



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ANIDACIÓN Y MORFOMETRÍA DE HEMBRAS, HUEVOS Y NIDOS EN TORTUGA GOLFINA *Lepidochelys olivacea* (ESCHSCHOLTZ, 1829) EN ISLA DE CAÑAS, PACÍFICO PANAMEÑO

Angel Javier Vega y Yolani Robles

Escuela de Biología, CRU-Veraguas-Universidad de Panamá.

e-mail: angeljv@cwp.net.pa

RESUMEN

Entre abril y diciembre de 2002 se realizó un trabajo de investigación en Isla de Cañas, Pacífico panameño con el objetivo de describir el proceso de anidación y levantar información morfométrica de hembras en anidación, huevos y nidos en *Lepidochelys olivacea*. Para recopilar la información se hicieron recorridos nocturnos en donde se localizaron tortugas en proceso de anidación, a las cuales se le midió la longitud y el ancho del caparazón, se les determinó el número promedio de huevos ovopositados y se obtuvieron las medidas de los nidos, las zonas de la playa donde los confeccionaron, el diámetro y peso de los huevos, así como los tiempos invertidos por la tortuga en el proceso de anidación. Se determinó que la tortuga golfinas que llega a la playa de Isla de Cañas mide en promedio 66.9 cm de largo y 30.47 cm de ancho. El proceso de anidación dura, en promedio, 44.6 minutos de los cuales 17.17 minutos lo invierten en excavar cama y nido y 16.2 minutos en ovopositar. Los nidos se excavaron principalmente en la zona alta de la playa, en arena sin vegetación, hasta una profundidad promedio de 40.02 cm, con un diámetro en superficie de 21.49 cm y en el fondo del nido excavaron unas recamaras 3 a 6 cm superiores al diámetro de superficie, en las cuales se depositaron, en promedio, 105.9 huevos, los cuales tuvieron un peso promedio de 32.54 g y un diámetro de 3.75 cm.

PALABRAS CLAVES

Lepidochelys olivacea, Isla de Cañas, morfometría huevos, características de nidos, tiempo de anidación.

ABSTRACT

Between April and December 2002 a research work was made in Cañas Island, on the Pacific Ocean in Panama with the objective of documented several aspects of nesting process and raising a morphometric information about the nesting female egg and nests in *Lepidochelys olivacea*. Some night trips was made to get this information, some turtle in process of nestling was found. The length and width of the carapace was measured, also the average of eggs which they could lay was determined in the investigation, the size of the nests and the place in the beach where they were made, as soon as the time used by the turtle in the nesting process. These turtle have average size of 66.9 cm of length curved; and 70.47 of width. The nesting process has an average of 44.6 minutes. They retard 17.17 minutes in excavating the bed and nests and 16.2 minutes in laying the eggs. The nests excavate mainly in the upper place of the beach, on sand without vegetation, with deep average of 40.02 cm, and a diameter of 21.49 cm on the surface and in the depth of the nests they excavate some rooms from 3 to 6 cm superior the diameter of the surface in which the turtle lay an average of 105.9 eggs, these have weight average of 32.54 g and diameter of 3.75 cm.

KEYWORDS

Lepidochelys olivacea, Cañas Island, morphometry eggs, characteristic of nests, time of nesting.

INTRODUCCIÓN

Son muchos los factores que están afectando el manejo adecuado de los recursos naturales. En el caso de las tortugas marinas, la destrucción de hábitat, el comercio legal o ilegal de sus huevos y el efecto que sobre las poblaciones adultas tiene la actividad pesquera, son algunos de los que se pueden enumerar (Guagni dei Marcobaldi & Thomé (2000). Según Chacón-Chaverri (1999), en el Caribe costarricense la depredación por recolectores ilegales, la destrucción o modificación de la playa de anidación y la depredación por animales domésticos son algunos de los factores que afectan el proceso de anidación de las tortugas.

Dentro de las alternativas para tratar de mejorar el manejo de la tortuga está el desarrollo de programas de monitoreo que pueden generar bases de datos confiables de tal forma que dicha información permite conocer el estado actual de las poblaciones de tortugas, así como implementar programas de manejos regionales (ANAM 2000).

