

50

04

RECAPTURAS POST-ANIDATORIAS DE HEMBRAS
DE TORTUGA MARINA NEGRA (*CHELONIA AGASSIZII*)
MARCADAS EN MICHOACÁN, MÉXICO

JAVIER ALVARADO Y ALFREDO FIGUEROA

Reprinted from BIOTROPICA
Vol. 24, No. 4, December 1992
Made in United States of America

Recapturas Post-Anidatorias de Hembras de Tortuga Marina Negra (*Chelonia agassizii*) Marcadas en Michoacán, México¹

Javier Alvarado y Alfredo Figueroa

Escuela de Biología, Universidad de Michoacán, Aptdo. 35-A, Morelia Michoacán, México

RESUMEN

Entre agosto de 1981 y diciembre de 1987 se marcaron 5176 tortugas negras (*Chelonia agassizii*) en las playas de Colola y Maruata, Michoacán, México. Estas dos playas, ubicadas en la Costa Oeste de México representan el área continental más importante para el anidamiento de la tortuga negra en el Pacífico Oriental. Las tortugas se marcaron en las aletas con placas de metal y/o de plástico. Hasta diciembre de 1988 se recibió información sobre 47 recapturas a más de 100 km del área de anidamiento. La mayoría de las recapturas (28, 60%) ocurrieron al Sur, fuera de México, principalmente en El Salvador (18, 38%) y en Guatemala (6, 13%). Al Sur de El Salvador el número de recapturas fue el siguiente: dos en Nicaragua, una en Costa Rica y otra en Colombia. De México se registraron 19 recapturas. Once de estas se registraron al Norte de la zona de anidamiento, principalmente en el Golfo de California y aguas adyacentes. El resto de las recapturas en aguas mexicanas se registraron al Sur de la zona de anidamiento, principalmente en el Estado de Oaxaca. De los 32 casos en que se conocen las circunstancias de recaptura de las tortugas marcadas, 27 (84%) corresponden a captura accidental. De estos últimos, 14 (44%) corresponden a embarcaciones de pesca de escama. En cinco casos la pesca fue intencional, cuatro tortugas fueron capturadas mediante redes agalleras y una fue arponeada por buzos. La extensa dispersión post-anidatoria de la tortuga negra a través de las aguas territoriales de siete países, a lo largo de más de 5000 km de línea costera indica la necesidad de desarrollar un programa internacional para la conservación y manejo de este quelonio.

ABSTRACT

Between August 1981 and December 1987, 5176 black sea turtles (*Chelonia agassizii*) were tagged at the East Pacific rookeries of Colola and Maruata, Michoacán, Mexico. These two beaches are the most important continental areas for nesting and breeding for this species. Turtles were marked with metal and/or plastic tags on the flippers. As of December 1988, 47 recoveries farther than 100 km of the nesting area were documented. Most of the recoveries (28, 60%) were from south of Mexico, mainly from El Salvador (18, 38%) and Guatemala (6, 13%). Two were reported from Nicaragua, one from Costa Rica and one turtle was recovered as far south as Colombia. Nineteen recoveries were documented from Mexican waters, principally from the Gulf of California and adjacent waters. The remainder were from south of the nesting area, mainly from the Coast of Oaxaca. Of the 32 cases in which the circumstances of recapture were documented, 27 (84%) were incidental catches of which 14 (44%) were by fishing boats. In five cases the turtle was caught intentionally, four with gillnets and one was speared by divers. The extensive post-nesting dispersion of the black turtle involving the territorial waters of seven nations along more than 5000 km of coastline calls for a comprehensive international program for the conservation and research of this turtle in the East Pacific.

Key words: *Chelonia agassizii*; East Pacific; post-nesting recaptures; sea turtle; tagging.

A PESAR DE QUE MILES de tortugas marinas de diferentes especies y poblaciones han sido marcadas en sus playas de anidación, se conoce muy poco sobre sus patrones de desplazamiento. Esto se debe a que fuera de las áreas de anidación los hallazgos de tortugas marcadas son escasos. Las posibles causas que determinan esta baja tasa de recuperación varían con respecto a la región, especie y población (revisión en Meylan 1982).

Las áreas continentales más importantes para el

anidamiento de la tortuga negra son las playas de Colola y Maruata, situadas en el Estado de Michoacán en la Costa Occidental de México (Alvarado & Figueroa 1991).

