Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, 49 (2): 123-128 (2010) 2 Figs., 1 Tab.

HERIDAS CAUSADAS POR DEPREDADORES NATURALES E INTERACCIONES HUMANAS SOBRE TORTUGAS MARINAS ANIDANTES EN PLAYA LOS GARZOS (ESTADO SUCRE, VENEZUELA).

CLEMENTE BALLADARES, LUIS COVA & NESVIC MATA

Oficina Nacional de Diversidad Biológica, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Venezuela.
cballadares@minamb.gob.ve

RESUMEN:Se documentan diez casos de ejemplares hembras de la tortuga cardón (*Dermochelys coriacea*) y uno de carey (*Eretmochelys imbricata)* que anidaron en la playa Los Garzos del Golfo de Paría en el estado Sucre de Venezuela entre los años 2003 hasta 2009.Estos individuos presentaron diferentes tipos de heridas y mutilaciones causadas probablemente por depredadores frecuentemente hallados en la región tales como tiburones y orcas, así como por la interacción con embarcaciones o actividades humanas. La proporción de quelonios afectados del total observado (N=164) representa el 6,71% de las hembras medidas. Se analizan en detalle las heridas las cuales resultaron ser mas comunes en *D. Coriacea* que en la otra especie anidante en esa playa.

Palabras clave: Anidamientos de quelonios, tiburones, orcas, pesquerias.

Abstract: This paper depicts an elaborate report of wounds and mutilations sustained by ten female leatherback and one hawksbill sea turtles nesting on Los Garzos Beach of the Paria Gulf between 2003 to 2009. Injuries resulted from attacks inflicted by predators such as sharks and killer whales frequenting the area, and accidents with boats and other anthropogenic activities. The number of sea turtles affected represents 6.71% of the total sampled (N=164).

Key words: Sea turtle nesting, sharks, killers whales, fisheries.

Los depredadores son de gran relevancia para moldear la ecología, el comportamiento, los ciclos de vida y la evolución de muchas especies de la biota marina. Tal es el caso de la frecuencia, respuesta y tipos de heridas registradas en diversos grupos de invertebrados, peces y mamíferos marinos (SCHOENER 1979; HEITHAUS 2001; DALLA ROSSA & SECCHI 2007).

Específicamente sobre ejemplares adultos de tortugas marinas, los principales depredadores son los tiburones y muy en particular el tiburón tigre (*Galeocerdo cuvier)* llegando a afectar significativamente las poblaciones de quelonios en algunas regiones como Australia (WITZEL 1987; LUTZ & MUSICK 1997). No obstante a pesar de su notoriedad, esos ataques son raramente reseñados, y cuando se han reportado ha sido por análisis de contenido estomacal de depredadores, documentación de ataques de orcas (*Orcinus orca)* (CALDWELL 1969), mediante observación directa en el mar (ESQUIVEL *et al.* 1993; PITTMAN & DUTTON 2004; BOLAÑOS *et al.* 2009) y el registro de las marcas sobre las tortugas ocasionados por tiburón tigre (HEITHAUS *et al.* 2002).

Respecto a la interacción de los quelonios marinos con las actividades humanas, las principales referencias las encontramos en mortalidades reportadas y en varamientos (GODLEY *et al.* 1998; PENROSE 2003; BALLADARES 2004).

El presente trabajo, realizado durante la ejecución del Programa de Conservación de Tortugas Marinas en la Península de Paria, busca contribuir a la descripción de estas ocurrencias, lo cual puede afectar la supervivencia y el éxito reproductivo de estas especies en peligro de extinción.

Varias observaciones de heridas presentes sobre hembras desovantes en la principal playa de anidación de tortugas marinas en el golfo de Paria son documentadas

desde 2003 hasta 2009. Las mismas fueron catalogadas según especie, depredador probable o interacción con humanos.

Playa Los Garzos (Lat. N 10°41´25´´ Long. W61°53´23´´) es una pequeña bahía de aproximadamente 300 metros de longitud ubicada en el golfo de Paria al sureste del estado Sucre, Venezuela. En la misma se ha registrado más del 65% de los anidamientos de tortugas marinas en la zona de acuerdo a lo observado con el Programa de Conservación que desde el año 2003 lleva la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (BALLADARES *et al.* 2009).

