



## **COLLABORATION FOR ENVIRONMENTAL EVIDENCE**

### **REVISIÓN SISTEMÁTICA NO. 51**

#### **EFFECTIVIDAD DE LAS AREAS PROTEGIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE TORTUGAS DE AGUA DULCE DE VENEZUELA**

#### **PROTOCOLO DE REVISIÓN**

**Revisor líder:** *Omar Hernández*  
**Dirección postal:** *FUDECI, Palacio de las Academias, Edif. Anexo, Piso 2, Av.  
Universidad, Bolsa a San Francisco 1985, Caracas, Venezuela*  
**Correo electrónico:** *omarherpad@gmail.com*  
**Teléfono:** *0058-212-4846377, 0058-212-4845967  
0058-212-4841310*  
**Fax:**

## 1. ANTECEDENTES

En el ámbito mundial las tortugas se encuentran en serios problemas, son cazadas, matadas, consumidas y vendidas en cantidades desmedidas, huevos, crías y adultos son usados como comida, mascotas y para medicina tradicional, explotadas de forma indiscriminada, sin consideraciones de sustentabilidad por lo que muchas especies se encuentran al borde de la extinción y otras pocas ya se han perdido (Turtle Conservation Fund, 2002). Lo más crítico es que sus características de historia de vida de la mayoría de las tortugas que presentan un lento e indeterminado crecimiento, madurez sexual tardía y un largo período de vida reproductiva, limita la sostenibilidad de cosechas de tortugas silvestres (Thorbjarnarson *et al.* 2000). Incluso modestas cosechas de poblaciones silvestres probablemente tendrían como resultado la declinación de las poblaciones (Crouse *et al.* 1987).

Existen en el mundo aproximadamente 300 especies de tortugas continentales (terrestres y de agua dulce), de las cuales 200 (66,6%) están catalogadas en la lista roja de animales en peligro de extinción de la IUCN (Turtle Conservation Found, *op. cit.*). En Suramérica existen 57 especies de tortugas de agua dulce (Turtle Conservation Fund, *op. cit.*), de las cuales en Venezuela existen 17 y son las siguientes: *Chelus fimbriatus*, *Mesoclemmys gibba*, *Mesoclemmys heliostemma*, *Mesoclemmys raniceps*, *Mesoclemmys zuliae*, *Platemys platycephala*, *Rhinemys rufipes*, *Phrynops tuberosus*, *Peltocephalus dumerilianus*, *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis vogli*, *Podocnemis erythrocephala*, *Kinosternon scorpioides*, *Rhinoclemmys diadamata*, *Rhinoclemmys punctularia* y *Trachemys callirostris* (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

Las tortugas ribereñas, aunque no poseen el nivel de diversidad de los peces en la mayoría de los hábitats donde ellas se encuentran alcanzan densidades extremadamente altas, y contribuyen significativamente a la biomasa del sistema y al flujo de energía del sistema (Moll & Moll. 2000). Un ejemplo de esta importancia fue *P. expansa* a principios del siglo diecinueve, cuando el naturalista Alejandro Humboldt estimó en un millón la cantidad de hembras que anidaban cada año (Humboldt, 1991), con esta estimación se puede asumir que cada año depositaban en las playas del Orinoco más de 2.800 toneladas de huevos y nacían más de 1.600 toneladas de tortuguillos, beneficiando a un sin número de especies que se alimentaban de estos. Una productividad similar era de esperar con las otras especies de tortugas que igualmente eran abundantes en el siglo XIX. Esta es una de las razones por las cuales es por ello que los quelonios son considerados especies claves en el flujo de nutrientes dentro del ecosistema.