Este estudio presenta y discute la información recopilada sobre las recapturas post-anidatorias de tortugas negras marcadas en el Estado de Michoacán, México entre 1981 y 1987 y recapturadas lejos de la zona de marcaje.

METODOS

En 1978 el Instituto Nacional de la Pesca (INP) inició en coordinación con K. Clifton el programa

¹ Received 24 May 1991, revision accepted 16 March, 1992.

TABLA 1. Comparación entre el número de tortugas negras (*Chelonia agassizii*) marcadas en Michoacán, México, y el encontrado para algunas poblaciones de *Chelonia* marcadas en otros lugares.

Lugar de Marcaje	No. de hembras marcadas	No. de recapturas	Porcentaje de recapturas	Cita
Tortuguero, Costa Rica	12,000	1100	9.3	Carr <i>et al.</i> 1978
Surinam	2841	92	3.2	Pritchard 1976
Isla Ascensión	1300	39	3.0	Carr 1975
Golfo de Aden	232	6	2.6	Hirth y Carr 1970
Isla Aves	800-1000	19	1.9-2.4	Meylan 1982
Michoacán, México	5176	47	0.9	Este estudio
Australia	4600	17	0.4	Bustard 1974
Galápagos, Ecuador	4849	20	0.4	Green 1984

de marcado de tortuga negra en Michoacán. A partir de 1982 la Universidad de Michoacán en coordinación con el INP y el programa Tortugas Marinas de la Universidad de Costa Rica continúa con este programa.

Entre agosto de 1981 y diciembre de 1987 se marcaron 5176 tortugas negras en las playas de Colola y Maruata. Se estima que el 80 por ciento de las hembras anidadoras que arriban Michoacán desovan en estas dos playas (Alvarado & Figueroa 1990). Colola es una playa de alta energía situada frente a mar abierto. Se extiende en dirección Este-Oeste y tiene una longitud de 4.8 km. Maruata se localiza en la bahía del mismo nombre y corre en dirección Este-Oeste. Tiene una longitud de 2.3 km. Maruata y Colola están separadas por una distancia aproximada de 7 km en línea recta.

Las tortugas se marcaron con una marca de metal monel (No. 19, 10 mm × 43 mm, National Band and Tag Co., Newport, Kentucky, U.S.A.), con una marca de plástico (41 mm × 35 mm, Allflex Tag, Co., Culver City, California, U.S.A.) o con ambos tipos de marca. Las marcas fueron proporcionadas por el U.S. Fish and Wildlife Service a través del INP. De las 5176 tortugas marcadas en este estudio, 2369 se marcaron con metal, 2633 con plástico y 174 se marcaron tanto con una marca de metal como una de plástico. Las marcas de metal se colocaron en el segundo o tercer escudo proximal del borde interno de la aleta anterior izquierda y las de plástico en la parte proximal del borde externo de la aleta posterior izquierda. Los dos tipos de marca contaban con un número seriado de identificación y una dirección de retorno. En la mayoría de los casos las tortugas se marcaron después de haber anidado.

Debido a que el conocimiento actual sobre la sistemática del complejo *Chelonia mydas* es deficiente (revisión en Groombridge & Luxmoore 1989), exis-

ten dudas sobre la utilización del término "*agassizii*" a un nivel específico o subespecífico para la tortuga negra. En este estudio se emplea "*agassizii*" a un nivel específico siguiendo a Bocourt (1868), quien propuso inicialmente a *Chelonia agassizii* como especie.

RESULTADOS Y DISCUSION

NUMERO DE RECAPTURAS.—Hasta diciembre de 1988 el número de recapturas de larga distancia de tortugas negras marcadas en Michoacán fue de 47. Se consideraron recapturas de larga distancia aquellas que fueron reportadas a más de 100 km del área de anidamiento. El número de recapturas de larga distancia reportado para la población anidadora de Michoacán, es menor al documentado para algunas poblaciones de *Chelonia* marcadas en otros lugares (Tabla 1). Las posibles causas del bajo número de recapturas encontrado para las tortugas marcadas en Michoacán no son muy claras. La cantidad de tortugas marcadas y/o la duración del programa de marcado no parecen ser factores determinantes de este bajo número de recapturas, ya que el número de tortugas marcadas (5176) y la duración del programa de marcaje (8 años) son cifras substanciales. La tasa de recaptura de marcas en algunos programas de menor duración y menor número de tortugas marcadas (*p.ej.* Surinam, Isla Aves, Isla Ascensión) es mayor a la encontrada para Michoacán (Tabla 1).