Esta playa es arenosa en su mayor parte hasta el supra-litoral, la misma presenta tres sectores claramente diferenciables: una primera parte de 50 m con arena y piedras que va desde la ladera noreste hacia el suroeste, una segunda zona más extensa (150 m aprox.) donde destaca una franja de vegetación formada por manzanillo, *Hippomane mancinella,* y cremón, *Thespesia popuinea*, y por último unos 100 m de cantos rodados de diferentes tamaños desde la zona intermareal hasta la supralitoral donde hay una pequeña sección de sustrato arenoso y comienza el pie de la siguiente colina que cierra la bahía.

En casi todas las áreas de sustrato blando nidifican tres especies de tortugas marinas: cardón, (*D. coriacea),* y verde, (*Chelonia mydas),* entre marzo y junio; y tortuga carey (*E. imbricada),* desde mayo hasta septiembre de cada año (BALLADARES *et al.* 2009). Para este análisis se descartó la verde debido a que solo un ejemplar fue medido de solo 5 reportados.

Entre los años 2003 y 2009 se registraron todas las hembras que arribaron a Los Garzos, hayan desovado efectivamente o no. A cada una se le determinó el largo curvo del caparazón (LCC), ancho curvo del caparazón (ACC), características de la anidación, y en lo posible fueron fotografiadas para registro (ECKERT *et al.* 2000). Se realizó un análisis de frecuencia de tallas de todas las hembras medidas, para este análisis se utilizó únicamente el LCC como sugiere HEITHAUS *et al.* (2002). Finalmente se catalogó el tipo de daño sobre la tortuga, en cuanto a especie de tortuga, posible especie depredadora según DALLA ROSSA & SECCHI (2007), localización en el cuerpo y magnitud de las heridas.

La LCC promedio de las hembras anidantes en Los Garzos fue 156.3 ± 8.1 cm DE (n=103) para *D. coriacea* y 88.5 ± 3.8 cm DE (n=61) para *E. imbricata*. La diferencia de tallas entre ambas especies es notable, aproximadamente el doble (Fig. 1), ya que las hembras maduras de cardón son significativamente más grandes que las de carey. A pesar de que las observaciones sobre cardón comenzaron en 2005 y que durante la temporada 2008 únicamente se logró medir un ejemplar de carey, la cantidad de tortugas cardón que llegan a Playa los Garzos es mucho menor (BALLADARES *et al.* 2009).

En cuanto a la presencia de heridas, de 164 individuos medidos, únicamente 11 ejemplares (6,71%) presentaron los siguientes tipos de afectaciones descritos en la Tabla 1 y Figura 2.

