

Éxito reproductivo de tortugas marinas en playa El Guanal (2008-2010), Isla de la Juventud, Cuba

Reproductive success of sea turtle 2008-2010 at Playa El Guanal, Isla de la Juventud, Cuba

Yosvani Medina Cruz, Félix G. Moncada Gavilán y Gonzalo Nodarse Andreu

Centro de Investigaciones Pesqueras. Ave. 5ta. y calle 246, Santa Fe, Playa,
La Habana, Cuba, CP 19100, Teléfono: (537) 209-7852,
E-mail: yosvani@cip.telemar.cu

RESUMEN

Se determinó el éxito de los nidos para las tortugas verde (*Chelonia mydas*) y caguama (*Caretta caretta*), a partir de monitoreos realizados en playa El Guanal (Sur de la Isla de la Juventud), durante las temporadas reproductivas 2008, 2009 y 2010. Se tomaron como indicadores, Éxito de Emergencia (EE), Neonatos Eclisionados Muertos (NEM), Huevos con Embriones Muertos (HEM) y Huevos Sin Desarrollo Aparente (HSDA). En tortuga caguama, ninguno de los indicadores medidos mostró diferencias significativas en todo el período de estudio, $p > 0,05$. En cuanto a la tortuga verde los valores medios del EE se mantuvieron entre 71,6 y 88,2 %, disminuyendo significativamente en las temporadas 2009 y 2010 ($p < 0,05$), mientras el indicador HEM aumentó significativamente en 2009 y 2010 ($p < 0,05$), no resultando así para los indicadores NEM y HSDA, los cuales no encontraron diferencias significativas en todo el período de estudio, $p > 0,05$. Se estimó que un total de 61 498 crías de las dos especies lograron llegar al mar, de las cuales 10 452 resultaron ser tortugas caguamas y las restantes 51 046, tortugas verdes.

Palabras clave: anidación, tortuga verde, *Chelonia mydas*, caguama, *Caretta caretta*, éxito de los nidos.

ABSTRACT

The success of nesting green turtles (*Chelonia mydas*) and loggerhead turtle (*Caretta caretta*), during 2008, 2009 and 2010 breading season in El Guanal beach was determined. The hatching Emergence Success, Dead Hatching in the Nest , Embryonic Death and Eggs Without Development was taken like indicators to compare the breading seasons. In the loggerhead turtle, anything indicator show significant statistical different for all study period, $p > 0,05$, By the other hand in the green turtle, the Hatching Emergent Success ranged between 71,6 and 88,2 %, decreasing significantly for season 2009 and 2010 ($p < 0,05$) and the indicator Embryonic Death increased significantly in 2009 and 2010 ($p < 0,05$), beside, the Dead Hatching in the Nest and Eggs Without development not showers differences significant, $p > 0,05$ between breading season. For the study period a total of 61498 hatching reached the sea, of which 10 452 (loggerhead) and 51 046 (green) were estimated.

Keyword: nesting, green turtle, *Chelonia mydas*, loggerhead, *Caretta caretta*, success nests.

INTRODUCCIÓN

El ambiente de las playas de anidación proporciona una oportunidad para estudiar la biología de la reproducción y de la anidación; por otra parte ha constituido la fuente más confiable de información sobre el tamaño de las poblaciones y sus tendencias a largo plazo (Richardson, 2000).

La determinación del tamaño de la nidada y los éxitos de eclosión y emergencia, provee información fundamental para la conservación y manejo de las tortugas marinas.

Estos datos son esenciales porque ayudan a comprender la salud general de la población anidadora (Miller, 2000).

Se cree que el éxito del nido, el cual lo define Miller (2000) como el número de crías que eclosionan de acuerdo con el número de huevos que fueron incubados; está influenciado por un número de factores ecológicos interactuando entre sí (Miller, 1985; Frazier, 1999; Garmestani *et al.*, 2000; Jaksha *et al.*, 2005; Medina *et al.*, 2010). Sin embargo, la tendencia por parte de las tortugas marinas, a poner varias puestas sucesivas y ampliamente separadas, en toda una temporada de anidación (Carr & Stancyk, 1985), hace muy difíciles los

estudios sobre el éxito reproductivo de estas especies (Mortimer, 1990); no obstante, el trabajo tiene como objetivo analizar el éxito reproductivo de la tortuga verde y la tortuga caguama en playa El Guanal al Sur de la Isla de la Juventud, para las temporadas reproductivas 2008, 2009 y 2010.