Los factores causales que determinan la diferencia en las tasas de recaptura entre los programas de marcado son difíciles de documentar y verificar. Una tasa diferencial de pérdida de marcas entre los programas no parece ser un factor importante en las diferencias en número de recapturas. El problema de pérdida de marcas, aunque existente en el programa de Michoacán (Alvarado *et al.* 1988) es un

problema común a todos los programas de marcado en tortugas marinas (Green 1979, Balazs 1982, Mrosovsky 1983).

Debido a que la información sobre la recaptura de marcas se obtiene mediante la captura de tortugas marcadas (generalmente por pescadores), es factible que una presión de captura diferencial en diferentes áreas sea un factor que influya sobre las tasas de recaptura. Por ejemplo, la intensa presión de captura en el Caribe Occidental, especialmente en la plataforma continental frente a Nicaragua—donde extensiones de *Thalassia testudinum* proveen de alimento a la población anidadora de Tortuguero, Costa Rica—ha sido un factor importante en la alta tasa de recapturas (en comparación con otros programas) reportada para esta población de *Chelonia*. Nietschmann (1979) menciona que a mediados de la década de los setentas el incremento en la captura de tortuga en aguas del Caribe Nicaragüense resultó en un aumento importante en el número de recapturas de la población anidadora de Tortuguero. En cambio, la presión de captura intencional en el Pacífico Centroamericano—área principal de recapturas de la población anidadora de Michoacán—es baja (Cornelius 1986) y la explotación comercial de tortuga negra en el Golfo de California—históricamente, un área importante de alimentación de tortuga negra—disminuyó notablemente antes de 1978 (Cliffon *et al.* 1982) cuando el programa de marcado se inició en Michoacán.

Otra posible explicación es que algunas de las tortugas marcadas en lugar de desplazarse cerca del litoral se dirijan hacia mar abierto después de anidar. Fritts (1981) reportó la presencia de huevos de peces en el estómago de una tortuga negra capturada aproximadamente 50 kilómetros frente a la Costa de Ecuador. Hays-Brown y Brown (1982) reportaron medusas y peces como parte de la alimentación regular de tortugas negras frente a la Costa de Perú. Por lo tanto, al parecer existe disponibilidad de alimento para las tortugas en mar abierto lejos de las costas, donde generalmente ocurre la captura intencional o accidental de las tortugas. Las observaciones del barco de investigación Surveyor (NOAA-U.S.A.) de varios individuos de *Chelonia* en 1990 confirman la presencia de esta tortuga en la zona pelágica. Los avistamientos de estas tortugas se realizaron en aguas del Pacífico de 1000 a 2000 millas náuticas de la Costa de Centro América (S. Eckert, comm. pers. 1991).

Otra posibilidad es que los pescadores no notifiquen la captura de tortugas marcadas por temor a represalias gubernamentales. En México la captura de tortuga negra se prohibió a partir de 1984 y es

posible que los pescadores mexicanos hayan tenido temor a reportar capturas de esta especie. La motivación de los pescadores para reportar información sobre recapturas puede ser otro factor que influye en las tasas diferenciales de recapturas reportadas en los programas de marcaje; en el programa de Michoacán, por ejemplo, no existió una remuneración económica para pescadores que enviaron información de recapturas, mientras que en otros programas como el de Tortuguero, se han otorgado recompensas económicas a los pescadores que han reportado información de recapturas.

LOCALIDADES DE RECAPTURA.—La mayoría de las recapturas de larga distancia (28, 60%) ocurrieron al Sur de México en Centro América (Fig. 1), con una mayor frecuencia en El Salvador (18, 38%) y en Guatemala (6, 13%). Al Sur de El Salvador el número de recapturas fue la siguiente: dos en Nicaragua, una en Costa Rica y una en Colombia. Al Norte de la zona de anidamiento se registraron 11 recapturas en aguas mexicanas: cinco en el Golfo de California; tres en el estado de Sinaloa; dos en el Estado de Nayarit y una en el Estado de Jalisco. Al Sur de la zona de anidamiento se registraron ocho recapturas en aguas mexicanas: seis en el Estado de Oaxaca; una en el Estado de Guerrero y una en el Estado de Chiapas.