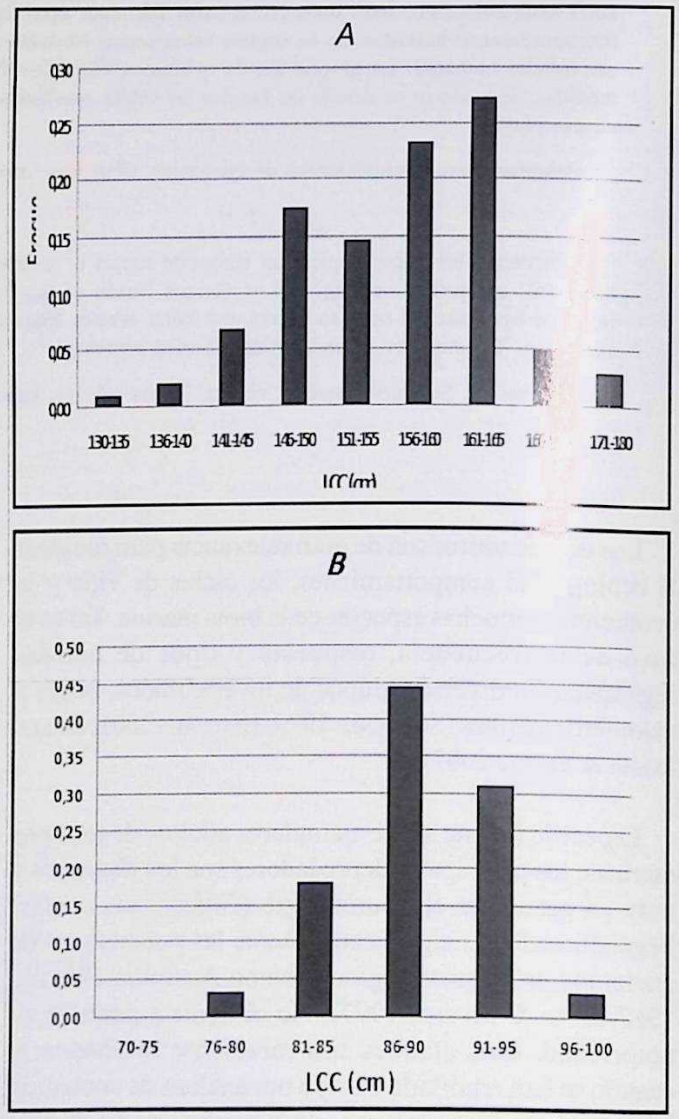


Figura 1. Distribución porcentual de tallas en cm para hembras de tortuga cardón A (N=103) y carey B (N=61) en Los Garzos