Ojasti (1995) menciona que en informes nacionales de Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela dan fe de la captura comercial (clandestina pero difundida) de *Podocnemis erythrocephala*, *P. expansa*, *P. sextuberculata* y *P. unifilis*, para su venta en las ciudades y poblados regionales. Sin embargo es probable que el uso de los quelonios acuáticos sea subestimado por su ilegalidad y porque éstos no se incluyen en las estadísticas de caza ni de pesca (Ojasti, *op. cit.*). Gorzula (1995) estimó la captura de cabezona (*Peltocephalus dumerilianus*), chipiro (*Podocnemis erythrocephala*) y terecay (*P. unifilis*) en la Amazonía Venezolana entre 200.000 y 400.000 piezas por año. En el río Capanaparo, en el parque Nacional Santos Luzardo al sur-oeste de Venezuela, tanto

miembros de la etnia Yaruros como criollos que habitan la región, señalaron la precipitada caída de las poblaciones de *P. expansa* y una significativa reducción de las poblaciones de *P. unifilis* (Thorbjarnarson *et al.*, 1997).

Por otra parte, la pérdida de hábitat ha sido bien documentada para muchas especies de tortugas y esta amenaza continúa siendo la principal causa de la declinación y pérdida de poblaciones de quelonios. La protección de una sola población de tortugas o de un hábitat aislado sin las consideraciones del ecosistema en el cual ellas están arraigadas, es justo otra forma de lo que se conoce en conservación ambiental como tecnología a medias (halfway technology), lo cual pudiera en última instancia condenar a la extinción a muchas especies de tortugas (Mitchell & Klemens, 2000). Por ejemplo, alteraciones en el hábitat pueden causar cambios en la escorrentía aumentando las inundaciones durante la temporada de anidación, lo cual puede causar la pérdida de toda la producción de nidos de tortugas de un año, debido a que los huevos de la mayoría de las especies no soportan estar sumergidos (Moll & Moll, 2000).

Para conservar eficientemente a las tortugas a largo plazo se requiere reorientar los esfuerzos de conservación y pasar de proteger especies individuales y pequeños parches de hábitat a un contexto más amplio e iniciar esfuerzos de conservación de meta poblaciones y ecosistemas. Grandes áreas son requeridas para mantener metapoblaciones y para englobar todos los intervalos de procesos dinámicos del ecosistema requeridos para mantener el hábitat de las tortugas (Klemens, 2000).

Moll y Moll (2000) concluyen que para la conservación de tortugas ribereñas es necesario implementar acciones en tres niveles, a nivel poblacional, de manera que todas las clases de edad estén protegidas. A nivel de hábitat, de forma que las principales áreas de alimentación y anidación estén resguardadas y a nivel de paisaje, asegurando la protección de cuencas enteras de ríos, protegiéndolas de canalizaciones, represamiento, erosión y contaminación. Planteando como recomendación prioritaria el establecimiento de santuarios y reservas, seguido de la protección de áreas de anidación, como tercera prioridad la educación ambiental y cría en cautiverio.

En Venezuela existen 16 categorías de áreas protegidas (AP) englobando 265 áreas, que en total cubren 612.489 Km<sup>2</sup> (Bevilacqua *et al.* 2006), para un promedio de 2.311,3 Km<sup>2</sup> (231.130 ha) por área protegida. Esta gran extensión de terreno hace de las AP el sitio ideal para la conservación de especies, lo que permite la conservación de metapoblaciones y de ecosistemas completos.

Aunque la suma de todas estas áreas protegidas representa el 67% del territorio nacional, hoy en día el Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas se encuentra desarticulado e inoperante. Sin embargo, las áreas protegidas actuales poseen la base legal para implementar programas de conservación (Bevilacqua *op cit.*).

Actualmente existen en Venezuela 35 monumentos naturales, 43 Parques Nacionales, 2 Reservas de Biosfera, 6 Reservas de Fauna y 7 Refugios de fauna existentes en Venezuela, de los cuales sólo una de estas áreas fue decretada para proteger una especie de tortuga, como es el “Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau”. Sin embargo, es indudable que muchas de estas AP hoy existentes en Venezuela contienen hábitats naturales para tortugas de varias especies, por lo tanto las AP pueden estar favoreciendo algunas de estas especies. Con esta revisión sistemática empleando la metodología de

Conservación Basada en Evidencias del CEBC se busca determinar cuántas especies de tortugas de agua dulce se encuentran dentro de AP en Venezuela, los peligros que las amenazan y la efectividad de estas áreas para proteger a este grupo de quelonios.

