dentro de ANP.

Las publicaciones se agruparon en siete categorías: artículo científico publicado en revista especializada o como extenso en libros de simposio o congreso (A), tesis de grado (TG), tesis de postgrado (TPG), resumen de congreso o simposio (R), artículo divulgativo (D), libro (L) e informe técnico (IT). Para el balance se analizaron las publicaciones de dos formas, primero considerando todas las publicaciones en un conjunto definido como publicaciones en general (PG) que incluyen A, TG, TPG, R, D, L e IT, luego, sólo analizando los A, debido a que muchas tesis y trabajos presentados en congresos y simposios son publicados posteriormente en revistas científicas y se puede estar sobrestimando la investigación en estos años si se considera todas las PG.

Por otra parte, para comparar el esfuerzo de investigación que se realiza en Venezuela entre tortugas marinas (TM) y TC, se analizaron los trabajos presentados en las diez ediciones del Congreso Venezolano de Ecología (CVE) que se celebraron

entre 1991 y 2013. Considerando que en Venezuela existen cinco especies de TM y 19 especies de TC, y para determinar el grado de importancia que le dan los investigadores a ambos grupos de quelonios, se calculó un índice que consiste en dividir el número de presentaciones de TM y TC entre el número de especies que integran cada grupo (5 y 19 respectivamente).

Luego, como un simple ejercicio para tratar de ver la tendencia de los investigadores en estudiar ciertas especies, se buscó en Google Académico algunas especies importantes en Venezuela, tanto por su uso o por su impacto sobre el hombre, colocando su nombre científico más la palabra Venezuela, y se comparó el resultado de la búsqueda con *Podocnemis expansa* por ser la TC venezolana con mayor número de publicaciones.

Sin embargo, debido a que no se puede señalar que la cantidad de artículos científicos sobre determinadas especies tenga que ver sólo con el interés o con la cantidad de investigadores que trabajan con ciertas especies, se plantea que una limitante en la investigación en quelonios puede ser el financiamiento. Para evaluar cómo ha sido el financiamiento para biodiversidad en el país en los últimos años, se analizaron los resultados de las convocatorias entre los años 2010 y 2012, por ser los años en que se logró obtener dicha información y donde abrieron convocatorias que tenían a la biodiversidad dentro de los temas prioritarios. Éstas fueron: la Convocatoria para Agentes No-Estales del la Unión Europea en 2010, las convocatorias del PPD-FMAM 2010 y 2012, Convocatoria para Proyectos Estratégicos 2011 del MCTeI, y las convocatorias para Proyectos de Investigación e Innovación del MCTeI 2011 y 2012.

## Resultados

Se recopiló un total de 160 publicaciones de los años 1935 a 2014, relacionadas con investigaciones realizadas con las especies de tortugas continentales de Venezuela (ver suplemento 1). En la figura 1 se aprecia que el mayor número corresponde a artículos científicos (47,5 %) principalmente en revistas científicas (43,75 %) y unos pocos como trabajos en extenso presentados en eventos científicos (3,75 %); seguido de resúmenes de congresos (30 %); publicaciones en revistas de divulgación (7,5 %); tesis de grado (6,25 %) y de postgrado (3,35 %).

Para observar cómo ha variado la publicación de estos trabajos a través del tiempo, se graficó el promedio de PG por año, para cada década (Figura 2). Se observa un fuerte repunte en la década 2001–2010, pero que luego disminuye en el periodo 2011–2014 y aunque sólo son cuatro años porque la década aún transcurre, la comparación es válida debido a que se graficó el promedio de trabajos por año. Luego, en la figura 3 se presenta los A en estas décadas, observándose la misma tendencia en la década 2001–2010, con un total de 36 A e igualmente una disminución para el periodo 2011–2014.

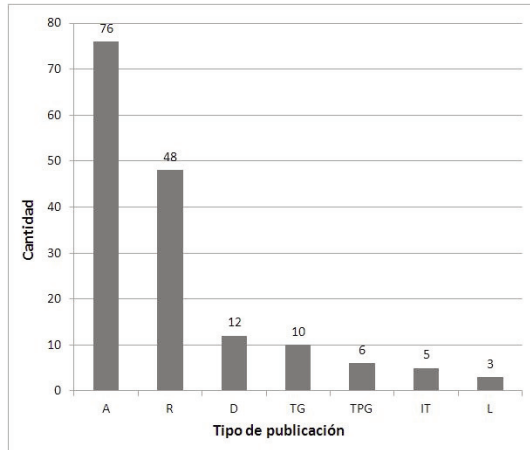


Figura 1. Número de publicaciones sobre TC por década en los últimos 79 años. A: artículos publicados en revistas científicas y en publicaciones en extenso de eventos (congresos y simposios); R: resúmenes en eventos; D: artículos en revistas divulgativas; TG: tesis de grado; TPG: tesis de postgrado; IT: informes técnicos; L: libros.