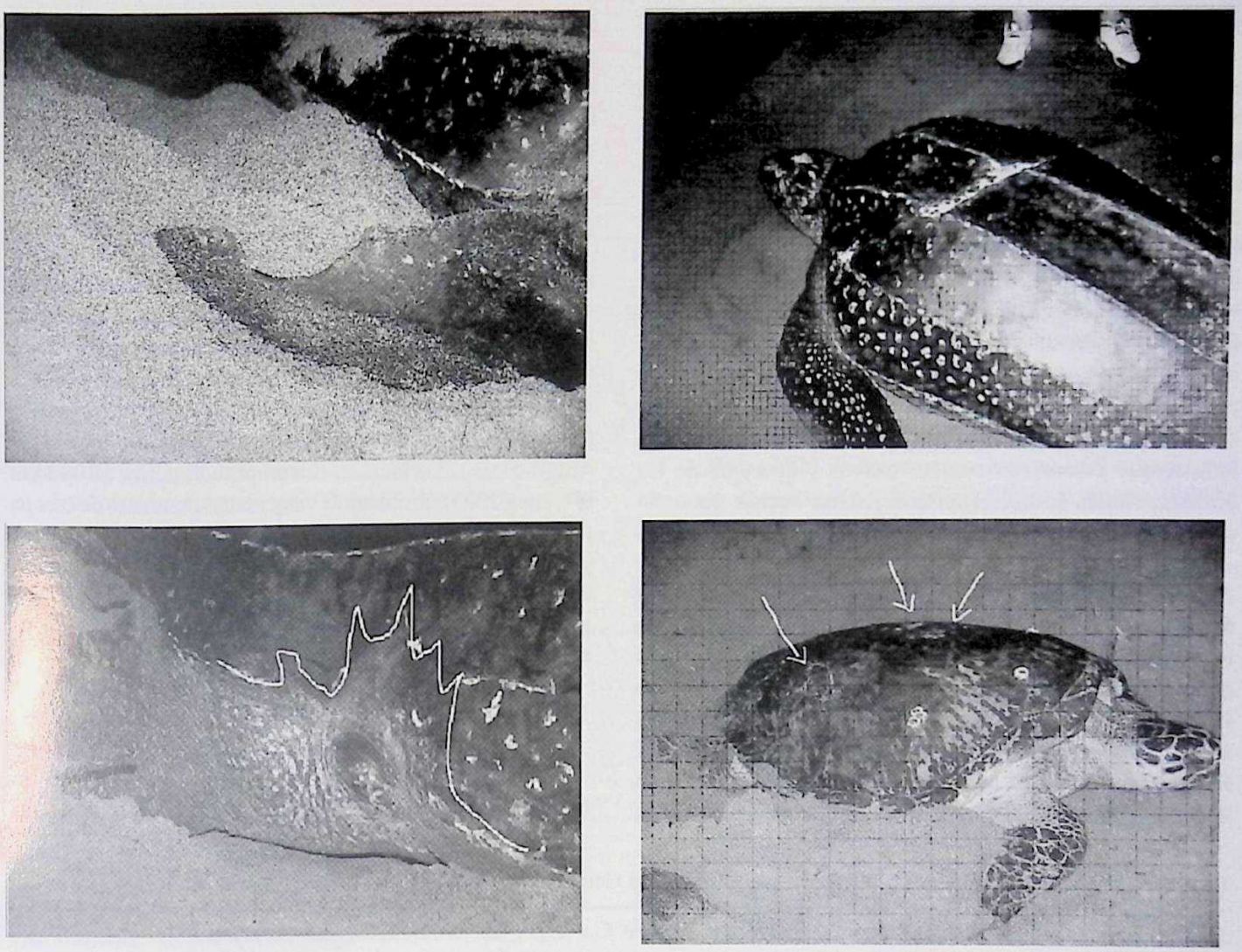


Fig. 2. Heridas típicas observadas en las tortugas anidantes en Los Garzos. 1. Aleta pectoral derecha de cardón con el patrón general de mordidas de tiburón en forma de luna creciente. 2. Marca de quilla de bote sobre *D. Coriacea*. 3. Aleta trasera derecha amputada con trozo de caparazón desgarrado en cardón por ataque de orca. 4. Tres golpes fuertes probable casco de embarcación o ancla en caparazón de *E. imbricata*. Fotos: L. Cova.

Todas las heridas estaban perfectamente cicatrizadas lo cual indica que las afecciones no eran recientes. Cada cicatriz era superior a 20 cm en superficie por lo que se asume venían de depredadores adultos o golpes de consideración.

La mayor proporción de heridas observadas en las hembras fue para la cardón (6,09 % N=10). En esta especie los ataques por depredadores representa el 4,87%, de estas, la mitad lucen con el patrón típico de tiburones en forma de media luna de corte perfecto y el otro 2,43% de orcas, corte desgarrado y con jirones. En cuanto a la interacción con humanos (1,83%), solamente una, *D. coriacea* tenía marcas de quilla de embarcación en su dorso y la punta de la aleta pectoral derecha seccionada probablemente por las hélices, y una carey mostró tres fracturas en sus escudos del caparazón seguramente del casco o ancla de botes. Por último un cardón logró sobrevivir y desovar sin molestia aparente con mecates y heridas ocasionadas por aparejos de pesca sobre todo su cuerpo.

En los registros de varamientos y mortalidad de tortugas marinas reportadas en toda Venezuela (Balladares 2004) la cardón es la especie más afectada 70,32%. La causa confirmada más frecuente de muerte, con base en el análisis de ejemplares frescos, parece ser la

pesca incidental (25%) y la colisión con embarcaciones (6,45%); los ataques por depredadores no se encuentran citados como probable causa de muerte en esos varamientos. Estos reportes muestran que las actividades humanas son las causantes de mayor mortalidad en tortugas marinas a diferencia de la tendencia observada en las hembras en la playa de anidamiento estudiada (BALLADARES. 2009 y este trabajo).

Todas las heridas registradas, aunque de poca frecuencia, son de considerable afectación ya que las marcas son mayores de 20 centímetros en superficie lo cual indica depredadores adultos, y de gran tamaño; en cuanto a las afectaciones antrópicas se observa un patrón similar que concuerda con los cascos y aparejos de las embarcaciones locales (peñeros). Una herida pequeña sanaría más rápido y sería menos notable.