Los sitios de recaptura indican que las tortugas se desplazan hacia el Norte, principalmente al Golfo de California y aguas adyacentes, y hacia el Sur, principalmente a aguas centroamericanas. El número de recapturas (24, 51%), el reporte de recapturas en todos los meses del año y la existencia de periodos de tiempo muy largos y cortos entre el marcaje y la recaptura de tortugas particulares (\bar{x} = 14.8 meses, rango 1–38, N = 24) sugieren que la zona litoral de El Salvador y Guatemala en Centro América es un área de alimentación importante para la población anidadora de Michoacán.

CIRCUNSTANCIAS DE LAS RECAPTURAS.—Debido a que los reportes de recapturas se obtienen por la captura de las tortugas marcadas, la información sobre las circunstancias en que fue capturado el animal puede ayudar a determinar el impacto de algunas actividades humanas en la población de tortuga negra. La información de recaptura fue lo suficientemente detallada para identificar el arte de pesca utilizado en 32 de las recapturas (Tabla 2). En 27 de las recapturas (84%) las tortugas fueron capturadas en operaciones pesqueras destinadas a otras especies: 14 tortugas (44%) fueron capturadas por embarcaciones escameras (12 en Centro América y 2 en



FIGURA 1. Distribución de las recapturas de tortugas negras marcadas en Michoacán entre 1981 y 1987. Las flechas indican localidad de recaptura y el número indica la cantidad de recapturas en cada sitio. La estrella indica los sitios de marcaje, Colola y Maruata, Michoacán, México.

México), 10 (31%) por camaroneros (6 en México y 4 en Centro América) y 3 (9%) fueron capturadas en redes agalleras para captura de peces (1 en México, 1 en Centro América y 1 en Colombia). En cinco de las recapturas las tortugas fueron capturadas intencionalmente: cuatro tortugas fueron capturadas mediante redes tortugueras en el Golfo de California (3) y Costa de Jalisco (1) en México. Una tortuga fue arponeada por buzos en el Golfo de California. En 15 de las recapturas (32%) los pescadores no indicaron el arte de pesca utilizado.

La información obtenida indica que la captura en Centro América de las tortugas marcadas fue principalmente mediante la realización de actividades pesqueras dirigidas a otras especies, mientras que en el Golfo de California y aguas adyacentes la captura de tortugas marcadas fue mayormente intencional.

El destino de la tortuga fue registrado en 27 de las recapturas. Embarcaciones escameras reportaron que la tortuga murió en el 22 por ciento de los 14 casos. Embarcaciones camaroneras indicaron un 33 por ciento de mortalidad de los 10 casos registrados. Cornelius y Robinson (1986) estimaron una mortalidad del 79.5 por ciento para tortugas capturadas por barcos camaroneras en Costa Rica. Existe la posibilidad de que en el caso de las embarcaciones camaroneras y escameras en el presente estudio se haya reportado una tasa de mortalidad menor a la real por temor a posibles sanciones gubernamentales.

La distancia del sitio de recaptura a la costa más cercana se registró en tres casos de captura por embarcaciones camaroneras. Las distancias fueron de 17, 24 y 25 km. La profundidad registrada en 11 sitios de recaptura varió de 10–72 m con un promedio (± 1 ES) de 32 ± 2 m. La información

TABLA 2. Circunstancias de las recapturas de tortugas negras marcadas en Michoacán, México.

Localidad de Recaptura	Barco Pesquero	Barco Camaronero	Agallera Peces	Agallera Tortuga	Pesca Submarina	Arte de Pesca Desconocida	Total
México	2	6	1	4	1	5	19
Guatemala	5	—	—	—	—	1	6
El Salvador	6	3	1	—	—	8	18
Nicaragua	1	1	—	—	—	—	2
Costa Rica	—	—	—	—	—	1	1
Colombia	—	—	1	—	—	—	1
Total	14	10	3	4	1	15	47

sobre la profundidad y la distancia de la costa de los sitios de recaptura sugiere que las tortugas capturadas, después de anidar en Michoacán, se desplazaron siguiendo de cerca la línea costera. Sin embargo, a excepción de la captura de atún, las pesquerías comerciales en el Pacífico Oriental se encuentran restringidas a la angosta plataforma continental, por lo que si las tortugas se desplazaran lejos de la costa sería poco probable su captura (Cornelius & Robinson 1986).