## **2. OBJETIVO DE LA REVISIÓN**

Evaluar la efectividad de las áreas naturales protegidas (ANAPRO) como estrategias para la recuperación de poblaciones de tortugas de agua dulce de Venezuela.

### **2.1. Pregunta primaria:**

¿Es la creación de áreas protegidas una medida efectiva para la recuperación de poblaciones de tortugas de agua dulce en Venezuela?

### **2.2. Pregunta secundaria:**

¿Qué características de un área protegida (lugares de anidación, vigilancia, extensión, presencia de pobladores, etc.) es más determinante para la conservación de las especies de tortugas de agua dulce?

## **3. MÉTODOS**

### **3.1. Estrategia de búsqueda de la información**

Se consultarán las siguientes bases de datos:

#### 3.1.1. Búsqueda general:

- Science Direct
- CAB Abstracts
- Scielo Internacional
- Science Citation Index Expanded
- Latindex Catálogo
- Biosis Previews
- Zoological Record

#### 3.1.2. Búsqueda especializada:

Se consultarán las bibliotecas, informes técnicos, tesis y archivos de las siguientes instituciones:

- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
- FUDECI
- INPARQUES
- Universidad Central de Venezuela
- Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora
- Universidad Simón Bolívar
- Universidad Nacional Experimental Guayana
- Fundación La Salle
- Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado

- 3.1.3. Búsqueda en Internet:  
 Google Académico ([www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com))  
 Google ([www.google.com](http://www.google.com))  
 Scirus ([www.scirus.com](http://www.scirus.com))  
 Intute ([www.intute.ac.uk](http://www.intute.ac.uk))

The web pages and newsletters of the following institutions will be consulted:

Grupo de especialistas en reintroducción de especies de la IUCN (IUCN/SSC-Re-introduction Specialist Group)

Grupo de especialistas en tortugas terrestres y de agua dulces de la IUCN (IUCN/SSC, Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group)

WWF

WCS

Se entrevistarán especialistas en Tortugas en Venezuela.

Para la búsqueda se utilizarán las siguientes palabras claves y sus combinaciones.

**Tabla 1.** Términos en Inglés y Español

<b>En español</b>	<b>En inglés</b>
<i>Podocnemis</i>	<i>Podocnemis</i>
<i>Chelus</i>	<i>Chelus</i>
<i>Peltocephalus</i>	<i>Peltocephalus</i>
<i>Phrynops</i>	<i>Phrynops</i>
<i>Platemys</i>	<i>Platemys</i>
<i>Rhinoclemmys</i>	<i>Rhinoclemmys</i>
<i>Pseudemys</i>	<i>Pseudemys</i>
<i>Batrachemys</i>	<i>Batrachemys</i>
<i>Mesoclemys</i>	<i>Mesoclemys</i>
<i>Rhinemys</i>	<i>Rhinemys</i>
<i>Kinosternon</i>	<i>Kinosternon</i>
<i>Trachemys</i>	<i>Trachemys</i>
Tortugas de agua dulce	Freshwater Turtle, river turtle,
Distribución	Distribution
Depredación de tortugas	Turtle predation
Consumo de tortugas	Turtle exploitation
Caza-cacería	Hunting
Cacería furtiva	Poaching
Áreas Naturales Protegidas	Protected areas
Hábitat, pérdida de	Habitat loss
Conservación de fauna silvestre	Wildlife conservation
Conservación de tortugas	Turtle conservation

Se seleccionará en cada búsqueda los primeros 100 artículos para determinar si tienen información de interés para esta revisión.

