

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Escuela de Biología

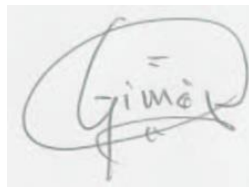
**Seguimiento de la actividad anidatoria de las tortugas marinas
(Testudinata:Cheloniidae, Dermochelyidae) en el Refugio Nacional de
Vida Silvestre Ostional**

RESOLUCIÓN No. ACT-OR-DR-085-2020

AMPLIACIÓN No. ACT-OR-DR-070-2021

Informe anual

Enero-Diciembre 2021

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Jiménez', enclosed within a large, loopy circular stroke.

Gerardo Jiménez Arce

Biólogo

Estación Biológica Douglas Robinson

Ostional, Guanacaste

DICIEMBRE 2021

INTRODUCCIÓN

La Universidad de Costa Rica ha mantenido el monitoreo de la actividad anidatoria de las tortugas marinas, que llegan a la playa de Ostional y Nosara desde 1970 (Cornelius y Robinson 1981). A partir de 1987 con la legalización de la cosecha controlada de huevos de tortuga lora (Ordoñez et al. 1994), este monitoreo se convirtió en parte de las herramientas de manejo, por medio de la cual se trata de medir el efecto del proyecto de aprovechamiento de huevos en las tendencias poblacionales de la tortuga lora en esta playa.

La anidación masiva de tortugas lora, llamada arribada se produce en el género *Lepidochelys* y en Costa Rica ocurre en playa Ostional y Nancite, en la región norte de Costa Rica (Cornelius 1983). La población de Nancite se encuentra fuertemente declinada (Valverde et al. 1998), mientras que la población de Ostional se encuentra estable, he inclusive ha ampliado su extensión en al menos 4 km durante los últimos 12 años.

Una de las características comunes a todas las playas de arribada es su bajo éxito de eclosión (Márquez 1996), lo cual parece deberse al ataque de bacterias y hongos (Mo et al. 1995), pero también se ha observado que los insectos tienen un aporte importante para explicar la mortalidad durante la incubación (Allgower 1979, Algöwer 1980, Rosano-Hernández et al. 1998). Además de insectos los ácaros han sido observados consumiendo las cáscaras de huevos de tortugas, aunque no en huevos viables (observación personal de Gerardo Chaves).

OBJETIVOS

1. Monitorear la actividad anidatoria de las tortugas marinas en el RNVSO.
2. Determinar la duración y extensión de las arribadas de la tortuga lora en el RNVSO.
3. Determinar la densidad de nidos, huevos y crías de tortuga lora en cada arribada en el RNVSO.
4. Determinar la viabilidad, mortalidad por insectos y éxito de eclosión de la tortuga lora en el RNVSO
5. Cuantificar el número de tortugas muertas en la playa del RNVS Ostional.
6. Cuantificar cantidad de tortuguillas que nacen por fecha de nacimiento con ayuda de vigilantes.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional (RNVSO) se localiza en la provincia de Guanacaste, entre los distritos de Cuajiniquil (Santa Cruz) y Nosara (Nicoya) (85° 43' 50" O, 10° Ostional, Nosara, Peladas y Guiones), lo que equivale a una estrecha franja de tierra de 200 metros y 19 km de largo en la parte terrestre, y de 3 millas de ancho en la parte marina (figura 1). El RNVSO se sitúa en la zona de vida del bosque tropical húmedo transición al seco según la

SIMBOLOGÍA

- QUEBRADA
- RIO
- ARRECIFE
- BOSQUE O MANGLAR
- CAMINO

2 KM

El área de estudio comprende las playas de Ostional y Nosara, que juntas abarcan aproximadamente 7 km de longitud. Ambas han sido demarcadas con un poste cada 50 metros, para un total de 140 sectores, iniciando en la zona norte (quebrada Rayo) y terminando en la desembocadura del río Nosara. La playa se ha delimitado a su vez en zonas tomando en cuenta la presencia de esteros (los sectores que ocupan se indican entre paréntesis), llamadas Rayo 1 (R1: mojones 1-17), Rayo 2 (R2: mojones 18-29), Rayo 3 (R3: mojones 30-39) y Rayo 4 (R4: mojones 40-59); la playa principal de anidación (PPA: mojones 60-78) y en playa Nosara, (N1: mojones 79-125) y (N2: mojones 126-140).