MATERIALES Y MÉTODOS

La playa El Guanal se encuentra localizada en la costa Sur de la Isla de la Juventud dentro del archipiélago de los Canarreos (Fig. 1).

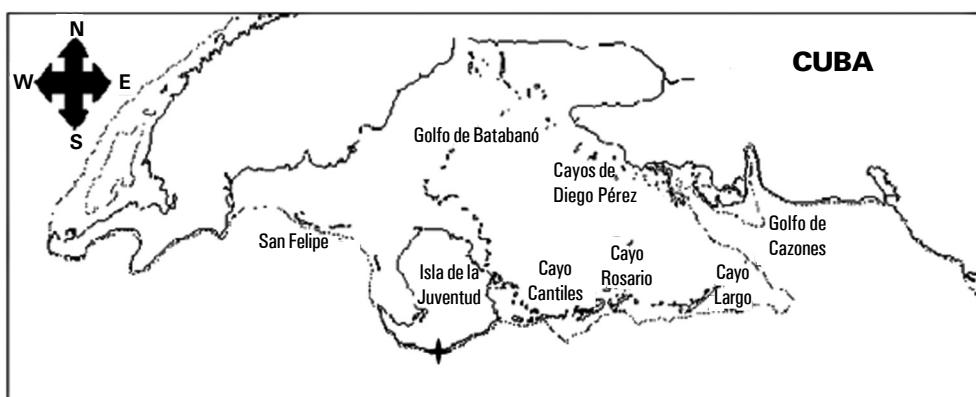


Fig. 1 Ubicación geográfica de playa El Guanal

El monitoreo se llevó a cabo durante los meses de anidación de la tortuga verde y la caguama (mayo-septiembre), para las temporadas reproductivas 2008, 2009 y 2010.

El examen del nido se realizó una vez eclosionado el mismo. El número de huevos por nidos se determinó por conteo directo de los cascarones (todos los que superan el 50 % del tamaño del huevo), sumado a los huevos no eclosionados que quedan como resto del nido, los cuales se subdividen en dos categorías Huevos Sin Desarrollo Aparente (HSDA) y Huevos con Embriones Muertos (HEM).

$$\text{Total de huevos} = \# \text{ de cascarones} + \text{HSDA} + \text{HEM}$$

Los huevos sin eclosionar (HSDA, HEM) y los Neonatos Eclosionados Muertos (NEM) que quedan como resto del nido son considerados al igual que el Éxito de Emergencia (EE), indicadores del éxito de los nidos. Este último se calculó según la fórmula propuestas por Miller (2000).

$$\text{Éxito de emergencia} = \frac{\# \text{ de cascarones} - \text{neonatos (V y M)}}{\text{total de huevos}} \times 100$$

Donde:

V: neonatos vivos dentro del nido

M: neonatos muertos dentro del nido

Los demás indicadores se calcularán según las fórmulas siguientes:

$$\text{HSDA}(\%) = \frac{\text{Total de HSDA}}{\text{Total de huevos}} \times 100,$$

$$\text{HEM}(\%) = \frac{\text{Total de HEM}}{\text{Total de huevos}} \times 100,$$

$$\text{NEM}(\%) = \frac{\text{Total de NEM}}{\text{Total de huevos}} \times 100.$$

Se analizó el comportamiento temporal de estos indicadores y no se tuvo en cuenta el éxito de eclosión ya que este difiere muy poco del éxito de emergencia (EE), además este último es el de mayor peso porque representa lo que en realidad aporta un área determinada al medio en cuanto a número de crías.

Para la comparación temporal de los indicadores del éxito de los nidos se utilizó una prueba *F* de comparación de medias, analizando previamente la normalidad y homogeneidad de los datos. Todos los análisis se realizaron con un nivel de confianza de $p \leq 0,05$, mediante el paquete estadístico Statistica Six Sigma 7.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores medios de los Éxitos de Emergencia para la tortuga caguama oscilaron entre el 74 y 82 % (Fig. 2), no obstante, no se encontraron diferencias significativas entre las temporadas reproductivas $p > 0,05$. El indicador Neonatos Eclosionados Muertos

(NEM) afecta directamente el Éxito de Emergencia de las crías y aunque se ha observado un ligero incremento

en el tiempo (Fig. 2), este no resulta significativo $p > 0,05$.