### 3.2. Criterios de inclusión para el estudio.

Los criterios de inclusión serán empleados en tres etapas con la finalidad de filtrar los estudios más relevantes. Las tres etapas estarán definidas por la evaluación de los estudios a partir de:

- 1.- Título y palabras claves: se incluirán aquellos estudios que según el título y palabras claves estén vinculados con el objetivo de la revisión.
- 2.- Resumen: luego del primer filtro, se estudiarán los resúmenes de los trabajos para seleccionar aquellos que tengan más relevancia.
- 3.- Artículo completo: los estudios más relevantes serán revisados por completo para seleccionar los más adecuados para el análisis.

En cada fase de selección, un segundo revisor evaluará una muestra del 25% de los trabajos para verificar si los criterios antes mencionados están claramente definidos y han sido correctamente utilizados para incluir o excluir los estudios. Los resultados serán contrastados a través de un análisis Kappa, en el que se considerará que los criterios son adecuados y replicables con un valor de 0,6 o mayor. Si los valores del Análisis Kappa resultan menores al límite establecido, los criterios deberán ser ajustados, para luego reevaluar los estudios.

- Sujetos relevantes: Todas las especies de tortugas de agua dulce de Venezuela.
- Tipos de intervenciones: Creación y funcionamiento de Áreas Protegidas.
- Tipos de Comparadores: Áreas que no están bajo algún régimen legal de protección, incluyendo tierras privadas protegidas bajo la protección de sus dueños.
- Tipos de respuestas a las intervenciones: Cambios de tamaño poblacional, estructura, abundancia y densidad de nidos por playa.  
Se considerarán todas aquellas respuestas a intervenciones con especies afines que son utilizados como alimento. Densidad poblacional de tortugas, tamaño de nidadas, número de nidos saqueados, etc.
- Tipos de estudios: Todos aquellos que se hayan realizado en Suramérica con tortugas de agua dulce
- Razones potenciales para la heterogeneidad:  
La biología de las diferentes especies de tortugas.  
Cambio de políticas públicas hacia las comunidades locales y las Áreas Protegidas, que pudiera hacer a las autoridades más permisivas con el uso del recurso por parte de las comunidades locales o disminución del presupuesto asignado para la implementación las intervenciones actuales.  
Calidad del hábitat (tamaño, disponibilidad de recursos).  
Nivel de conectividad entre las poblaciones estudiadas.  
Tipo y fecha de decreto del Área Protegida.  
Vigilancia en el Área Protegida.

### **3.3. Evaluación de la calidad de los estudios**

Inicialmente en la recopilación se considerarán todos los trabajos encontrados sobre tortugas de agua dulce de Venezuela, siguiendo la estrategia de búsqueda anteriormente señalada, incluyendo trabajos cualitativos y cuantitativos, tanto publicados en revistas científicas como informes técnicos y tesis.

Considerando que será difícil encontrar muchos trabajos con datos cuantitativos y metodologías consistentes, se seleccionarán también trabajos cualitativos, en donde se planteen claramente los criterios en los que se basan los resultados y conclusiones. Asimismo será determinante el número de trabajos para cada una de las especies, de manera que si una especie presenta pocos trabajos todos serán considerados para su evaluación.

Una vez que hayan seleccionado los trabajos para ser revisados evaluarán mediante la tabla de evaluación de fuentes de información generada en taller de meta-análisis. Esta tabla cada fuente consultada se le asignará un puntaje a cada campo, se sumará el puntaje de cada campo para obtener la evaluación global de cada fuente. Un valor mayor a 5 denota que la fuente potencialmente puede ser usada para análisis cuantitativo. Finalmente, luego se decidirá para qué tipo de síntesis informativa es más idónea la fuente evaluada. Para el sesgo experimental existen cuatro opciones, se debe señalar si las muestras son o no independientes espacial y/o temporalmente. Asimismo busca determinar para cada fuente si se consideraron diferentes medidas para mitigar el sesgo experimental. Esta tabla ayudará a evaluar cuantitativamente cada fuente analizada.