Debido a que a las tortugas capturadas se les removió la marca, no fue posible obtener información sobre los desplazamientos subsiguientes de las tortugas que fueron liberadas. Sin embargo, evidencia circunstancial sugiere que las tortugas regresan a Michoacán desde las áreas de alimentación. Hasta diciembre de 1988 se detectaron en Michoacán 206 hembras que retornaron a anidar cuando menos un año después de su marcaje, el promedio de remigración fue de 3 (± 1 ES) .09 años (rango 1-5).

RELACIÓN ENTRE RECAPTURAS Y CORRIENTES SUPERFICIALES.—Richard y Hughes (1972) han sugerido que las migraciones de *Chelonia* se realizan siguiendo corrientes marinas. Existe sin embargo, evidencia de que la migración en tortugas marinas puede darse en contra de la corriente (Bustard 1974, Carr *et al.* 1978, Cornelius & Robinson 1986). Comparando los patrones de corrientes superficiales en el Pacífico Oriental (Cromwell & Bennet 1959, Hubbs & Roden 1964) con los datos del presente trabajo, es aparente que los desplazamientos de las tortugas negras de y hacia Michoacán pueden ser pasivos o contra corriente.

La zona costera del Pacífico Mexicano presenta diferencias estacionales en los patrones de corrientes superficiales. La Contracorriente Ecuatorial se origina en la zona ecuatorial y se desplaza en dirección Noroeste hasta alcanzar en agosto-septiembre su

punto más septentrional en la entrada del Golfo de California. Entre febrero y mayo predomina la Corriente de California que se origina en el Pacífico Norte y se desplaza en dirección Suroeste alcanzando su fuerza máxima entre febrero y abril cuando llega hasta las Costas del Estado de Oaxaca. Al final de la temporada de anidamiento (diciembre-enero), las tortugas que se dirigen a los campos de alimentación al Sur de Michoacán tienen al parecer que nadar activamente en contra de la corriente superficial prevaleciente, mientras que las tortugas que se dirigen al Norte pueden flotar con la corriente. Al inicio de la temporada de anidamiento (agosto-septiembre), las tortugas provenientes del Sur pueden al parecer flotar pasivamente hacia el área de anidamiento, mientras que las que proceden del Norte necesitan nadar activamente en contra de la corriente prevaleciente.

La velocidad mínima promedio se calculó para ocho tortugas capturadas antes de tres meses después de su última observación en Michoacán. La velocidad estimada para las ocho tortugas fue de 8, 10, 11, 12, 19, 21, 39 y 43 km/día ($\bar{x} = 20.4$). Estos valores son comparables a los reportados para poblaciones de *Chelonia* en otras partes del mundo (Carr *et al.* 1978). Para las estimaciones de velocidad se asume que las tortugas dejaron el área de marcaje inmediatamente después de su última observación, que siguieron una ruta directa después del marcaje y que la captura ocurrió en el momento de su arribo al sitio de captura. La velocidad promedio es reportada como mínima debido a que es muy poco probable que se cumplan las condiciones anteriores. Es posible que en la ruta a su destino final las tortugas se detengan para alimentarse en sitios propicios. Por ejemplo, Meylan (1982) muestra que tortugas marcadas de la población de *Chelonia* que anida en Tortuguero, Costa Rica son capturadas con frecuencia en lagunas de la Costa Panameña en fechas que coinciden con la terminación de la tem-

porada de anidación y Mortimer (1981) reporta que los individuos de *Chelonia* en su desplazamiento de la Costa Nicaragüense hacia Tortuguero se alimentan de algas rojas.

IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN.—El desarrollo del mercado nacional e internacional de productos de tortuga marina—huevos, carne y piel—en la década de los sesentas resultó en una explotación desmedida de la tortuga negra en México. A principios de la década de los setentas aproximadamente 70,000 huevos se extraían por noche de la playa de Colola durante la temporada de reproducción (Cliffton *et al.* 1982) y de 1965 a 1977 más de 165,000 tortugas negras se capturaron en el Pacífico Mexicano (Groombridge & Luxmoore 1989). La intensa explotación de adultos y huevos resultó en el colapso de la población de tortuga negra. En la década de los sesentas la tortuga negra era todavía abundante en las playas de anidación en Michoacán. Cliffton *et al.* (1982) estiman una población anidadora anual de 25,000 hembras en Michoacán durante esa década. En la década de los ochentas (1981–1989) Alvarado y Figueroa (1990) estiman que la población anidadora en Michoacán varió de un máximo de 5586 hembras en 1981 a un mínimo de 940 en 1984.

La utilización de huevos de tortuga marina se prohibió en México a partir de 1966 (Márquez *et al.* 1982) y la captura de tortuga negra a partir de 1984 (Alvarado & Figueroa 1990). Sin embargo es frecuente que la legislación sea ignorada, dando lugar a un mercado negro de productos de tortuga. El establecimiento de campamentos de protección en las playas de anidamiento en Michoacán a partir de 1980 ha disminuido significativamente la utilización ilegal de huevos y adultos (Alvarado & Figueroa 1991).

El presente estudio indica que la población de tortuga negra que anida en Michoacán realiza extensos desplazamientos. Los sitios de recaptura se distribuyen sobre más de 5000 km de litoral, desde el Golfo de California hasta Colombia. La tortuga negra se desplaza a través de las aguas territoriales de cuando menos siete países (México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia). Aunque el número de recapturas es limitado, la información obtenida sugiere que la captura

accidental de tortuga negra en barcos pesqueros y camaroneros es común en México y Centro América.

La captura accidental deberá cuantificarse en México y Centro América para contar con una estimación adecuada del efecto de las pesquerías de camarón y escama en la población de tortuga negra. En el estado actual de vulnerabilidad en que se encuentra esta población cualquier nivel de captura de adultos o juveniles debe considerarse como un problema importante. Para disminuir el impacto de estas pesquerías se deben establecer zonas de pesca restringida en áreas críticas. Históricamente se conoce la importancia del Golfo de California como zona de alimentación y crecimiento, sin embargo, la información de las recapturas indica la posible existencia de hábitats de alimentación en Centro América y Sur de México. Es prioritario identificar la distribución de estos hábitats y evaluar en estos lugares el impacto de las pesquerías y otras actividades humanas en las poblaciones de tortuga.

Debido a que la tortuga negra de Michoacán es una población que se desplaza a través de las aguas territoriales de varios países, la cooperación internacional y el desarrollo de acuerdos regionales son elementos imprescindibles para lograr la conservación de estos quelonios.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la participación de estudiantes y profesores de la Escuela de Biología de la Universidad de Michoacán en el trabajo de campo, especialmente a J. Robles, G. Rodríguez y R. Sánchez. La asistencia de varios pobladores de Colola y Maruata, especialmente R. Arroyo y F. Valencia fue decisiva para la realización del estudio. Este trabajo es parte del proyecto "Recuperación Ecológica de las Tortugas Marinas de Michoacán, México: Atención Especial a la Tortuga Negra" financiado por U.S. Fish and Wildlife Service, World Wildlife Fund-U.S., y la Universidad de Michoacán. A estas organizaciones y específicamente a J. Woody y R. Byles (USFWS), y a M. Ramos, C. Freese y N. Hammond (WWF-US), y S. Cisneros (UM) deseamos expresar nuestro reconocimiento por su apoyo. Agradecemos también a R. Márquez, R. Byles y K. Cliffton por sus valiosas sugerencias en los diferentes aspectos del proyecto. Una versión inicial del manuscrito fue revisada por J. Frazier y R. Byles. La investigación se realizó en coordinación con el Instituto Nacional de la Pesca. La figura fue elaborada por T. Zubieta.

LITERATURA CITADA

- ALVARADO, J., y A. FIGUEROA. 1990. The ecological recovery of sea turtles of Michoacán, México. Special attention the black turtle. Final Report for USFWS and WWF-US.