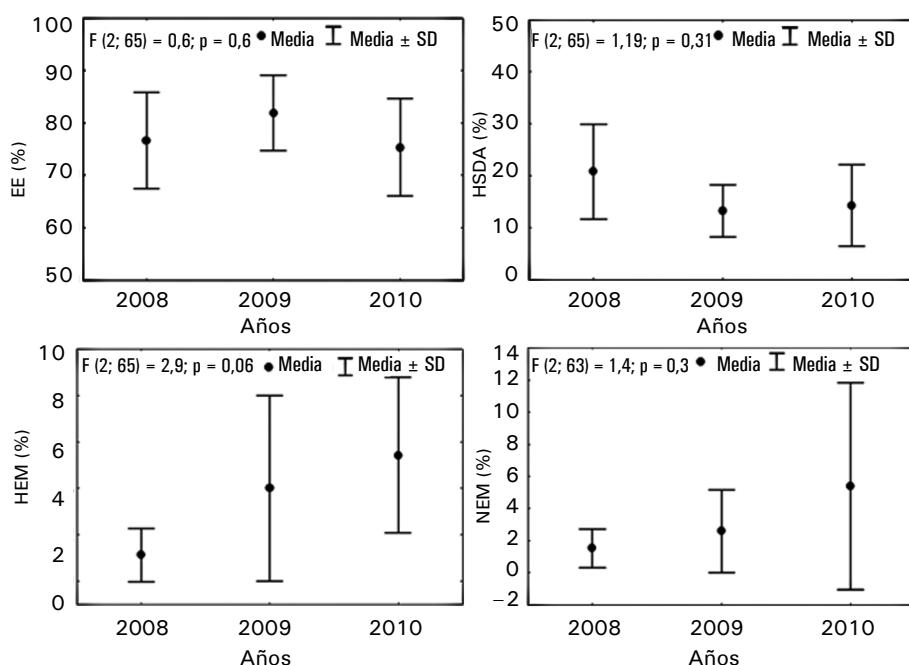


Fig. 2 Indicadores del éxito de los nidos para la tortuga caguama

Muy similar a los indicadores analizados, el indicador Huevos Sin Desarrollo Aparente (HSDA), no mostró diferencias significativas en el tiempo ($p > 0,05$), como muestra la figura 2, resultado contrario al encontrado por Medina *et al.* (2010) en el caso de la tortuga carey en Jardines de la Reina, donde los autores encuentran un aumento progresivo en el tiempo respecto a dicho indicador, por otra parte coincide con los valores encontrados en tortuga carey por Hitchins *et al.* (2004) y con los de Arzola-González (2007) para la tortuga Golfiná (*Lepidochelys olivacea*).

El indicador que recoge los embriones muertos (HEM), afecta directamente también el Éxito de Emergencia del nido. La muerte de estos embriones, generalmente está dada por las variaciones de humedad en el microambiente donde se encuentra el mismo. No obstante a esto, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a dicha categoría ($p > 0,05$).

Los valores medios del EE para la tortuga verde en el área de estudio, oscilaron entre 71,6 y 88,2 % (Fig. 3); y aunque entre los dos últimos años no se hallaron diferencias significativas respecto a dicho indicador, se encontró una disminución estadísticamente significativa de estos dos últimos respecto al 2008 ($p < 0,05$). Sin embargo, los valores estuvieron por encima de 70 % el

cual es el indispensable para mantener una población anidadora en condiciones saludables (Mortimer, 2000).

Según los resultados obtenidos, todo indica que la principal causa de la disminución del EE para la tortuga verde en los dos últimos años de estudio respecto al 2008, fue el aumento del indicador HEM debido a los valores de $p < 0,05$ (Fig. 3). No ocurriendo así para los indicadores HSDA y NEM en los cuales no se registraron aumentos significativos en los dos últimos años respecto al 2008 ($p > 0,05$), como muestra la figura 3. No obstante a que en los dos últimos años de estudio no se reportaron huracanes para el área de estudio, eventos que afectan drásticamente el indicador HEM; puesto que cuando un nido es bañado por el oleaje, en dependencia del tiempo de exposición los embriones detienen su desarrollo (Miller, 1996; 1999); las intensas lluvias también tienen un efecto negativo sobre el desarrollo de los embriones, las cuales resultaron intensas a finales de las temporadas reproductivas 2009 y 2010. Las mismas reducen la temperatura de incubación y aumentan considerablemente los niveles de humedad, la cual según Naranjo (1989), es extremadamente perjudicial para un buen desarrollo de los embriones.