El 05 de septiembre del 2012 un terremoto de magnitud 7,6 grados en escala Richter, cuyo epicentro sacudió principalmente a la península de Nicoya, a pocos km del RNVSO. La fuerza del terremoto provocó un levantamiento de al menos 50 cm en toda la extensión de las playas del refugio según el OVSICORI de la Universidad Nacional (Protti *et al.* 2013). Los cambios producidos en la playa aún no son tomados en cuenta en los análisis del comportamiento anidatorio

de las tortugas; sin embargo, se ha notado un comportamiento “alocado” en algunos neonatos, quienes al emerger del nido no se desplazan directo al agua sino que algunos se dirigen en sentido opuesto, tomando hacia la maleza y otros permanecen cerca del nido dando giros y giros hasta que se agotan y mueren. Dicho comportamiento se tratará de aclarar tomando muestras de estos neonatos muertos y mediante estudios histológicos buscando anomalías en el cerebro y estudios bioquímicos para valorar posible exposición a plaguicidas durante el desarrollo embrionario.

MÉTODOS

ANIDACIÓN SOLITARIA

La anidación solitaria se refiere a la llegada de diferentes especies de tortugas marinas solitarias, definidas como menos de 100 hembras por noche por kilómetro, esto se registró diariamente por sector. La cantidad y distribución de los nidos fueron determinadas por medio del conteo de huellas frescas diario a lo largo de todo el año (Schroeder & Murphy 2000). Se clasificó el destino de cada huella en las siguientes categorías:

Nidos *in situ*: aquellas que culminaron en anidación y que permanecen intactos en el momento del muestreo.

Saqueado: aquellos nidos que fueron extraídos por personas, por lo general son nidos del mismo día.

Depredados: aquellas que culminaron en nidos pero fueron excavados y extraídos los huevos por animales (perros, mapaches, zopilotes) el mismo día u otros días (nidos viejos)*.

Falsos: se nota la presencia de huellas pertenecientes a tortugas que ingresan a la playa pero no anidan.

Depredado por animal: aquellas que culminaron en nidos, fueron depredadas, pero no se pudo identificar el depredador.

*La depredación de nidos con más de dos días de desarrollo, vivos o muertos, fue diariamente registrada para cada sector, llamándoselos **nidos viejos**. Para esto se anotó el número de excavaciones realizadas por perros y otros animales que contuvieran cáscaras o huevos blancos, café lechoso o con embriones evidentes. Esta depredación no es exclusiva sobre nidos de tortugas solitarias, porque también se incluyen nidos puestos en arribadas, los cuales son imposibles de separar con el método utilizado aquí para medir la depredación.

ARRIBADAS

Se define arribada como el período de anidación masiva, en que se registran en la playa 100 o más huellas de tortugas de una misma especie (Cornelius y Robinson 1981). Sin embargo, las arribadas de más de 1000 tortugas y que son explotadas por la comunidad (arribada aprovechable), se evaluaron en forma independiente que las arribadas pequeñas (arribada no aprovechable), dada su importancia para los planes de utilización de los huevos. A partir de enero 2017, en cumplimiento de lo establecido en el Plan Quinquenal de Manejo 2017-2021, se implementó como único método de monitoreo la metodología de transectos en cumplimiento de lo establecido por la CIT.

DENSIDAD DE NIDOS, VIABILIDAD, DEPREDAción POR INSECTOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN

No fue posible hacer estas mediciones por estar con regulaciones sanitarias por la pandemia del COVID-19, es un trabajo extenuante que exige un gran esfuerzo y acompañamiento de los asistentes.

MORTALIDAD DE ADULTOS Y PRESENCIA DE EMBARCACIONES

La presencia de tortugas muertas se registró diariamente para cada sector de la playa evaluado. Dada la gran cantidad de zopilotes (Mantovani 2004) en la zona no fue necesario marcar los animales encallados, ya que son eliminados en pocas horas. Además la cantidad de tortugas en un día determinado fue siempre muy pequeña.

Se contó diariamente el número de barcos ubicados frente a las playas evaluadas hasta el horizonte. Cada embarcación se clasificó según su tipo en pesqueros, pangas, veleros, yates.