- , y ———. 1991. Recovery of the black turtle in Michoacán, México: an integrated conservation approach. *Marine Turtle Newsletter* 53: 1-3.
- , y P. ALARCÓN. 1988. Black turtle project in Michoacan, Mexico: plastic vs. metal tags. *Marine Turtle Newsletter* 42: 5-6.
- BALAZS, G. H. 1982. Factors affecting the retention of metal tags on sea turtles. *Marine Turtle Newsletter* 20: 11-14.
- BOCOURT, M. F. 1868. Description de quelques cheloniens nouveaux appartenant a la faune mexicaine. *Ann. Sci. Nat.* 5: 121-122.
- BUSTARD, R. 1974. Barrier reef sea turtle populations. *Proc. Int. Coral Reef Symp.*, 2nd 1: 227-234.
- CARR, A. F. 1975. The Ascension Island green turtle colony. *Copeia* 1975(3): 547-555.
- , M. J. CARR, y A. B. MEYLAN. 1978. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The West Caribbean green turtle colony. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 162: 1-46.
- CLIFFTON, K., D. O. CORNEJO, y R. S. FELGER. 1982. Sea turtles of the Pacific Coast of Mexico. In K. Bjorndal (Ed.). *Biology and conservation of sea turtles*, pp. 199-209. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- CORNELIUS, S. E. 1986. The sea turtles of Santa Rosa National Park. *Fundación de Parques Nacionales, Costa Rica*.
- , y D. C. ROBINSON. 1986. Post-nesting movements of female olive ridley turtles tagged in Costa Rica. *Vida Silv. Neotrop.* 1(1): 12-23.
- CROMWELL, T., y E. BENNET. 1959. Surface drift charts for the Eastern Tropical Pacific Ocean. *Bull. Inter-American Tropical Tuna Comm.* 3(5): 217-237.
- FRITTS, T. H. 1981. Pelagic feeding habits of turtles in the Eastern Pacific. *Marine Turtle Newsletter* 17: 4-5.
- GREEN, D. 1979. Double tagging of green turtles in the Galapagos Islands. *Marine Turtle Newsletter* 13: 4-9.
- . 1984. Long-distance movements of Galapagos green turtles. *Journal of Herpetology* 18(2): 121-130.
- GROOMBRIDGE, B., y R. LUXMOORE. 1989. The green turtle and hawksbill (Reptilia: Cheloniidae): world status, exploitation and trade. CITES Secretariat, Lausanne, Switzerland.
- HAYS-BROWN, C., y W. M. BROWN. 1982. Status of sea turtles in the southeastern Pacific: emphasis on Peru. In K. Bjorndal (Ed.). *Biology and conservation of sea turtles*, pp. 235-240. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- HIRTH, H. F., y A. F. CARR. 1970. The green turtle in the Gulf of Aden and the Seychelles Islands. *Verh. K. Ned. Akad. Wet. Nat.* 58(5): 1-44.
- HUBBS, C. L., y G. I. RODEN. 1964. Oceanography and marine life along the Pacific Coast of Middle America. In R. C. West (Ed.). *Handbook of Middle American Indians Vol. 1.*, pp. 143-186. The University of Texas Press, Austin, Texas.
- MÁRQUEZ-M., R., A. VILLANUEVA-O., y M. SÁNCHEZ-P. 1982. The population of Kemp's ridley sea turtle in the Gulf of Mexico—*Lepidochelys kempii*. In K. Bjorndal (Ed.). *Biology and conservation of sea turtles*, pp. 159-164. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- MEYLAN, A. 1982. Sea turtle migration—evidence from tag returns. In K. Bjorndal (Ed.). *Biology and conservation of sea turtles*, pp. 91-100. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- MORTIMER, J. 1981. The feeding ecology of the West Caribbean green turtle (*Chelonia mydas*) in Nicaragua. *Biotropica* 13: 49-58.
- MROSOVSKY, N. 1983. *Conserving sea turtles*. The British Herpetological Society, Regent's Park, London, England.
- NIETSCHEMANN, B. 1979. Ecological change, inflation and migration in the far western Caribbean. *Geogr. Rev.* 69: 1-24.
- PRITCHARD, P. C. H. 1976. Post-nesting movements of marine turtles (Cheloniidae and Dermochelyidae) tagged in the Guianas. *Copeia* 1976(4): 749-754.
- RICHARD, J. D., y D. A. HUGHES. 1972. Some observations on sea turtle nesting activity in Costa Rica. *Mar. Biol.* 16: 297-309.