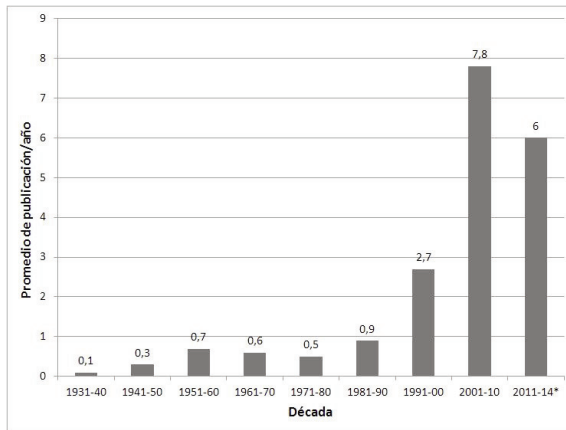


Figura 2. Promedio de publicaciones en general (PG) por año para las décadas analizadas. Calcular el promedio por año permite incluir en esta comparación el periodo 2011–2014. \*Periodo correspondiente a la década 2011–2020 que aún transcurre.

En cuanto a las publicaciones por especie, se debe aclarar que en 19 de ellas se incluyen varias especies, así que la sumatoria de trabajos por especie es superior al total de trabajos recopilados. Al analizar las publicaciones por especie se observa casi la misma tendencia tanto para PG (Figura 4) como para A (Figura 5), donde la especie objeto de mayor número de publicaciones es *Podocnemis expansa*, seguida de *P. unifilis* y *P. vogli*, con promedios de PG/año de 1,03, 0,43 y 0,3 respectivamente, y con promedios por año aún menores para A de 0,45, 0,20 y 0,11 respectivamente.

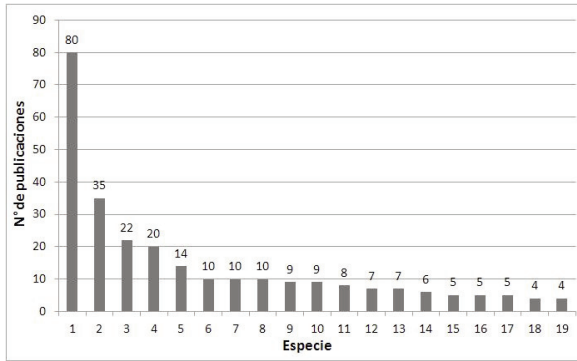


Figura 3. Promedio de artículos (A) publicados por año por década. Calcular el promedio por año permite incluir en esta comparación el periodo 2011–2014. \*Periodo correspondiente a la década 2011–2020 que aún transcurre.

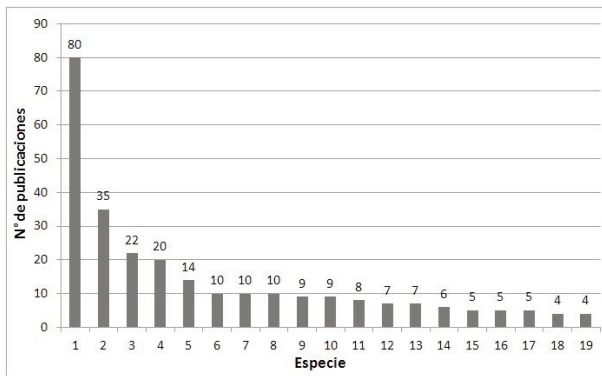


Figura 4. Número de publicaciones en general (PG) por especie en los 79 años analizados. 1: *Podocnemis expansa*. 2: *Podocnemis unifilis*. 3: *Podocnemis vogli*. 4: *Chelonoidis carbonaria*. 5: *Chelus fimbriatus*. 6: *Trachemys callirostris*. 7: *Batrachemys zuliae*. 8: *Kinosternon scorpioides*. 9: *Rhinoclemmys diademata*. 10: *Chelonoidis denticulata*. 11: *Peltoccephalus dumerilianus*. 12: *Mesoclemmys gibba*. 13: *Podocnemis erythrocephala*. 14: *Platemys platycephala*. 15: *Rhinoclemmys flammigera*. 16: *Batrachemys heliostemma*. 17: *Batrachemys raniceps*. 18: *Rhinoclemmys punctularia*. 19: *Phrynops tuberosus*.

En las figuras 6 y 7 se muestra los temas de las publicaciones y tanto en PG como en A se observa que el tema más desarrollado es la reproducción.

Por otra parte el 36,8 % de A ha sido producto de investigaciones realizadas dentro de las Áreas Naturales Protegidas, algo similar a las PG donde sólo el 33,1 % están relacionadas con estas áreas.

Los resultados del análisis de las investigaciones con TM y TC que han sido presentadas en los CVE se muestran en la figura 8. Se observa claramente una mayor cantidad de presentaciones referidas a TM. En la figura 9 se muestra el índice del total

de presentaciones entre el número de especies de cada grupo. En ésta se observa claramente la gran diferencia que existe en el esfuerzo de investigación entre ambos grupos de quelonios.