COMPORTAMIENTO “ALOCADO” EN NEONATOS

Se colectan neonatos muertos que evidencian comportamiento “alocado”, estos son los que no se dirigen al agua sino que permanecen dando giros y giros hasta morir, se conservan en congelación y formalina al 10% para su traslado a laboratorios de la UCR para su estudio neurológico y toxicológico.

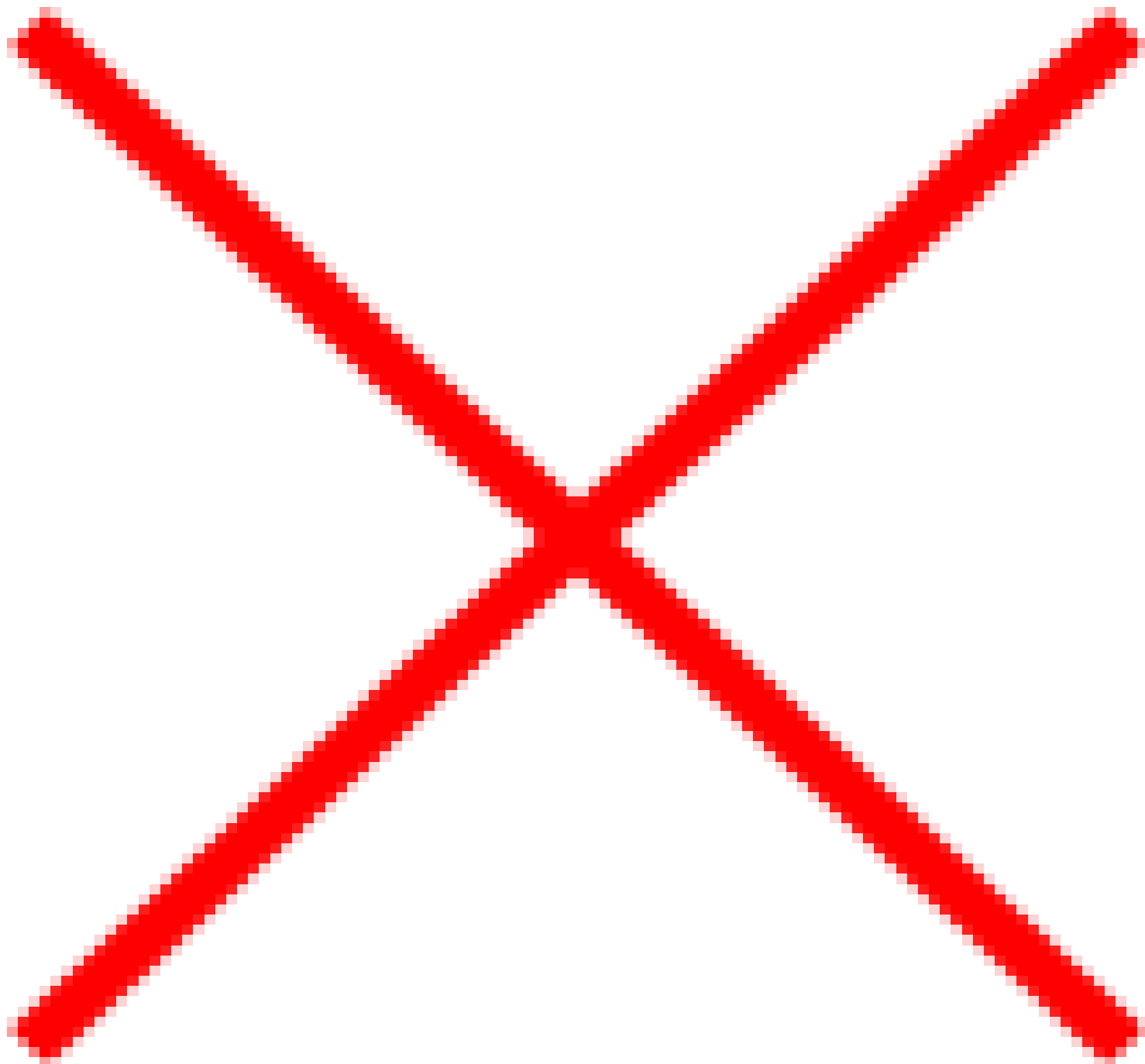
RESULTADOS

Se tomaron datos de nidos *in situ* (N), nidos saqueados (S), nidos depredados (P, M, Z, A) y nidos falsos (NP) (Cuadro 1), monitoreando las tortugas solitarias de las playas (sectores) Rayo, Ostional y Nosara por 159 días en forma continua. El Cuadro 2 muestra los valores totales y porcentajes anuales.