Lo más importante de la anidación es la contribución del área en cuanto al número de neonatos que son

capaces de llegar al medio natural. En la mayoría de los casos es imposible realizarle el análisis a todos los nidos que son incubados en un área dado a lo prolongada que resulta la temporada de anidación y lo distantes que quedan las áreas. Sin embargo, a partir del número de nidos examinados se pueden hacer estimaciones en cuanto a número de huevos que fueron incubados

en una temporada y el número de neonatos que lograron entrar al medio natural. De esta forma se pudo cuantificar un total de 61 498 neonatos para las tres temporadas de estudio en playa El Guanal. De las mismas 10 452 fueron de tortuga caguama y las restantes 51 046 resultaron tortuga verde, como muestra la TABLA 1.

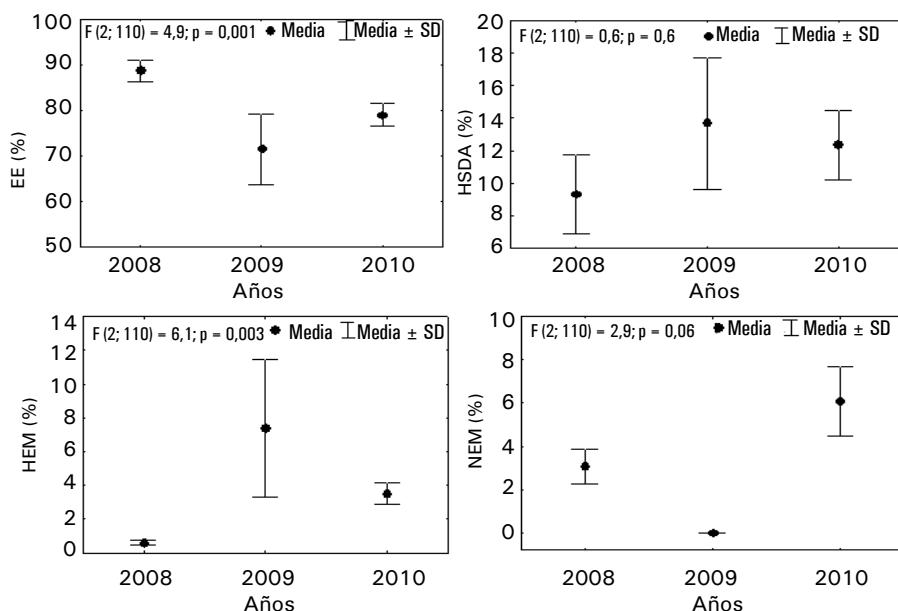


Fig. 3 Indicadores del éxito de los nidos para la tortuga verde

TABLA 1. Número de neonatos estimados para la tortuga verde y la tortuga caguama por temporada de anidación

Sp	Años	Total de nidos	Total de nidos examinados	Promedio de neonatos por nidos	Estimado de neonatos	Total por especie
Tortuga caguama	2008	42	29	103	4 326	10 452
	2009	46	30	81	3 726	
	2010	30	21	80	2 400	
Tortuga verde	2008	261	43	106	27 666	51 046
	2009	32	15	77	2 464	
	2010	249	59	84	20 916	
Total		660	197		61 498	

Es muy evidente que la tortuga verde resultó la especie con mayor contribución al medio en cuanto al número estimado de neonatos que lograron llegar al mar, muy acorde esto con la proporción del número de anidaciones registrada por la especie respecto a la

caguama. Por otra parte, la tortuga verde es la más representativa en las playas de anidación dentro de nuestro archipiélago, causa probable de la recuperación de dicha especie en toda la región del Gran Caribe (Seminoff *et al.*, 2007).

CONCLUSIONES

- Los éxitos de emergencia en los nidos analizados estuvieron por encima del 70 % para la tortuga verde y la caguama en las tres temporadas de estudio.
- La tortuga verde resultó la especie con mayor contribución al medio en cuanto al número estimado de neonatos que lograron llegar al mar, muy acorde esto con la proporción del número de anidaciones registrada por la especie respecto a la caguama.