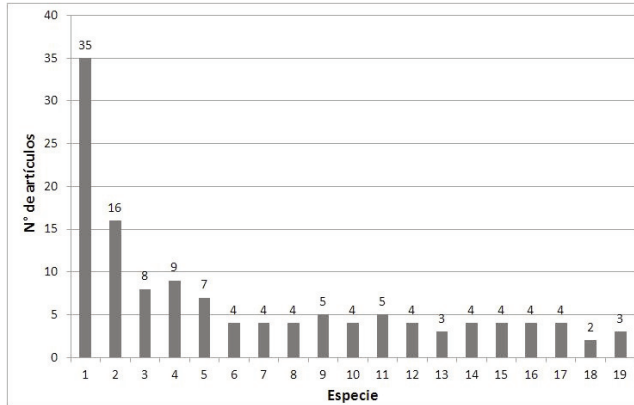


Figura 5. Número de artículos científicos (A) por especie en los 79 años analizados. 1: *Podocnemis expansa*. 2: *Podocnemis unifilis*. 3: *Podocnemis vogli*. 4: *Chelonoïdis carbonaria*. 5: *Chelus fimbriatus*. 6: *Trachemys callirostris*. 7: *Batrachemys zuliae*. 8: *Kinosternon scorpoides*. 9: *Rhinoclemmys diademata*. 10: *Chelonoïdis denticulata*. 11: *Peltocephalus dumerilianus*. 12: *Mesoclemmys gibba*. 13: *Podocnemis erythrocephala*. 14: *Platemys platycephala*. 15: *Rhinoclemmys flammigera*. 16: *Batrachemys heliostemma*. 17: *Batrachemys raniceps*. 18: *Rhinoclemmys punctularia*. 19: *Phrynopis tuberosus*.

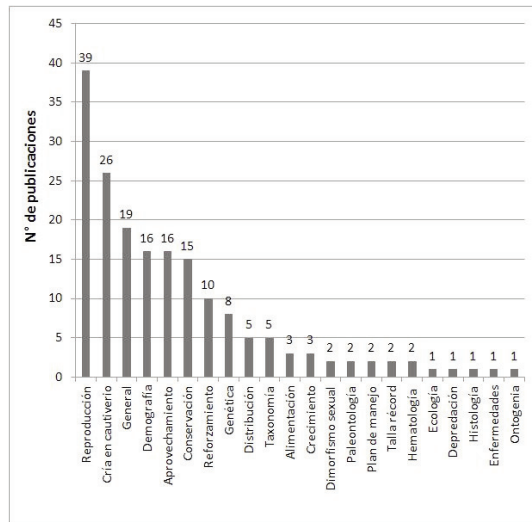


Figura 6. Número de publicaciones en general (PG) por tema tratado en los 79 años analizados.

La comparación del número de resultados encontrados en Google Académico al momento de escribir este artículo se observa en la figura 10, con 964 resultados para *Podocnemis expansa* en contraste con otras nueve especies seleccionadas al azar, donde *Trypanosoma cruzi* presentó 7290 resultados.

A continuación se analizan los resultados de diferentes convocatorias de financiamiento y el aporte real de las mismas en el desarrollo de investigaciones relacionadas con especies en peligro de extinción en Venezuela entre los años 2010–2012:

*Convocatorias para agentes No-Estales del la Unión Europea en 2010:* Se aprobaron 45 proyectos en diferentes áreas y sólo tres en el área ambiental, pero ninguno de los cuales estaba especialmente orientado a la recuperación de especies amenazadas, fortalecer el sistema de ANP, al control de especies invasoras o al fomento del aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

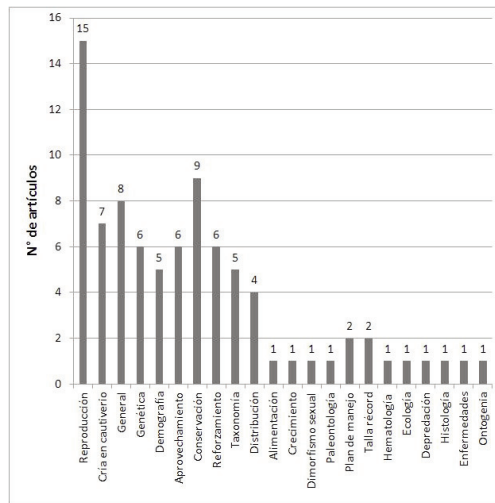


Figura 7. Número de artículos científicos (A) por tema tratado en los 79 años analizados.

*Convocatoria del PPD-FMAM 2010:* Los objetivos prioritarios fueron: biodiversidad, cambio climático y desertificación. Se aprobaron un total de 36 proyectos, 23 dentro del objetivo de biodiversidad, 13 en cambio climático, y ninguno en desertificación. Dentro de biodiversidad se abarcaron los siguientes temas: agrícola: 11 (47,8 %), educación ambiental: 4 (17,4 %), especies amenazadas: 2 (8,7 %), aprovechamiento de recursos naturales: 2 (8,7 %), ecoturismo: 1 (4,35 %), y restauración ambiental: 3 (13 %). Lo primero que se nota es que, aunque el tema agrícola no estaba directamente señalado dentro del objetivo biodiversidad, el 47,8 % de los proyectos aprobados tienen un perfil agrícola, sólo dos proyectos (8,7 %) tratan el tema de especies amenazadas, a pesar de que en Venezuela 198 especies de la fauna y 341 de la flora están consideradas amenazadas de extinción (Rodríguez y Rojas 2008, Llamozas *et al.* 2003).