En Isla de Cañas existe un importante proceso de arribada de tortugas marinas, principalmente de la especie *Lepidochelys olivacea*. En esta isla y con esta especie de tortuga se han realizado proyectos de investigación y manejo de dicho recurso, resaltando por el nivel de participación comunitaria el proyecto: "Panamá: un estado y comunidad que asumen una responsabilidad compartida". En dicho proyecto se recoge toda una experiencia comunitaria en la explotación de los huevos de tortuga y se brindan algunas metodologías de manejo para tratar de mejorar el sistema de anidación (Córdoba 1999).

También es cierto que en este momento los logros de este proyecto se han diluido, pues ni el vivero comunitario queda, por lo que urge, no sólo reiniciar este proceso, si no monitorear, a través de metodologías estandarizadas, el proceso de anidación natural y el proceso de viveros, tratando como metas convertirlo en un proceso rentable, reproducible, cuantitativamente riguroso y fácilmente comprensible para los grupos que le darán seguimiento (Schroeder & Murphy 2000).

Este trabajo tiene por objetivo describir el proceso de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), así como las características morfológicas de tortugas, nidos y huevos en Isla de Cañas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Isla de Cañas está situada a un costado de la ensenada de Búcaro en la costa Pacífica Sur de la Península de Azuero, entre las coordenadas geográficas 7° 22' 20" y 7° 25' 33" de latitud Norte y 80° 15' 41" y 80° 20' 39" de longitud Oeste (Fig. 1). Como refugio de vida silvestre protege 25 433 ha de zonas costeras, manglares, playas oceánicas, esteros y áreas marítimas, incluyendo los más de 12 km. de playa de la isla. Su clima tropical de sabana incluye una prolongada estación seca entre los meses de diciembre y abril, con una precipitación media anual entre 1300 – 1500 mm. La temperatura media anual es de 27 °C (Diccionario Geográfico de Panamá 1974, Navarro 1998).