Durante avistamientos en el mar venezolano se ha detallado el ataque de orcas sobre *D. coriacea* (BOLAÑOS *et al.* 2009), reflejando así lo registrado por nuestras observaciones. Estudios mas detallados como el de HEITHAUS *et al.* (2002) en Australia, destacan que los ataques de tiburón tigre *Galeocerdo cuvier* son más frecuentes en machos de caguama *Caretta caretta* que en tortuga verde *Chelonia mydas*. La mayor habilidad de la tortuga verde para escapar de estos ataques, mediante estrategias evasivas y mayor velocidad de reacción, a diferencia de la otra especie, más lenta y menos ágil, explican esta tendencia.

Al estar nuestro estudio limitado a hembras anidantes en una playa de desove, no podemos analizar el comportamiento de las mismas en el mar. No obstante, se puede inferir que la cardón, al ser la tortuga marina más veloz, la cual puede alcanzar una velocidad promedio de viaje de 1,9 km/h y efectuar rutas migratorias mayores de 11.000 km (ECKERT 2006), estaría en ventaja para evadir a sus depredadores o embarcaciones, en comparación con la carey que solo alcanza una velocidad de 0,8 km/h y efectúa migraciones más locales, con amplitud inferior a 1000 km (Tröeng 2005). En cuanto a velocidades puntuales de escape en tortugas marinas, existe la referencia de HEITHAUS *et al.* (2002) para la tortuga verde de 11km/h y en caguama de 4km/h. Específicamente en nuestras dos especies de estudio no hallamos datos comparables, sin embargo se infiere que la carey debería, por su tamaño y características, ser más veloz ante el acoso de depredadores o la probable colisión con botes o redes de pesca.

A pesar de esta diferencia de capacidad natatoria, la mayor incidencia de heridas en tortugas cardón podría

TABLA 1. Lista Tortugas Marinas heridas y observadas en Los Garzos.

#	Especie	fecha	LCC	ACC	Heridas observadas
02-05	D. coriacea	13-May-05	162	123	Mordida tiburón en aleta pectoral -Foto 1
06-06	D. coriacea	25-Abr-06	174	120	Marca de quilla de lancha en caparazón -Foto 2
05-07	D. coriacea	12-Abr-07	156	112	Heridas y mecates en todo el cuerpo
08-07	D. coriacea	23-Abr-07	161	113	Herida profunda costado posterior derecho -Foto 3
41-07	E. imbricata	02-Jun-07	91	62	Tres golpes fuertes en caparazón -Foto 4
48-07	D. coriacea	21-Jun-07	159	115	Aleta trasera izquierda mutilada
05-09	D. coriacea	02-Abr-09	164	111	Gran mordida de tiburón cerca aleta
07-09	D. coriacea	02-Abr-09	154	110	Gran mordida tiburón lado derecho
47-09	D. coriacea	11-May-09	150	108	Herida en aleta pectoral izquierda
48-09	D. coriacea	12-May-09	155	110	Sin aleta trasera izquierda
61-09	D. coriacea	21-May-09	163	119	Falta pedazo posterior caparazón

explicarse también por el mayor tamaño y sus hábitos pelágicos en mar abierto; estando en mayor exposición a los depredadores y a las interacciones negativas con humanos. Adicionalmente la carey, al ser de menor talla y hábitos costeros, puede refugiarse mejor y beneficiarse de la protección que brinda el camuflaje que le confiere la coloración de su duro caparazón.

De acuerdo a observaciones de mortalidad de tortugas marinas registradas en el área de estudio entre 2006 y 2009 (BALLADARES, *datos no publicados*), 30 ejemplares se reportaron muertos en Los Garzos y sus alrededores. De estos, 12 hembras adultas fueron afectadas por pesca incidental o captura directa, y únicamente tres mostraron signos de colisión con embarcaciones. Finalmente, la proporción de ataques por depredadores y con las actividades de navegación y pesca sobre las tortugas marinas que anidan en playa Los Garzos, muestra una de las tasas más bajas del mundo, al compararse con la única referencia similar que es el 58,3% de ataques sobre los individuos de caguama (n =36) en la bahía Shark de Australia (HEITHAUS *et al.* 2002).