*Convocatoria para Proyectos Estratégicos 2011 del MCTeI:* Las áreas estratégicas fueron: Vivienda y Hábitat; Dinámicas, Tendencias y Desafíos del Desarrollo Urbano; Impacto del Cambio Climático; y Eficiencia Energética. No están dentro de las áreas estratégicas temas relacionados directamente con el ambiente como especies amenazadas, especies invasoras, ANP, educación ambiental y aprovechamiento sustentable.

*Convocatoria para Proyectos de Investigación 2011 del MCTeI:* Las áreas estratégicas fueron: Ambiente, Energía, Telecomunicaciones; Política y Sociedad; Educación; Vivienda, Hábitat y Desarrollo Urbano; Salud Colectiva; Seguridad y Soberanía Alimentaria; Minería Metalurgia y Materiales; y Desarrollo Industrial. Los términos de referencia en Ambiente señalan: “Generar conocimiento y tecnología para impulsar un modelo de desarrollo fundamentado en la sustentabilidad ecológica, cultural, social y política a través de la conservación y uso sustentable de la naturaleza, y un ordenamiento ambiental basado en el respeto a la soberanía y la diversidad biológica y cultural”.

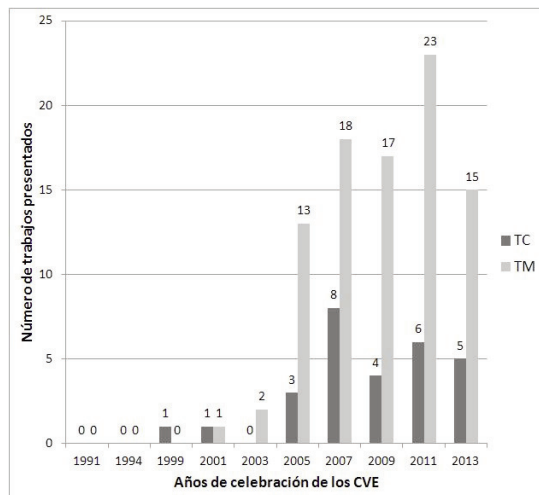


Figura 8. Números de presentaciones en todas las ediciones del Congreso Venezolano de Ecología (CVE) relacionadas con tortugas marinas (TM) y con tortugas continentales (TC).

Analizando sólo los proyectos aprobados en el área estratégica Ambiente (180 en total), los que tocan temas considerados prioritarios en la conservación ambiental fueron los siguientes: especies amenazadas: 9 (5 %); hábitat amenazados: 6 (3,3 %); ANP: 6 (3,3 %); aprovechamiento sustentable: 8 (4,4 %); educación ambiental: 10 (5,5 %); evaluación y control de especies invasoras: 5 (2,7 %); y evaluación y tratamiento de aguas: 31 (17,2 %).

Paradójicamente, aunque en esta convocatoria estaba incluida la Soberanía Alimentaria en otra área estratégica, en el área Ambiente se aprobaron 34 proyectos (18,9 %) sobre temas agrícolas, siendo inexplicable que el tema agrícola sea el de mayor

cantidad de proyectos aprobados dentro el área estratégica Ambiente, lo cual obviamente limitó el número de proyectos aprobados en los temas ambientales antes señalados. Por ejemplo, quedó rezagado el tema de especies amenazadas a un 5 %, las ANP a un 3,3 %, e inclusive a pesar de todos los problemas que han ocurrido en los últimos años con especies invasoras, casos que han sido bastante reseñados en la prensa nacional, especialmente con el caracol africano (*Achatina fulica*), el pez león (*Pterois volitans*) y la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), sólo se aprobaron un 2,7 % de proyectos en este tema. El total de proyectos que tocan estos temas considerados prioritarios para la conservación ambiental fue de 75, lo que representa sólo el 41,7 % del total aprobado en el área estratégica Ambiente.

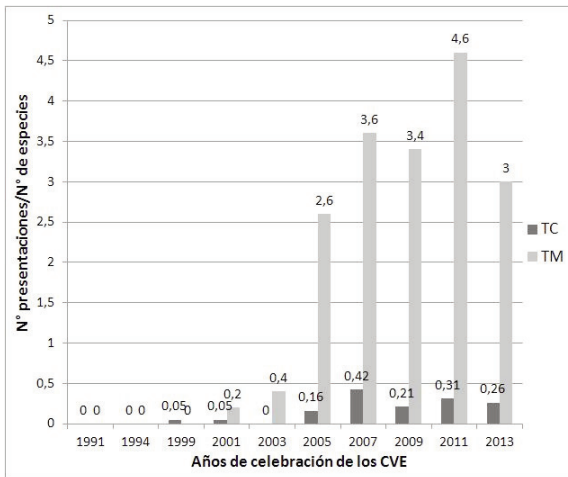


Figura 9. Número de presentaciones en todas las ediciones del Congreso Venezolano de Ecología (CVE) relacionadas con tortugas marinas (TM) y con tortugas continentales (TC) versus el número de especies presentes en el país de ambos grupos.