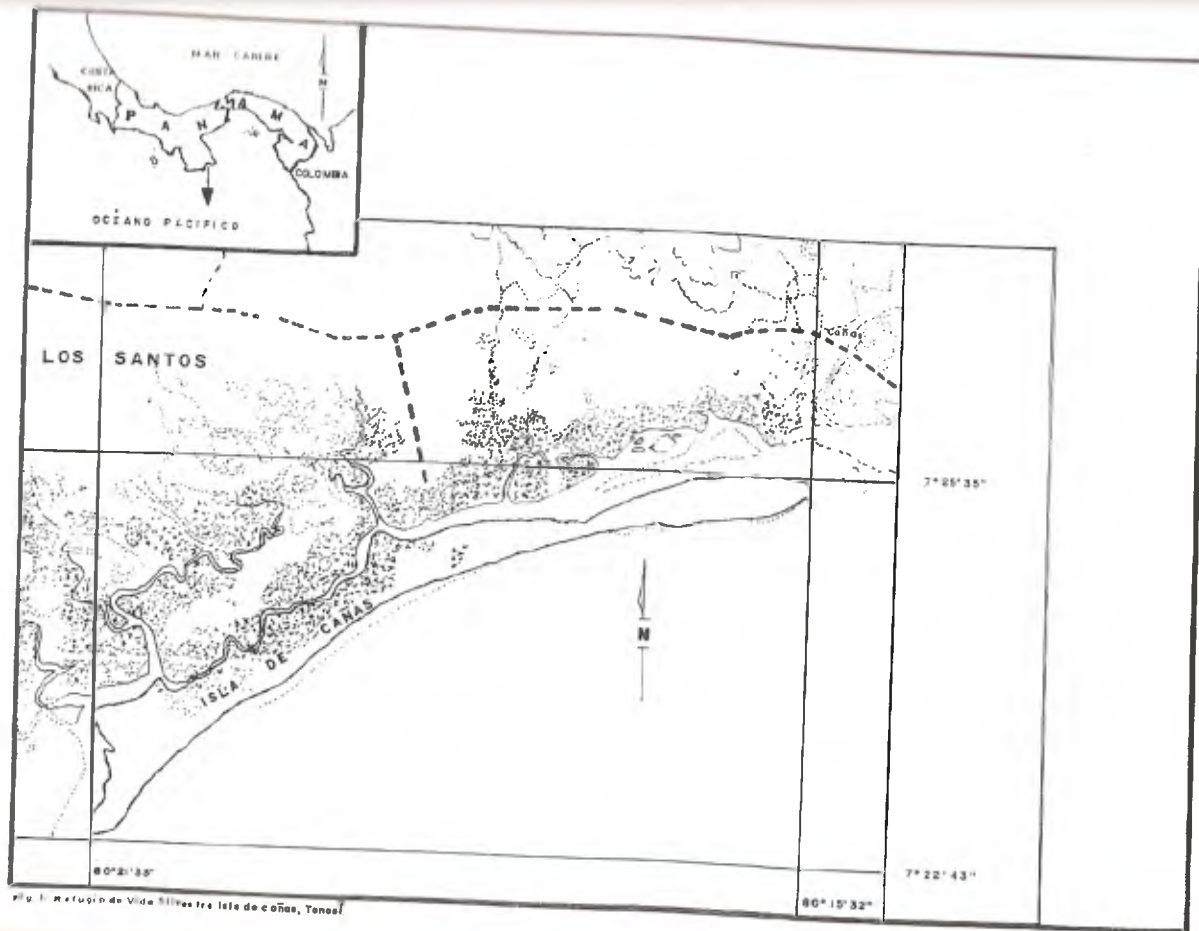


Fig. 1. Mapa topográfico de Isla de Cañas, Tonosí.

Vega, A. y Robles, Y.

Entre abril y diciembre de 2002 realizamos una evaluación del estado de manejo de la tortuga golfina en Isla Caña. Como parte de dicha evaluación se generó información sobre las características morfométricas de tortugas, nidos y huevos, así como del proceso de anidación, siguiendo la metodología propuesta por Bolten (2000) y Tinberg & Cook (2000).

Recorridos Nocturnos

Los recorridos nocturnos tuvieron por objetivo obtener información morfométrica de tortugas, huevos y nidos, así como determinar los sitios de la playa donde la tortuga anida y los tiempos invertidos en las diferentes fases del proceso de anidación. Los mismos se hicieron tres veces por semana, entre las 18:00 y 24:00 horas o entre las 24:00 y las 06:00 horas, durante la fase de marea baja.

Morfometría de la tortuga (Con base en Bolten 2000)

Durante los recorridos nocturnos se localizaron ejemplares que habían comenzado de desovar y se les tomaron las siguientes medidas: Largo curvo del caparazón (cm), ancho curvo del caparazón (cm), ancho de pecho (cm). Las medidas se tomaron en ejemplares a los cuales se les registró las características del nido.

Tiempo invertido en el proceso de anidación

El proceso de anidación se consideró desde el momento en que la tortuga salió del agua hasta que retornó a la misma. Para documentar el proceso se siguió la metodología propuesta por Alvarado & Murphy (2001).

Cuento de huevos

Cuando los huevos son recogidos por las cuadrillas y ellos llevan un registro de la cantidad de huevos que pone cada tortuga se les pidió el apoyo para recopilar dicha información. Durante los recorridos, si la tortuga se encontró antes de la ovoposición, los huevos se contaron después de depositados en el nido. También se realizaron observaciones sobre la cantidad de huevos fértiles y huevos vanos (estériles), siguiendo el criterio de Miller (2000).

Morfometría de los huevos

Debido a que actualmente todos los nidos son recolectados por los miembros de la cooperativa se coordinó con ellos para que en el centro

de acopio, dos veces por semana, se nos permitiera medir en centímetros y pesar en gramos 100 huevos, asegurándonos de que los huevos medidos y pesados correspondieran a la noche anterior de recolección. Para medir se utilizó un vernier de 0,1 cm precisión y para pesar una balanza de 0,1 g de precisión. Durante los recorridos nocturnos tuvimos la oportunidad de recoger nosotros mismos esta información, para tal efecto se midieron y pesaron 15 huevos por nido. La cantidad de huevos medidos por noche estuvo sujeta a la cantidad de tortugas encontradas en proceso de anidación. Durante todo el periodo de campo se logró analizar un total de 72 nidadas.

RESULTADOS

Recorridos nocturnos

Durante el estudio se observaron 72 tortugas de las cuales 23 se localizaron subiendo la playa, el resto en alguna fase del proceso de anidación. El proceso de excavación de nido se inicia con la localización del área, después de lo cual la tortuga prepara una cama somera e inicia con sus patas traseras la excavación del nido. Se calculó la profundidad y diámetro promedio de 47 nidos, dando como resultado 40.02 cm y 21.49 cm, respectivamente. En el fondo del nido excavan unas recamaras, de tal forma que el diámetro de fondo es superior al de superficie por 3 a 6 cm.

