



## **COLLABORATION FOR ENVIRONMENTAL EVIDENCE**

### **REVISIÓN SISTEMÁTICA NO. 53**

#### **¿MEJORA EL ÉXITO DE ECLOSIÓN EL TRASLADO DE NIDOS DE TORTUGAS MARINAS A VIVEROS?**

#### **PROTOCOLO DE REVISIÓN**

**Revisor(es) líder(es):** *Hedely Guada, Joaquín Buitrago*  
**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*  
**Fax:** *0058-212-4841310*

## 1. ANTECEDENTES

Las tortugas marinas del Caribe tienen un valor cultural, ecológico y económico. Las comunidades indígenas al igual que los colonizadores se beneficiaron de las tortugas marinas y sus productos. Los efectos de las capturas históricas y los diferentes impactos hacia las tortugas marinas o sus hábitats han conducido a que con notables excepciones, la mayor parte de las poblaciones han sido reducidas drásticamente o están en proceso de disminución (Eckert y Abreu-Grobois, 2001).

Las seis especies de tortugas marinas presentes en la Cuenca del Caribe se catalogan en distintas categorías de amenaza según la UICN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), (CITES, Protocolo SPAW, entre otros). Esto es debido a la captura de hembras en playas de desove, el saqueo de nidadas, el comercio ilegal y la pesca intencional e incidental, entre otros factores.

En la perspectiva de revisar, evaluar y cuestionar si los actuales regímenes de manejo nacionales e internacionales son suficientes para estabilizar las poblaciones, debe considerarse que para un manejo regional de las tortugas del Caribe, los países de la región lleven a cabo un seguimiento y recopilación de información de manera consistente y comparable entre las poblaciones presentes localmente (Eckert y Abreu-Grobois, 2001).

Una de las estrategias de manejo dirigidas a incrementar el número de crías liberadas, es el uso de corrales o viveros. Idealmente, los huevos de tortugas marinas deben incubarse en sus nidos naturales en la playa. La decisión de reubicar la nidada a sitios protegidos como “viveros” o “corrales”, debe considerarse sólo como un último recurso y en casos en los que la protección *in situ* sea imposible (Mortimer, 2000).

En la mayoría de las playas de anidación, los programas de reubicación sólo se consideran beneficiosos para los nidos construidos en áreas propensas a circunstancias peligrosas- por ejemplo, los que son colocados cerca del nivel de marea alta, en sitios de erosión, en áreas de intenso tráfico de caminantes o sobre rutas para vehículos. En muchas partes del mundo la depredación de los huevos por humanos y animales asociados con el hombre (perros, cerdos, ratas, etc.) es tan intensa, que la mortalidad de cualquier nidada puede ser del 100%, si no es reubicada a viveros protegidos (Mortimer, 2000). Sin embargo, en otras playas la probabilidad de saqueo del nido es variable, dependiendo de muchos factores no evaluados ni controlados.

La selección del sitio de construcción del nido por una hembra se ha considerado (Runemark, 2006) como influenciado tanto por las fuerzas selectivas que favorecen la ubicación más alejada de la costa y las fuerzas selectivas en conflicto que benefician la

ubicación más cercana al mar (Bjorndal and Bolten 1992; Godfrey and Barreto 1995; Kamel and Mrosovsky 2004).

La decisión por parte del operario de playa de trasladar, o no, un nido basado en su consideración de los riesgos tanto naturales como antrópicos, es un aspecto clave para decidir la utilidad, o no, de los traslados a vivero o a otras partes de la playa.

Adicionalmente a esta decisión, los programas con viveros tienen otros riesgos y serias limitaciones que pueden producir un impacto negativo real en las poblaciones de tortugas marinas. Por ello, debe haber una valoración de las técnicas de manejo (Restrepo et al., 2005), la disponibilidad de sitios apropiados para el vivero, la proporción de huevos a ser colectada y transportada de manera adecuada al vivero, el personal disponible y entrenado para custodiar las instalaciones y suficientes recursos financieros para el mantenimiento (Mortimer, 2000).

Esta revisión tiene como finalidad evaluar cuantitativamente los resultados de proyectos que incluyan traslados de nidadas realizados en el área del Caribe, lo cual es consistente con recomendaciones surgidas en la “Declaración de Santo Domingo”, de la reunión “Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo”, efectuada en el año 1999 (Eckert y Abreu-Grobois, 2001).