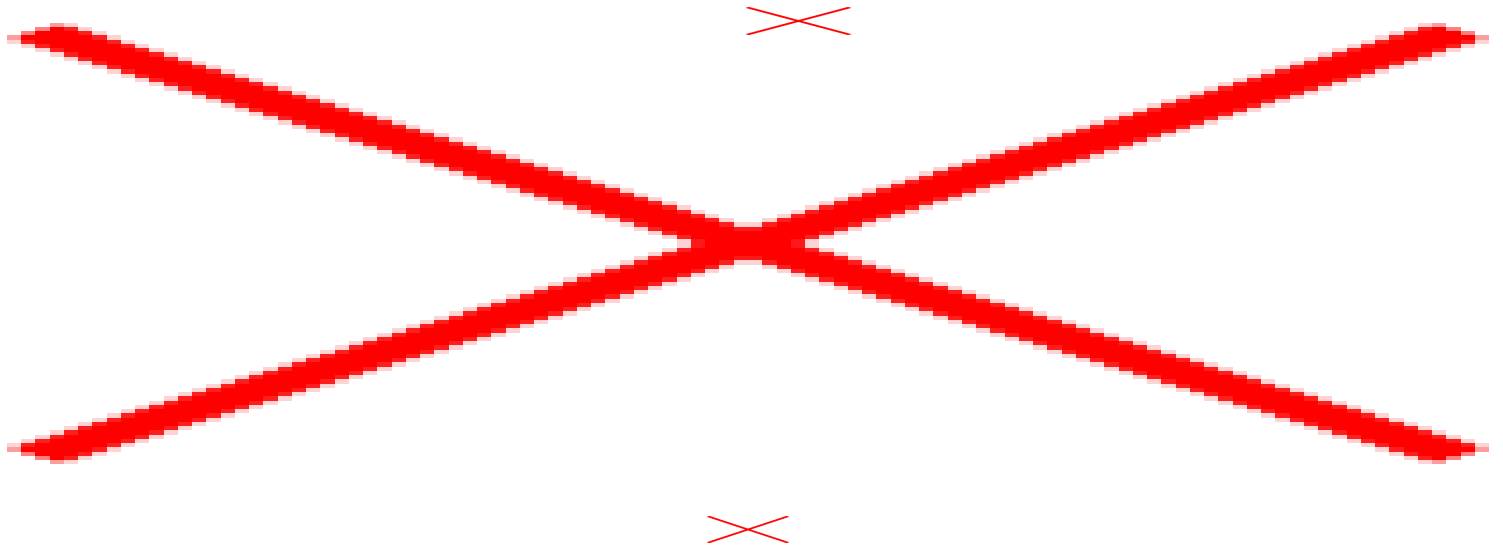
El monitoreo de las arribadas lo ha estado cuantificando el personal del Refugio (MINAE) con la ayuda de voluntarios de su programa de voluntariado usando el método de transectos.

Debido a declaratoria de pandemia por COVID-19 no se ha vuelto hacer huecos en la playa para medir éxito de eclosión pero si se ha venido trabajando con los voluntarios que cuidan durante los nacimientos de tortuguitas con el fin de contar nidos con neonatos que se ven durante el tiempo que ellos cuidan en la playa (2-3 horas) (Cuadro 3)

Cuadro 1. Cantidad y tipo de nidos de tortuga observados por sector por mes en el período Enero a Diciembre 2021 en el RNVSO.



Cuadro 2. Porcentajes anuales por tipo de nidos de tortuga observados por sector por mes en el período Enero a Diciembre 2021 en el RNVSO.



ANIDACIÓN SOLITARIA

El total de nidos de tortugas en solitario registrados durante el período Enero a Diciembre 2021 que llegaron al RNVSO se presentan en el Cuadro 1.