El proceso de desove se inicia al terminar de excavar el nido. Los huevos son depositados individualmente o de manera múltiple. La camada de huevos es depositada en el nido quedando la última capa de huevos, en promedio, a 22.5 cm de la superficie con un ámbito de 19 a 30 cm ($n = 8$). De 72 nidos a los cuales se les pudo contar el número de huevos se estimó que, en promedio, la tortuga deposita 105.9 ± 20.09 huevos por camada.

Selección de área para ovopositar

Para determinar la selección de área por parte de las tortugas se hicieron recorridos durante la mañana para localizar rastros y determinar en que área de la playa excavan sus nidos. En total se localizaron 135 rastros, de este total 43 se localizaron en playa descubierta, muy cerca del borde de vegetación; 71 en el borde de vegetación y 21 dentro de vegetación, pero muy cerca del borde.

Generalmente hacen sus nidos en la sección de la playa que sólo es alcanzada por mareas de gran amplitud.

Durante la investigación se observaron tortugas que iniciaron la fase de excavación de nido y que al encontrarse con raíces que impidieron que continuaran, las mismas abandonaron el proceso y lo reiniciaron en otra parte de la playa. También se observaron tortugas que suspendieron el proceso de ovoposición, retornando al mar y dejando los huevos regados por la playa debido a perturbaciones ocasionadas por visitantes.

Morfometría de las tortugas

De las tortugas observadas se logró tomar las medidas a 66 ejemplares, las cuales aparecen resumidas en el cuadro 1.

Cuadro 1. Información morfométrica (en centímetros) de *Lepidochelys olivacea* en Isla de Cañas, Pacífico panameño.

	Largo caparazón	Ancho del caparazón	Ancho de rastro
Promedio (x)	66.95	70.47	67.38
Desviación estándar (s)	2.731	2.85	4.28

Tiempo invertido en el proceso de anidación

A partir del 18 de julio se observaron 72 tortugas en proceso de anidación, de las cuales 23 se localizaron saliendo del agua. Debido a la diferencia de amplitud de marea y a que la tortuga sale indistintamente del punto de marea, se consideró obviar los tiempos de ascenso y retorno al mar, pues no tienen un patrón, ni tampoco precisión. Para efecto de la investigación sólo se consideró desde que la tortuga inició el proceso de construcción de cama hasta camuflaje del nido. En este sentido, de las 23 tortugas que se localizaron saliendo la playa, 22 completaron el proceso, invirtiendo en el mismo entre 34 a 66.7 minutos, en promedio 44.6 minutos ($s = 4.20$).

Con relación a las otras fases del proceso 40 observaciones corresponden a la fase de tapar nido, 39 camuflaje, 32 ovopositando,

30 excavando nido y 19 haciendo cama. De los tiempos registrados, la mayor cantidad lo invirtieron en el proceso de excavación de cama y nido (en promedio 17.17, $s = 3.30$, $n = 23$), seguido de ovoposición (en promedio 16.2, $s = 6.03$, $n = 37$). Se decidió unir los tiempos de excavación de cama y de nido, ya que en algunas tortugas no se pudieron diferenciar ambos procesos.

Morfometría de los huevos

Originalmente se planificó realizar mediciones de los huevos en el lugar de acopio. Esto se hizo de manera intermitente, ya que la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) suspendió la compra de huevos a la cooperativa entre el 24 de julio y el 4 de agosto, y entre el 28 de septiembre y 21 de octubre. En la cooperativa se logró pesar y medir 497 huevos obteniendo un promedio en el peso de 32.54 g ($s = 3.29$) y del diámetro de 3.75 cm ($s = 0.14$). Con relación a las mediciones de campo, el peso promedio estuvo en 34.68 g ($s = 2.82$) y el diámetro en 3.76 cm ($s = 0.16$) ($n = 794$).

Probablemente la diferencia en peso entre las mediciones de campo y de sitio de acopio se deba a la precisión del instrumento utilizado, en el caso del sitio de acopio una balanza digital y en el caso del campo una báscula de resorte. De todas las camadas recolectadas sólo se encontraron 10 huevos vanos, de tamaño pequeño y deformes.

DISCUSIÓN

Durante el proceso de anidación, la playa es recorrida por cuadrilleros (recolectores de huevos), en su interés por recolectar los huevos. La actividad que realizan los mismos dificulta el proceso de toma de datos, pues al localizar una tortuga, proceden a abrir un hueco diagonal al nido para extraer los huevos a medida que las tortugas van ovopositando. Para que los huevos no lleguen al fondo del nido le agregan arena disminuyendo su profundidad. En algunos casos destruyen el nido de tal suerte que resulta imposible tomar la información de diámetro y profundidad.