REFERENCIAS

- Arzola-González, J. F. (2007). Humedad y temperatura en nidos naturales y artificiales de tortuga golfinha *Lepidochelys olivacea* (Eschsholtz, 1829). *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 42 (3), 377-383.
- Carr, A. & Stancyk, S. (1985). Observation on the ecology and survival Outlook of the hawksbill sea turtle. *Biol. Cons.*, 8, 161-172.
- Frazier, F. (1999). Generalidades de la historia de vida de las tortugas marinas. En K. L. Echert & F. A. Abreu Grobois (Eds.), *Conservación de tortugas marinas en la región del Gran Caribe: Un diálogo para el manejo regional efectivo* (pp. 3-18).
- Garmestani, A. S., Percival, H. F., Potier, K. & Rice, K. (2000). Nest-site selection by the loggerhead sea turtle in Florida's Ten Thousand Islands. *Jour. Herp.*, 30 (4), 504-510.
- Hitchins, P. M., Bourquin, O. & Hitchins, S. (2004). Nesting success of hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) on Cousine Island, Seychelle. *Journal of Zoology*, 264 (4), 383-389.
- Jaksha, A. P., Foote, J. & Mueller, T. (2005). Affects of incubation temperature on the hatching success of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) nests on Siesta key, Florida. In M. S. Coyne & R. D. Clark (Eds.), *Proceeding of Twenty-First Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation* (pp.196-197). NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-528
- Medina, Y., Moncada, F. G. & Nodarse, G. (2010). Selección del sitio de anidación y éxito de eclosión en nidos de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 27 (1), 60-65.
- Miller, J. D. (1985). Embryology of marine turtle. In C. Gans, F. Billet & P. F. A. Maderson (Eds.), *Biology of the reptilian* (vol. 14a), New York: Development. John Wiley and Sons.
- Miller, J. D. (1996). Reproduction in sea turtles. In Lutz & Musick (Eds.), *The biology of sea turtles* (pp.51-81). New York: CRC Press.
- Miller, J. D. (1999). Determining clutch size and hatching success. In K. L. Echert, F. A. Abreu Grobois & M. Donnelly (Eds.), *Research and management techniques for the conservation of sea turtles* (pp. 124-129). Marine turtle specialist group publication No. 4: IUCN/SSC.
- Miller, J. D. (2000). Determinación del tamaño de la nidada y el éxito de eclosión. En K. L. Ecker, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, & M. Donnelly (Eds.), *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas marinas*. Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. Publicación No. 4, 2000 (Traducción al español): UICN/CSE
- Mortimer, J. A. (1990). The influence of beach sand characteristics on nesting behavior and clutch survival of green turtle (*Chelonia mydas*). *Copeia*, 802-817.
- Mortimer, J. A. (2000). Reducción de las amenazas a los huevos y a las crías: los viveros. En. K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois & M. Donnelly (Eds.), *Técnicas de Investigación y Manejo para la conservación de las Tortugas Marinas* Grupo Especialista en Tortugas Marinas. Publicación No. 4, 2000 (Traducción al español): UICN/CSE.
- Naranjo, A. R. (1989). Características del ambiente de incubación natural y su influencia en la supervivencia de los nidos de tortuga negra (*Chelonia agassizi*: Chelonidae) en las playas de Colola y Maruata, Michoacan. En R. Pérez (Ed.), *Memorias del V Encuentro Internacional Universitario sobre Tortugas Marinas*. Escuela de Biología: UMSNH.
- Richardson, J. I. (2000). Prioridades para los estudios sobre la biología de la reproducción y de la anidación. En K. L. Ecker, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, & M. Donnelly (Eds.), *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas marinas*. Grupo de Especialistas en Tortugas: UICN/CSE.
- Seminoff, J., Schroeder, B., MacPherson, S., Possardt, E. & Bibb, K. (2007). 5-Years Review Green Sea Turtle/*Chelonia mydas*. National Marine Fisheries Service Office of Protect Resource Silver Sprint Maryland and U. S. Fish and Wildlife Service Southeast Region Jacksonville Ecological Service Field Office Jacksonville Florida: 70FR20734.