Se puede observar, en el Cuadro 2 que el saqueo de nidos (19,3%) disminuyó con respecto al 2019 (35,2%) pero sigue siendo la principal amenaza que presenta este desove con respecto a la depredación producida por todos los animales (5,2%). Se debe destacar que de los nidos que quedan *in situ* (75,5%) como el monitoreo se hace en las primeras horas de la mañana, la mayoría son luego saqueados durante el mismo día o al siguiente, lo que llevaría a más del 90% esta depredación, por lo que se recomienda hacer traslado de estos nidos a una zona más vigilada del refugio y en donde se garantice con mayor éxito la eclosión de tortuguillas. Además que, esta acción quitaría o disminuiría la presencia de huevos ilegales en el mercado nacional ajustándose a las recomendaciones de la CIT y al Plan de Trazabilidad al respecto.

Para no llevar a un desbalance en el ciclo natural de los depredadores animales se sugiere que la remoción y traslado de estos días se de en las primeras horas de la mañana para permitir la depredación natural que se da de noche y madrugada.

ARRIBADAS

Aunque nosotros no hemos estado cuantificando el tamaño de las arribadas a partir de enero 2017, en cumplimiento de lo establecido en el Plan Quinquenal de Manejo 2017-2021, donde se implementó como único método de monitoreo la metodología de transectos en cumplimiento de lo establecido por la CIT, por lo que esto ha quedado en manos del MINAE. Si hemos medido extensión y duración de las mismas, así en el Cuadro 3 vemos:

- Las arribadas más grandes de dieron en la estación lluviosa, siendo las arribadas de Agosto, Septiembre y Octubre las que cubrieron la mayor área, desde el Rayo hasta la Boca y en esas mismas ocasiones algunas arribadas duraron hasta 8 días y algunos días duraron las 24 horas continuas.
- Las arribadas de Agosto y Septiembre tuvieron la mayor duración de días continuos de arribada, 10 y 14 días respectivamente..
- El pico de anidación de la tortuga lora ocurrió de Agosto a Noviembre, típico de la estación lluviosa.

Cuadro 3: Duración y extensión de las Arribadas Enero 2021-Diciembre 2021

FECHA	DURACIÓN (DÍAS)	EXTENSIÓN POSTES (METROS)
11-14 Enero	4	61-77 (800 mts)
07-10 Febrero	4	62-77 (750 mts)
07-10 Marzo	4	61-77 (800 mts)
ABRIL	NO HUBO	
02-05 Mayo	4	62-77 (750 mts)*
19-21 MAYO	2	62-77 (750 mts)*
03-06 JUNIO	3	64-77 (650 mts)
05 JULIO	1	64-77 (650 mts)*
19-23 JULIO	5	40-77 (1850 mts)*
03-12 AGOSTO	10	20-90 (3500 mts)**
15-17 SEPTIEMBRE	3	29-49 (1000 mts) **
23 SEPTIEMBRE-07 OCTUBRE	14	01-78 (3900 mts)**
26 OCTUBRE-02 NOVIEMBRE	8	02-110 (5400 mts)**
22-30 NOVIEMBRE	10	09-110 (4950 mts)

* MAYO y JULIO hubieron dos Arribada. ** Algunos días duró todo el día y se extendió desde el Rayo hasta la Boca.

DENSIDAD DE NIDOS, ÉXITO DE ECLOSIÓN

Por la pandemia no se ha hecho esta actividad ya que requiere de mucho contacto físico con los asistentes.

Se tomaron datos durante los nacimientos, contando nidos con tortuguitas emergiendo (Cuadro 4)

Cuadro 4. Datos de nidos con nacimientos por sector

FECHA	NACIMIENTOS/HORAS	SECTOR
19-23 Agosto	No se contó	68-70
03 Septiembre	7N/2H	64-65
06 Septiembre	24N/2H	63-67*
07 Septiembre	20N/2H	61-67
08 Septiembre	12N/2H	62-67
09 Septiembre	18N/2H	60-67
10 Septiembre	9N/2H	64-66
20 Septiembre	37N/3H	59-73
21 Septiembre	95N/3H	61-78
22 Septiembre	90N/3H	61-78
23 Septiembre	32 N/2H	24-67
24 Septiembre	31 N/2H	35-67

28 Septiembre	15 N/1H	63-73
29 Septiembre	39 N/2H	30-76
30 Septiembre	28 N/2H	42-76
04 Octubre	No se contó	63-73
05 Octubre	31 N/2H	62-76
09 Noviembre	261 N/3H	1-58
10 Noviembre	526 N/3H	1-58
11 Noviembre	277 N/3H	1-58
12 Noviembre	403 N/3H	1-58
12 Noviembre	103 N/2H	64-76*
13 Noviembre	163 N/3H	1-58
14 Noviembre	139 N/3H	1-58
15 Noviembre	70 N/3H	1-58
15 Noviembre	24 N/2H	63-67
15 Noviembre	10 N/2H	74-77
15 Noviembre	13 N/2H	81-84
15 Noviembre	210 N/4H	90-124
16 Noviembre	47 N/3H	1-58
16 Noviembre	28 N/2H	63-67
16 Noviembre	23 N/2H	84-94
17 Noviembre	34 N/3H	1-58
18 Noviembre	4 N/3H	50-58

* En este mismo sector (65,66) se encontraron gran cantidad de “tortuguitas locas”.