La evaluación del proceso de anidación de la golfina se inició en mayo aumentando en intensidad hasta culminar con las arribadas del 29 de septiembre y 22 de octubre. El proceso en si inicia con la salida de la tortuga, la cual se desplaza por la playa hasta la parte alta de la misma.

generalmente en el límite donde inicia la vegetación. Esta conducta garantiza que los nidos queden localizados en lugares donde generalmente las mareas tienen poca influencia y donde no exista sombra. Sobre este aspecto, Amorocho (1996), Martínez & Páez (2000), Hinestroza & Páez (2001), todos en el Pacífico colombiano, informan que la tortuga golfina puede alternar anidaciones entre playa descubierta (zona media o de barrido) y borde de vegetación (zona alta de la playa). Esta conducta se explica en función de que son grupos reproductivos diferentes los que anidan cada año. En el caso de Isla de Cañas habría que registrar el área de anidación en años consecutivos para determinar si experimentan la misma conducta documentada para Colombia.

El tiempo de anidación para Isla de Cañas es superior al comunicado para Playa Nancite, Costa Rica, pues Hughes & Richard (1974) informan que la tortuga demora aproximadamente 45 minutos entre la salida del agua y su retorno; en el caso de Isla de Cañas, 44.6 minutos en promedio, pero considerado desde que la tortuga inicia la construcción de la cama hasta que termina la fase de camuflaje.

De las tortugas que se lograron localizar en el proceso de anidación, la de menor tamaño correspondió a 61 cm y la de mayor tamaño a 75 cm de largo curvo del caparazón. En promedio 66.95 cm. Para el Pacífico colombiano, Hinestroza & Páez (2001) determinan un largo curvo del caparazón promedio de 66 cm. Por otro lado, Chacón et al. (2001) comunican una longitud promedio en largo recto de 66 cm y un máximo de 72 cm, al igual que Pritchard & Mortimer (2000) quienes confirman el mismo dato. Para Playa Nancite, Costa Rica, Hughes & Richard (1974) determinaron como largo promedio 63.3 cm con un rango de 54 a 72 cm. Valor ligeramente inferior al promedio de Isla de Cañas.

La forma y profundidad del nido garantiza estabilidad térmica. La camada de huevos es depositada a 40 cm de profundidad y la última capa de huevos queda por debajo de 20 cm, precisamente, profundidad a partir de la cual se observa una menor variación en la temperatura. (Páez & Robles, en preparación). Contrastando con la profundidad de nido comunicada para Isla de Cañas, Martínez & Páez (2000) informan una profundidad de nido promedio de 60 cm para Playa la Cueva, Pacífico colombiano. Como se observa, a pesar de que ambas

poblaciones de golfinas tienen un largo curvo del caparazón similar (aproximadamente 66 cm, en promedio), las poblaciones de Playa La Cueva, excavan sus nidos 20 cm más profundos que las de Isla de Cañas.

Con relación a la morfometría de los huevos, de la información recopilada se infiere un promedio del diámetro superior a 3.7 cm, el cual coincide con lo comunicado por Pritchard & Mortimer (2000) cuyo diámetro promedio lo ubican entre 3.7 y 4.2 cm y Márquez (1996), el cual comunica un diámetro promedio de 3.88 cm. En cuanto al número promedio de huevos desovados por tortuga en Isla de Cañas (105.9 ± 20.09 , $n = 72$) el mismo se ubica dentro de los promedios comunicados por Pritchard & Mortimer (2000), los cuales están entre 105 y 120 huevos, sin embargo Márquez (1996) comunica que en promedio las golfinas ponen 111 huevos por camada. Hinestroza & Martínez (2001) informan que en dos temporadas consecutivas, en promedio depositaron 98 y 102 huevos por camada, valores inferiores al promedio comunicado para Isla de Cañas. Por su parte Hughes & Richard (1974) informan para Playa Nancite, Costa Rica, en 10 unidades, valores entre 98 y 123 huevos por camada. Con relación al peso de los huevos, Márquez (1996) informa que en promedio los huevos de golfinas pesan 32.4 g peso similar al comunicado por nosotros el cual estuvo entre 31 y 35 g, aproximadamente.

CONCLUSIONES

De manera general, nuestros resultados coinciden con los publicados para esta especie en otras localidades.