### **3.4. Estrategia para la extracción de datos**

Para cada trabajo analizado se utilizará una planilla donde se verterá los datos más relevantes de la intervención, como son los siguientes:

- Autor
- Año
- Localización
- Especies
- Área protegida considerada
- Tipo de Protección que brinda el área protegida
- Extensión del área protegida
- Tiempo de existencia de la ANAPRO
- Evaluación antes de la intervención: Sí/No
- Resumen metodología empleada
- Tipo de resultado: Cualitativo/cuantitativo
- Resultados
- Conclusiones a las que llegó el estudio
- Cualquier otra información relacionada con las preguntas de la revisión sistemática.

### **3.5. Síntesis de los datos**

Considerando la variedad de tipos de trabajos para analizar, seguramente sólo se podrá realizar la síntesis de los datos semi-formal, se elaborará una planilla donde para cada intervención se analizará los resultados, especificando si el resultado es positivo o negativo. Para establecer cuál es la tendencia de estas respuestas según la intervención se utilizará el método de cuenta de votos.

Sin embargo se encontrarse trabajos con datos cuantitativos se realizará meta-análisis, para la estimación del efecto conjunto de diferentes estudios, se analizará según los estudios encontrados qué modelo será el más conveniente, considerando los modelos de efectos mixtos, aleatorios, fijos constantes y fijos con variables moderadas.

#### **4. POTENCIALES CONFLICTOS DE INTERESES Y FUENTES DE SOPORTE**

Falta de apoyo del MPPA para entregar los informes técnicos del programa de arrau  
Poca disponibilidad de información sobre intervenciones y sus resultados

#### **5. BIBLIOGRAFÍA**

- Bevilacqua, M., Cárdenas, L., Medina, D., 2006. Las áreas protegidas en Venezuela: diagnóstico de su condición. 1993/2004. ACOANA, UICN, Fundación Polar, CI Venezuela. Caracas. 165 pp.
- Crouse, D.T., Crowder, L.B., Caswell, H., 1987. A state-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology* 68:1412-1423
- Gorzula, S., 1995. Diagnóstico faunístico del Estado Amazonas, propuesta para un manejo sustentable. In: Amazonas modernidad y tradición. ed. A., Carrillo, M.A., Pereira, pp. 228-247. SADA-Amazonas y Deutche Gesellshcaft für Technische Zusammenarbeit, Caracas.
- Humboldt, A., 1991. Viaje a las regiones equinocciales del nuevo continente. 1820. Tomo III. Monte Ávila Editores. Caracas, Venezuela.
- Klemens M.W., 2000. From information to action: developing more effective strategies to conserve turtle. In *Turtle conservation*, ed. M., Klemens, pp 239-258. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Mitchell, J., Klemens, M.W., 2000. Primary and secondary effects of habitat alteration. In *Turtle Conservation*, ed. M., Klemens, pp 5-32. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Moll, E.O., Moll, D., 2000. Conservation of river turtle. In *Turtle Conservation*, ed. M., Klemens, pp 126-155. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Ojasti, J., 1995. Uso y conservación de la fauna silvestre en la Amazonía. Secretaría Pro-Tempore-Tratado de Cooperación Amazónica, Lima. N° 35.

- Rueda-Almonacid, J.V., Carr, J.L., Mittermeier, R.A., Rodríguez-Mahecha, J.V., Mast, R.B., Vogt, R.C., Rhodin, A.G.J., Ossa, J., Rueda, J.N., Mittermeier, C. G., 2007. Las Tortugas y cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de Guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos . Bogotá, Colombia.
- Thorbjarnarson J, Lagueux C, Bolze D, Klemens M, Meylan A (2000) Human use of turtle: a worldwide perspective. In *Turtle Conservation*, ed. M., Klemens, pp 33-84. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Thorbjarnarson JB, Pérez N, Escalona T. 1997. Biology and conservation of aquatic turtles in the Cinaruco-Capanaparo National Park, Venezuela. *Proceedings: Conservations, Restoration, and Management of Tortoises and Turtles. An International Conference*. New York Turtle Tortoise Society. 109-112.
- 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.