*Convocatoria de proyectos de Innovación 2011 del MCTeI:* Las áreas estratégicas a financiar fueron Ambiente, Energía, Telecomunicaciones, Política y Sociedad, Educación, Vivienda, Hábitat y Desarrollo Urbano, Salud Colectiva, Seguridad y Soberanía Alimentaria, Seguridad y Defensa, Minería, Metalurgia y Materiales, y Desarrollo Industrial. En esta convocatoria se aprobaron un total de 40 proyectos, pero sólo seis (15 %) en el área de Ambiente, discriminados cinco en el tema de Evaluación y Tratamiento de Aguas y uno en el tema de Reciclaje. El área con mayor número de proyectos aprobados fue Seguridad Alimentaria con ocho. No se aprobaron proyectos en los otros temas considerados prioritarios en la conservación ambiental.

*Convocatoria para Proyectos de Investigación e Innovación 2012 del MCTeI:* Esta convocatoria incluyó entre sus áreas estratégicas: Gestión Integral de las Aguas, Cambio Climático, Floricultura, Energías Complementarias, Eficiencia Energética,

Coque de Petróleo, Geológico-Minera, Sistema de Producción de Stevia, Sistema de Producción de Cacao, Alimentos Balanceados para Animales, Sistemas de Producción con Bovinos, Salud Indígena, Telesalud, Procesamiento e Interpretación de Imágenes Satelitales. Como se observa, no están dentro de las áreas estratégicas temas ambientales como especies vulnerables, especies invasoras, ni ANP.

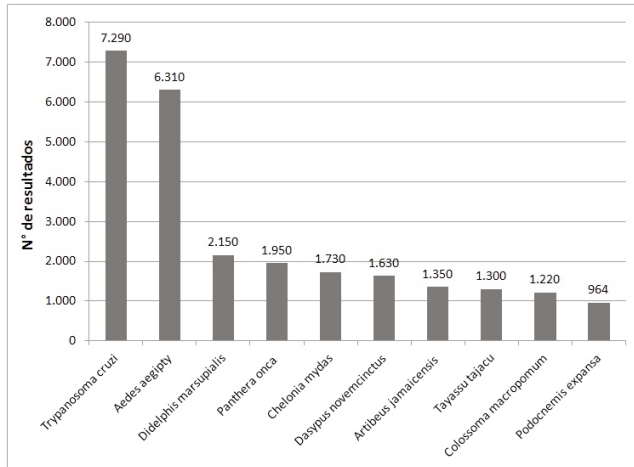


Figura 10. Cantidad de resultados encontrados en Google Académico de varias especies animales venezolanas. La búsqueda se realizó colocando el nombre científico junto con la palabra “Venezuela”.

## Discusión

A pesar del uso generalizado que se hace de las tortugas continentales como alimento en Venezuela (Pritchard y Trebbau 1984, Gorzula 1989, Pérez-Emán 1990, Bisbal 1994, Pérez *et al.* 1995, FUDECI 1998, Escalona y Loiselle 2003, Ferrer *et al.* 2003, Hernández y Espín 2003, Escalona 2010, Hernández *et al.* 2010, Peñaloza *et al.* 2013), es el reducido número de artículos científicos publicados en 79 años; particularmente para *Podocnemis expansa*, que siendo la especie más estudiada, sólo tiene en promedio 0,44 A/año. Aunque en el país no se ha hecho un balance similar para otras especies animales, se aprecia que existen otras especies con prioridad para la investigación nacional.

Sin embargo, se observa un incremento en la publicación de A con los años (Figura 3) lo que pudiera indicar que está aumentando el interés de los investigadores por las TC y/o el financiamiento para el estudio de estos quelonios. No obstante, al analizar la década con el máximo número de A publicados (2001–2010), se aprecia que de los 37 A, el 43,2 % (16) tratan de *Podocnemis expansa*, y de estos, sólo el 27 % (10) están relacionados con el programa de conservación que desarrolla el Gobierno

Nacional en el Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau (RFSTA), por lo que este programa no explica por sí solo el aumento de los A publicados en esa década. Esto llama la atención, ya que desde 1989 el Gobierno Nacional no sólo dedica importantes esfuerzos y recursos para la conservación de *P. expansa* en este refugio, sino que es prácticamente la única especie de TC que ha recibido el apoyo financiero y logístico del Gobierno en esta década, pero aparentemente muy poco de estos recursos han sido para la investigación. Quizás el incremento de las publicaciones en la década 2001–2010 fue influenciado por la creación en el año 2003 del Grupo de Trabajo de Tortugas Continentales de Venezuela (GTTCV), porque el promedio de publicaciones por año pasó de 4,6 los primeros tres años a 9 los años restantes de esa década. Quizás la posterior disminución en la producción de A en el periodo 2011–2014 también puede estar influenciada, entre otros factores, a la falta de actividad del GTTCV desde el año 2007, sumado a la disminución de programas de financiamiento para proyectos de investigación con fauna silvestre.