Para un largo promedio de 66.95 cm, la tortuga golfinas deposita en promedio 105.9 huevos por camada, con un diámetro 3.75 cm y un peso promedio de 32.54 g.

Los nidos son confeccionados principalmente en el límite superior de la playa, cerca de la vegetación, pero en playa descubierta, hasta una profundidad promedio de 40.02 cm, quedando la última capa de huevos en promedio a 21.49 cm de la superficie.

En promedio el proceso de anidación dura 44.6 minutos, de los cuales el mayor tiempo lo dedican a la excavación de cama y nido y a depositar.

REFERENCIAS

Avarado, J. & M. Murphy. 2000. Periodicidad en la anidación y el comportamiento entre anidaciones. En Eckert et al. (Ed). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE : 132-136.

Arcecho, D. 1996. Distribución espacial de los nidos de la tortuga gálina (*Lepidochelys olivacea*) en playa Larga, el Valle-Choco. CESPEDESIA 21 (68) 179-185.

ANAM. 2000. Plan de acción nacional sobre la diversidad biológica de Panamá. PNUMA/GF/ANAM: 105 págs.

Baker, A. 2000. Técnicas para la medición de tortugas marinas. En Eckert et al. (Ed). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE . Publicación No 4: 126-131.

Charón, D. 1999. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* (Testudinidae: Dermochelyidae) en la playa Gandoca, Costa Rica (1990 a 1997). Rev. Biol. Trop. 47(1-2): 225-236.

Charón, D., N. Valerín, M. V. Cajiao, H. Gamboa & G. Marín. 2001. Manual para mejores prácticas de conservación de las tortugas marinas en centroamérica. II edición. National Fish & Wildlife Foundation e International Found for Animal Welfare. 139 págs.

Córdoba, L.Z. 1999. Panamá: un estado y comunidad que asumen una responsabilidad compartida / Lyneth Zulay Córdoba, Hercilia Moreno. 2ª ed. - San José, Costa Rica. UICN: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM): 60 p.

Diccionario Geográfico de Panamá. 1974. Editorial Universitaria. 4 tomos.

- Guagni dei Marcovaldi, M.A. & J.C.A. Thomé. 2000. Reducción de las amenazas a las tortugas. En Eckert et al. (Ed). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE : 187-191.
- Márquez, R. 1996. Las tortugas marinas y nuestros tiempos. Fondo de cultura económica, México.
- Hinestroza, L. M. & V. P. Páez. 2001. Anidación y manejo de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en la Playa La Cueva, Bahía Solano, Chocó, Colombia. Cuad. herpetol., 14(2): 131-144.
- Hughes, D. A. & J.D. Richard. 1974. The nesting of the Pacific Ridley Turtle *Lepidochelys olivacea* on Playa Nancite, Costa Rica. Marine Biology 24: 97-107.
- Márquez, R. 1996. Las tortugas marinas y nuestros tiempos. Fondo de cultura económica, México.
- Martínez, L. M. & V. P. Páez. 2000. Ecología de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en la playa de la Cueva, costa Pacífica chocoana, Colombia en 1998. Actual. Biol. 22(73): 131-143.
- Miller, J. 2000. Determinación del tamaño de nidada y el éxito de eclosión. En Eckert et al. (Ed). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE: 143-149.
- Navarro Q., J.C. 1998. Parques nacionales. Primera edición. Ediciones Balboa, Panamá. 221 p.
- Pritchard, C.H. & J. Mortimer. 2000. Taxonomía, morfología externa e identificación de las especies. En Eckert et al. (Ed). Técnicas de Conservación y Manejo de las tortugas marinas. Traducción al español. UICN/CSE Grupo Especialista en tortugas Marinas. Publicación No 4: 23 –41.
- Schroeder, B. & S. Murphy. 2000. Prospecciones poblacionales (terrestres y aéreas) en playas de anidación. En Eckert et al. (Ed).

Técnicas de Conservación y Manejo de las Tortugas Marinas.
Traducción al español. UICN/CSE Grupo Especialista en tortugas
Marinas. Publicación No 4: 51-63.

Treng, S. & G. Cook. 2000. Reporte del programa de tortuga baula
2000 en Tortuguero, Costa Rica. Presentado a Caribbean
Conservation Cooperation y Ministerio del Ambiente y Energía de
Costa Rica. 28 p.

Revisado enero de 2004, aceptado marzo de 2005.