## **2. OBJETIVO DE LAS REVISIONES**

### **2.1 Pregunta primaria:**

¿El manejo de nidadas de tortugas marinas relocalizadas en vivero, está mejorando el éxito de eclosión con respecto al de nidadas *in situ* en el Caribe?

### **2.2 Pregunta secundaria:**

¿Qué factores (de manejo, ambientales u otros) afectan la efectividad del traslado de nidadas a viveros, en cuanto al éxito de eclosión?

## **3. MÉTODOS**

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

Se realizarán las siguientes búsquedas:

- 3.1.1. Búsqueda general:
  - Science Citation Index Expanded
  - Scielo
  - ISI Web of Science
  - Blackwell Publishing Journals
  - Science Direct
  - Google Académico
  - BIO ONE 1&2

JSTOR  
Inter Research Science Center (IR)

- 3.1.2. Búsqueda especializada:  
Sitio web del grupo de especialistas en Tortugas Marinas  
Memorias del Simposio sobre Biología y Conservación de Tortugas Marinas  
Marine Turtle Newsletter  
Sea Turtle Online Bibliography (ACCSTR, University of Florida)  
Herpetological Contents

Algunas de las publicaciones que serán consultadas son:

Journal of Herpetology  
Biological Conservation  
Conservation Biology  
Endangered Species Research  
Caribbean Journal of Science  
Herpetológica  
Herpetological Review  
Revista de Biología Tropical  
Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle  
Copeia  
Climate Change  
Chelonian Conservation and Biology  
The Journal of Animal Ecology  
Functional Ecology  
Science, New Series  
Ecology  
Ecological Applications  
Wildlife Society Bulletin  
American Zoologist  
Animal Behaviour  
Journal of Wildlife Management  
Marine Biology

Las búsqueda en revistas en línea y bases de datos se realizarán utilizando las palabras clave y combinaciones de estas que aparecen en la Tabla 1. Las palabras clave serán usadas combinando los términos referidos a la intervención (términos a los que les antecede un asterisco (\*)) y el término tortuga marina o el resto de las palabras claves.

**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>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>Peltocephalus</i>	<i>Peltocephalus</i>
<i>Trachemys</i>	<i>Trachemys</i>
Tortugas de agua dulce	Freshwater Turtle, river turtle,
Distribución	Distribution
Depredación de tortugas	Turtle depredation
Consumo de tortugas	Turtle exploitation
Caza-cacería	Hunting-
Cacería furtiva	Poaching
Protección de nidos	Nests <u>Protection</u>
Playas de anidación	Nesting Beach
Reforzamiento poblacional	Re-inforcement/Supplementation
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.

### 3.1.3. Consulta a investigadores e instituciones:

Se solicitarán copias de monografías, informes técnicos, tesis de grado, artículos, libros o notas publicados producidos por OGS, ONGs y/o universidades, vinculadas al tema manejo de nidadas en playas de anidación del Caribe.

Se establecerá una base de datos de las instituciones y/o investigadores que han trabajado con el tema manejo de nidadas en el Caribe.

También se realizarán contactos con algunos reconocidos expertos regionales, con la finalidad de aclarar dudas o requerir información adicional.

## 3.2. Criterios de inclusión para el estudio

- a) Sujeto: tortugas marinas que anidan en el Caribe (*Dermochelys coriacea*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricate*, *Lepidochelys kempii*, *Lepidochelys olivacea*).
- b) Tipos de intervenciones: Manejo de nidos, traslado de nidos a viveros.
- c) Tipos de comparadores: Probabilidad de eclosión que no han sido manejados y probabilidad de eclosión de nidos que han sido trasladados en playas o viveros.
- d) Tipos de respuesta: Éxito de eclosión (*in situ* vs. nidos trasladados), éxito de emergencia (*in situ* vs. nidos trasladados), reclutamiento (*in situ* vs. nidos trasladados)
- e) Tipos de estudio: Considerando que gran parte de la bibliografía proveniente del Caribe es literatura gris, no se ha establecido criterio de exclusión para la información y se usará toda la información disponible.
- f) Potenciales razones para la heterogeneidad: La información puede presentar heterogeneidad por múltiples razones:
  - Diferencias entre proyectos: protocolos empleados, equipo de campo y entrenamiento, intensidad de la supervisión, etc.
  - Diferencias entre estaciones: Para un mismo proyecto en una misma localidad los resultados pueden variar entre estaciones, entre las razones más importantes se encuentran las condiciones ambientales tales como condiciones meteoceánicas (clima, tormentas, etc), condiciones biológicas (fisiología de las tortugas que pueden variar de acuerdo a las diferentes áreas de alimentación) y

por eventos socioecológicos causados por humanos, animales, etc., que afectan la eclosión.