Igualmente preocupa que el morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) sólo tenga en los últimos 79 años un promedio de 1,1 A publicados por década. A pesar de que es intensamente consumido en el país tanto por indígenas, campesinos y ciudadanos, su consumo está muy ligado a la tradición de Semana Santa (Pritchard y Trebbau, 1984). Además es abundante en los zoológicos del país y existen zocriaderos para su exportación como macotas. Evidentemente tampoco se tiene la información básica necesaria para planificar estrategias de conservación de las otras especies que han sido menos estudiadas.

El hecho de que el mayor número de PG y A desarrollen el tema de reproducción puede deberse a la facilidad y bajos costos relativos para hacer este tipo de investigaciones, ya que generalmente se limitan a un periodo específico del año y en zonas conocidas, en comparación con los otros temas como demografía, distribución, crecimiento y alimentación, que requieren de un mayor esfuerzo de muestreo durante periodos de tiempo más largos.

Por otra parte, es igualmente preocupante que las Áreas Naturales Protegidas del país no sean lugares donde se fomente la investigación científica. Esta afirmación deriva del hecho de que, sólo el 36,8 % de los ya de por sí pocos A publicados producto de investigaciones con TC, fueron realizados dentro de las ANP. Una cifra similar (33,1 %) resulta de las PG producto de investigaciones dentro de las ANP.

En cuanto al mayor número de investigaciones con TM, esto puede estar influenciado por varios factores, tales como el hecho de que son especies con una distribución mundial, y sobre las que se han desarrollado campañas de concienciación en medios de comunicación internacionales, lo cual puede estar influenciando a los jóvenes investigadores a trabajar con estas especies antes que con las TC, que tienen distribuciones mucho más restringidas y donde muy pocas tienen campañas de conservación que llamen la atención de nuevos investigadores. Otro factor evidente es el acceso a las áreas de reproducción, ya que las TM se reproducen en playas que generalmente son de fácil acceso mediante carreteras y son visitadas por el público en

general, donde muchas veces llega el transporte público. Esto no ocurre con la mayoría de las especies de TC, lo cual limita considerablemente a los investigadores.

Sin embargo, hay otras especies de la fauna silvestre que quizás son mucho más interesantes para los investigadores o son prioritarias para el gobierno por asuntos salud pública o alimentación, como son los casos *Trypanosoma cruzi* y *Aedes aegypti*. Pero igualmente se aprecia que otras especies que son tan importantes como las TC para campesinos e indígenas por ser sus fuentes de alimento, tales como *Pecari tajacu* y *Colossoma macropomum*, han recibido más atención que *Podocnemis expansa* (inferido por el mayor número de resultados en Google Académico).

En cuanto a las convocatorias para el financiamiento de proyectos, se aprecia que de las seis realizadas, cuatro tenían como tema prioritario el ambiente, aprobando un total de 301 proyectos, de los cuales sólo 3,65 % fueron dedicados a la conservación de especies amenazadas, y apenas el 2 % a las ANP. Sin embargo, aunque en estas convocatorias no estaba incluido el tema agrícola, un 17,6 % de los proyectos aprobados fueron sobre agricultura. Esta tendencia difícilmente se deba a la falta de interés de los investigadores en trabajar con las especies amenazadas, al contrario existe un gran interés en ello, como quedó evidenciado en el programa de becas de Iniciativas de Especies Amenazadas que adelantó Provita, entre los años 2004 y 2009, donde hubo un incremento de propuestas recibidas desde el primer al último año de 355 % (Giraldo *et al.* 2009).

Evidentemente entre los años 2010 y 2012 se desvió un importante monto de recursos destinados a la conservación de la biodiversidad hacia proyectos socio-agro-productivos, quizás con fines de clientelismo político.

Dentro del Plan de Acción Global de Turtle Conservation Fund existen tres fases prioritarias, compuestas cada una de ellas por de tres acciones. Tanto las fases como las acciones están ordenadas según su urgencia, teniendo como prioridad las especies en peligro crítico de extinción. Así, en la fase I (Prevenir la Extinción Inminente) su primera acción es asegurar la existencia de colonias de las especies más críticas y la segunda acción es la investigación en biología de la conservación, dando prioridad a la investigación en genética, métodos de reubicación, patologías, tolerancia a la temperatura, cría en cautiverio, efectos del calentamiento global, así como a estudios en ecología del hábitat, distribución, amenazas, dieta natural, comportamiento de anidación y desarrollo del huevo, que son fundamentales para la supervivencia inmediata, manejo y cría de tortugas, y asegurar así colonias de estas especies (Turtle Conservation Fund 2002).