AGRADECIMIENTO

A la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente y el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) por los recursos para el Programa de Conservación de Tortugas Marinas en el golfo de Paria. A los asistentes de campo de la población de Macuro, a RICARDO BABARRO por la organización y análisis de datos, a RODRIGO LAZO por el diseño del mapa, a JOSÉ ALIÓ por la lectura crítica y muy especialmente al Sr. NESTOR MATA.

REFERENCIAS

BALLADARES, C. 2004. Varamiento de tortugas marinas en Venezuela. (p67-70). En *Tortugas Marinas en Venezuela, Acciones para su Conservación*. Babarro, R. A. Sanz & B. Mora (Editores). *Fondo Editorial Fundambiente*: Caracas, Venezuela 117p.

_____., A. QUIJADA, L. COVA, B. MORA & E. DUBOIS. 2009. Conservación de tortugas marinas en el Golfo de Paria. *Resúmenes del VIII Congr. Venezolano de Ecología.* CD

BOLAÑOS-JIMÉNEZ, J., D. FERTL & M. IÑIGUEZ. 2009. Killer whale (*Orcinus orca*) occurrence in Venezuelan waters, 1982-2008. *Lat. Am. J. Aquat. Mamm.* 7(1-2): 75-79.

CALDWELL, D. & M. CALDWELL. 1969. Addition of the leatherback sea turtle to the known prey of the killer whale *Orcinus orca*. *J. Mammal.* 50(3): 636.

DALLA ROSSA, L. & E. SECCHI. 2007. Killer whale (*Orcinus orca*) interactions with the tuna and swordfish longline fisheries off southern and south-eastern Brazil a comparison with shark interactions. *J. Mar. Biol. Ass. U. K,* 87: 135-140.

ECKERT, K., K. BJORNDAL, F. ABREU-GROBOIS & M. DONNELLY (Eds) 2000. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las Tortugas marinas. GETM IUCN/CSE. USA, 400p.

ECKERT, S. 2006. High-use oceanic areas for Atlantic leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) as identified using satellite telemetered location and dive information. *Mar. Biol.* 149: 1257-1267.

ESQUIVEL, C., L. SARTI & I. FUENTES. 1993. Primera observación directa documentada sobre la depredación de la tortuga marina *Lepidochelys olivacea* por *Orcinus orca*. *Cuad. Mex. Zool.* 1(2): 96-7.

GODLEY, B., M. GAYWOOD, R. LAW, C. MCCARTHY, C. MCKENZIE, C. PATTERSON, R. PENROSE, R. REID & H. ROSS. 1998. Patterns of marine turtle mortalities in British waters (1992-1996). *J. Mar. Biol. Ass. U. K, 78*: 973-984.

HEITHAUS, M. 2001. Sharck attacks on bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) in Shark Bay, Western Australia: attack rate, bite scar frecuencies, and attack seasonality. *Mar. Mammal. Sci.* 17: 526-539.

HEITHAUS, M.,A.FRID. & L. DILL. 2002. Shark-inflicted injury frequencies, escape ability, and habitat use of green and loggerhead turtles. *Mar. Biol.* 140: 229-236.

LUTZ, P. & J. MUSICK. 1997. *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, USA, 432pp.

PENROSE, R. 2003. UK & Eire marine turtle strandings and sightings. *Annual Report 2002*. Cardigan UK, 47pp. + 5 appendixs.

PITTMAN, R. & P. DUTTON. 2004. Killer whale predation on a leatherback turtle in the Northeast Pacific. *Pacific Science* 58(3): 497-498.

SCHOENER, T. 1979. Inferring the properties of predation and other injury-producing agents from injury frequencies. *Ecology*, 60: 1110-1115.

TRÖENG. S.,P., DUTTON & D. EVANS. 2005. Migration of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* from Tortuguero, Costa Rica. *Ecography* 28: 394-402.

WITZEL, W. 1987. Selective predation of large chelonid sea turtles by tiger sharks (*Galeocerdo cuvier*). *Jpn. J. Herpetol.* 12: 22-29.

RECIBIDO: Junio 2009
ACEPTADO: Junio 2010