- Entre diferentes lugares en la misma estación de campo.
- Puede haber variaciones entre lugares y estaciones debido a condiciones bióticas (tipo de arena, humedad, etc.) y abióticas (depredadores naturales, raíces de vegetación, etc.) intrínsecas de la playa.
- Entre especies: Las seis especies de tortugas marinas que anidan en el Caribe tienen diferentes características reproductivas en términos de fertilidad y escogencia del lugar de anidación.
- Factores que afectan el desarrollo de proyectos que involucran manejo de nidos.

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

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.

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 planteen claramente los criterios con lo que basan sus resultados y conclusiones. Asimismo será determinante 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 extracción de datos**

Será creada una base de datos en Excel conteniendo la siguiente información:

- Referencia
- Tipo de estudio
- Protocolo empleado
- Localidad
- Especies
- Evaluación de la intervención
- Métodos de estudio y métodos estadísticos (si son mencionados o usados)
- Resultados:
  - Cuantitativos / Cualitativos
  - Número de estaciones
  - Datos de campo
  - Resultados detallados
  - Efectos
- Conclusiones
- Cualquier otra información relacionada con la(s) pregunta(s) de la revisión sistemática

Para evaluar la calidad de los estudios, se llevará a cabo la extracción de los datos. Para ello será necesario compilar información en las posibles fuentes de sesgo y los métodos que los investigadores han usado para mitigarlos. En este sentido se considerarán las siguientes fuentes de sesgo experimental:

- En los procedimientos y métodos empleados para mitigar alguno de los sesgos.
- En la detección del objeto de estudio y métodos usados para mitigarlos.
- De omisión y métodos para mitigarlos.
- En la escala del procedimiento y en la escala del análisis.
- En el uso de los comparadores.
- En la decisión de cuáles análisis estadísticos deben ser usados.
- En la probabilidad de cometer errores tipo II (robustez estadística).

Estas fuentes potenciales de sesgo serán evaluadas en una escala que puede variar entre cero (0) y uno (1). Los resultados serán sumados para determinar la probabilidad de sesgo del estudio. Un estudio será considerado para la revisión si el porcentaje de sesgo no es mayor a 40% del total máximo posible. Esto ayudará a determinar la aptitud del estudio para un estudio narrativo, semi-formal, de síntesis secundaria o meta-análisis.

### **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 encontraron 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. CONFLICTOS POTENCIALES 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**

Bjorndal, K. A. and A. B. Bolten. 1992. Spatial distribution of green turtle (*Chelonia mydas*) nests at Tortuguero, Costa Rica. *Copeia* 1: 45-53.

Eckert, K. L. y F. A. Abreu-Grobois. 2001. Prólogo. Pp: xiii– xiv. En: Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Compilado por: Eckert K. L. y Abreu Grobois, F. A. (Ed). WIDECAS, UICN/CSE Grupo Especialista de Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.

Eckert, K. L. y F. A. Abreu-Grobois (eds.). 2001. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Compilado por: Eckert K. L. y Abreu Grobois, F. A. (Ed). WIDECAS, UICN/CSE Grupo Especialista de Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA. Xxi + 170 pp.

Godfrey, M. H. and R. Barreto. 1995. Beach vegetation and seafinding orientation of turtle hatchlings. *Biological Conservation* 74: 29-32.

Kamel, S. J. and N. Mrosovsky. 2004. Nest site selection in leatherbacks, *Dermochelys coriacea*: individual patterns and their consequences *Animal Behaviour* 68: 357-366.

Mortimer, J. 2000. Reducción de las amenazas a los huevos y a las crías: los viveros. 2000. Pp: 199-203. En: Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. K. L. Eckert, K.A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). UICN/CSE Grupo Especialista de Tortugas Marinas. Publicación N° 4 (Traducción al español).

Restrepo, A., Ú. Jaramillo, P. Aubad, V. P. Páez, S. López, A. M. Suárez y A. Cano. 2005. Efecto de la profundidad y la distancia entre nidadas trasladadas de *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766), sobre la temperatura de incubación y supervivencia de neonatos, en La Playona, Chocó (Colombia). *Actualidades Biológicas* 27(83):179-188.

Runemark, A. 2006. Spatial distribution and temperature effects on hatching success of the leatherback turtle *Dermochelys coriacea*: implications for conservation. Degree project in biology, Minor Field Study 124. Committee of Tropical Ecology Uppsala University, Sweden. 31 p.