Sin embargo del 74 % (14) de las especies de TC del país sólo se han publicado entre dos y cinco A por especie, por lo que se está muy lejos de cubrir todos los temas de investigación propuestos en el Plan de Acción Global de Turtle Conservation Fund.

## Conclusiones

Debido al alto consumo de TC en el país por parte de ribereños, campesinos e indígenas y por el poco conocimiento que se tiene sobre su biología, ecología, demografía, etc., es urgente definir un plan de acción nacional para su conservación.

Deben fomentarse estudios sobre especies con alta presión de caza y distribución restringida como *Podocnemis vogli*, *Trachemys callirostris*, *Rhinoclemmys flamigera* y *R. diademata*, y monitorizar en el tiempo las tendencias poblacionales de las especies más amenazadas.

Es necesario fortalecer la investigación en TC en el país mediante financiamientos que permitan a los investigadores profundizar el conocimiento de estas especies, con el objetivo de definir estrategias para su conservación.

Debe exigirse que los fondos destinados a la conservación de la biodiversidad no sean desviados al financiamiento de otros temas, aunque sean tan importantes como el tema social, ya que no aportan soluciones a la problemática de la conservación de la biodiversidad que es el objetivo de estos fondos.

Se debe impulsar la investigación en el Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau, primero porque esta área cuenta con la logística que facilita estas actividades, además es el ANP que cuenta con la mayor cantidad de recursos asignados por el gobierno, y por último, porque en ella se congrega la mayor población de hembras reproductoras de la especie con mayor riesgo de extinción del país. Finalmente y sobre todo, porque es la investigación científica lo que puede dar luces sobre las estrategias y acciones a seguir para lograr su supervivencia.

**Agradecimientos.** A Fernando Rojas-Runjaic por motivarme a escribir este trabajo para este número especial de la revista Memoria. A Ricardo Babarro por sus ideas, comentarios y por la revisión del manuscrito.

## Bibliografía.

- BISBAL, F. 1994. Consumo de fauna silvestre en la zona de Imataca, estado Bolívar, Venezuela. *Interciencia* 19(1): 28–33.
- BLOHM, T. Y A. FERNÁNDEZ. 1948. La Sociedad de Ciencias Naturales La Salle en Pararuma. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 8(21): 35–69.
- FERRER, A., D. LEW Y C. VISPO. 2003. Fauna silvestre y acuática de la cuenca baja del río Caura, estado Bolívar, Venezuela: Consumo y comercialización. En: Programa y Libro de Resúmenes del V Congreso Venezolano de Ecología. Porlamar, Venezuela. 3 al 7 de noviembre 2003, p. 79.
- ESCALONA, T. Y B. LOISELLE. 2003. *Podocnemis unifilis*, a valuable freshwater turtle used as a local and commercial food resource in the lower Caura basin. *Scientia Guianae* 12: 419–440.

- ESCALONA, T. 2010. Uso local, ecología reproductiva y genética de la terecay (*Podocnemis unifilis*) en el bajo río Caura. Pp. 85–96. En: Machado-Allison A. (Ed.), *Manejo Sostenible de la Fauna Silvestre en Venezuela, Simposio en homenaje al Dr. Juhani Ojasti*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Embajada de Finlandia, Venezuela.
- FUDECI. 1998. Caracterización y uso de las poblaciones de quelonios en la Reserva de Biosfera Alto Orinoco-Casiquiare, con énfasis en *Podocnemis expansa*. Informe Final presentado al Proyecto RBAOC. Venezuela. 107 pp. (Mimeografiado)
- GIRALDO, D., F. ROJAS-SUÁREZ Y V. MORENO (Eds.). 2009. Una mano a la naturaleza. Conservando las especies amenazadas venezolanas. Provita y Shell de Venezuela S. A. Caracas, Venezuela. 220 pp.
- GORZULA, S. 1989. *Chelonoidis carbonaria* (Red Footed tortoise). *Herpetological Review* 20(2): 56.
- HERNÁNDEZ, O., A. ESPINOSA-BLANCO, C. MAY L., M. JIMÉNEZ-ORAA Y A. E. SEIJAS. 2010. Manejo de nidadas de terecay (*Podocnemis unifilis*) en los ríos Cojedes y Manapire, como medida para evitar su pérdida por inundación y depredación. Pp: 207–212. En: De Oliveira-Miranda, R., J. Lessmann, A. Rodríguez-Ferraro y F. Rojas-Suárez (Eds.), *Ciencia y conservación de especies amenazadas en Venezuela: Conservación Basada en Evidencias e Intervenciones Estratégicas*. Provita, Caracas, Venezuela, 234 pp.
- HERNÁNDEZ, O. Y R. ESPIN. 2003. Consumo ilegal de tortugas por comunidades locales en el río Orinoco medio, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica* 23(2–3): 17–26.
- MOLL, D. Y E. MOLL. 2004. The ecology, exploitation and conservation of river turtles. Oxford University Press, New York, 393 pp.
- MONDOLFI, E. 1955. Anotaciones sobre la biología de tres quelonios de los llanos de Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales de La Salle* 15: 177–183.
- MOSQUEIRA, M. 1945. Las tortugas del Orinoco: ensayos biológicos de la arrau: *Podocnemis expansa*. Comité Organizador de la Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura. Caracas. *Cuadernos Verdes* 29: 5–43.
- MOSQUEIRA, M. 1954. Las tortugas del Orinoco. Pp. 45–69. En: Carta pesquera del Orinoco: derrotero hidrográfico y pesquero, ejecutivo del estado Bolívar, Los Teques.
- MÜLLER, L. 1935. Über eine neue Podocnemis-Art (*Podocnemis vogli*) aus Venezuela, nebst ergänzenden Bemerkungen über die systematischen Merkmale der ihr nächstverwandten Arten. *Zoologischer Anzeiger* 110: 97–109.
- LARREA, J. 1948. Quelonios venezolanos (Venezuelan turtles). *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 8(22): 133–141.
- LLAMOZAS, S., R. DUNO, W. MEIER, R. RIINA, F. STAUFFER, G. AYMARD, O. HUBER Y R. ORTÍZ (Eds.). 2003. Libro Rojo de la Flora Venezolana. 1ra Edición. PROVITA, Fundación Empresas Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela “Dr. Tobías Lasser”, Conservación Internacional. Caracas. 557 p.
- OJASTI J. 1967. Consideraciones sobre la ecología y conservación de la tortuga *Podocnemis expansa* (Chelonia, Pelomedusidae). Atlas do Simposio sobre a biota amazônica. *Consevação da Natureza e Recursos Naturais* 7: 201–206.
- OJASTI J. 1971. La tortuga arrau del Orinoco. Un recurso impropriamente utilizado. *Defensa de la Naturaleza* 2: 3–9.
- OJASTI J. Y E. RUTKIN. 1965. Operación Tortuguillo: un planteamiento para la conservación de la tortuga del Orinoco. *El Agricultor Venezolano* 228: 32–37.
- OJASTI, J. 2001. Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Estudio nacional. Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países Andinos del Trópico. Comunidad Andina – Banco Interamericano de Desarrollo. Caracas, Venezuela. 220 pp.

- PÁEZ, V. P., M. A. MORALES-BETANCOURT, C. A. LASSO, O. V. CASTAÑO-MORA Y B. C. BOCK (Eds). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 528 pp.
- PEÑALOZA, C., O. HERNÁNDEZ, R. ESPÍN, L. B. CROWDER Y G. BARRETO. 2013. Harvest of endangered sideneck river turtles (*Podocnemis* spp.) in the middle Orinoco, Venezuela. *Copeia* 2013(1): 111–120.
- PÉREZ EMÁN, J. 1990. Aspectos básicos de la biología, ecología y valor socioeconómico del quelonio cabezón, *Peltocephalus dumerilianus*, (Schweiger) (Testudines, Pelomedusidae), en el Territorio Federal Amazonas. Trabajo Especial de Grado, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 210 pp.
- PÉREZ, N., T. ESCALONA Y J. THORBJARNARSON. 1995. Aprovechamiento de las tortugas de agua dulce (Pelomedusidae: *Podocnemis*) por la etnia Pumé en el Parque Nacional Capanaparo-Cinaruco, estado Apure, Venezuela. *Biollania* 11: 63–84.
- PRITCHARD, P. Y P. TREBBAU. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 403 pp.
- RAMÍREZ, M. 1956. Estudio biológico de la tortuga “arrau”, Venezuela. *El Agricultor Venezolano* 190: 44–63.
- RIVAS, G., C. MOLINA, G. UGUETO, T. BARROS, C. BARRIO-AMORÓS Y P. KOK. 2012. Reptiles of Venezuela: an updated and commented checklist. *Zootaxa* 3211: 1–64.
- 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-VELÁSQUEZ, 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 N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp.
- SEXTON, O. J. 1960. Notas sobre la reproducción de una tortuga venezolana, la *Kinosternon scorpiodes*. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 20: 189–197.
- THORBJARNARSON, J. B., C. LAGUEUX, D. BOLZA, M. KLEMENS Y A. MEYLAN. 2000. Human use of turtle: a worldwide perspective. Pp. 33–84. *En*: Klemens, M. W. (Ed.), *Turtle conservation*. Smithsonian Institution Press. Washington and London.
- TURTLE CONSERVATION FUND. 2002. A global action plan for conservation of tortoises and freshwater turtles. Strategy and funding prospectus 2002–2007. Washington, DC: Conservation International and Chelonian Research Foundation, 30 pp.

Recibido: 26 enero 2015

Aceptado: 24 mayo 2015

Publicado en línea: 14 diciembre 2015

---

Omar Hernández

FUDECI, Palacio de las Academias, Av. Universidad, de Bolsa a San Francisco, Parroquia Catedral, Municipio Libertador, Caracas, Venezuela. omarherpad@gmail.com