Este Cuadro 4 deja ver la gran cantidad de tortuguitas que nacen por temporada, siendo del orden de los millones.

Sería muy apropiado diseñar una metodología de conteo más precisa de estos nacimientos para tener un valor más real del numero de tortuguitas que llegan a nacer. Podría incluirse la apertura del nido luego que termina la emergencia de tortuguitas y así contar no solo las cascarras de los nacidos sino también los no nacidos y los no viables.

Tortugas de otras especies y muertas

Solo se reporta una baula y una negra que llegaron al Refugio.

Se encontraron 34 tortugas muertas, de las cuales solo para la arribada del 21 de septiembre se encontraron 17 muertas con el cráneo partido, posiblemente por golpe contra lancha que pasó durante la arribada a gran velocidad, se observaron 4 lanchas cerca de la playa.

Embarcaciones

Posiblemente por las restricciones impuestas por la pandemia es que se observaron pocas embarcaciones, solamente 7 lanchas.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

1. Se puede observar, en el Cuadro 2 que el saqueo de nidos (19,3%) es la principal amenaza que presenta este desove con respecto a la depredación producida por todos los animales (5,2%), valores que se mantienen similares a años anteriores; sin embargo, aumenta al 100% esta depredación animal en nidos viejos. Por constituir la anidación solitaria una etapa muy importante en el manejo de la conservación de las tortugas marinas y como esta acción ocurre todos los días durante todo el año es importante prestarle atención y tomar acciones contra la depredación por perros y humanos.
2. Se debe destacar que los nidos que quedan *in situ* (75,4%) aumento con respecto a todos los años anteriores y esto debe ser consecuencia de las restricciones impuestas por la pandemia del Covid-19 .
3. Las arribadas de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre llegaron a cubrir desde el Rayo hasta la Boca como zona de anidación en el Refugio. En esas mismas ocasiones algunas arribadas duraron las 24 horas algunos días.
4. Durante los nacimientos se ha estado tomando datos directos en la playa por medio del conteo de nidos con neonatos emergiendo del nido, esto con la ayuda de los “cuidadores de nacimientos de la comunidad”, esto lleva a concluir que la cantidad de tortuguitas que nacen por temporada es del orden de los millones. Por lo que, para tener un mejor estimado de esos nacimientos y poder correlacionarlo con el éxito de eclosión se debe de diseñar e implementar un método para cuantificar los nacimientos.
5. En el sector de Nosara, que a pesar de ser zona sin vigilancia y con altos porcentajes de depredación y saqueo, se dieron nacimientos masivos, por lo que también debería de tomarse en cuenta en los planes de vigilancia y conservación este sector.
6. En el mes de Noviembre se dio nacimiento de tortugas con comportamiento anormal (locas) caracterizado por que las tortuguitas al emerger del nido no se alejaban de él sino que se mantenían dando vueltas concéntricas sin parar hasta morir de agotamiento. Se recogieron especímenes y se preservaron, congeladas y en alcohol, para futuros estudios neurológicos y toxicológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Algöwer, K. 1980. Egg predation on Galápagos reptiles by the scarabeid beetle *Trox suberosus*. Charles Darwin Station Research, Isabela, Galápagos. 70-71 p.
- Allgower, K. 1979. Effect of the scarab beetle *Trox suberosus* on the hatching success of the east Pacific green turtle *Chelonia mydas agassizi* in the Galápagos island. Charles Darwin Research Station, Gálapagos, Ecuador. 150-152 p.
- Arauz-Almengor, M. L. 1993. Tasa de eclosión de nidos marcados de *Lepidochelys olivacea* en playa Ostional, Costa Rica. Tesis en grado de Maestría en vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia. 80 p.
- Barrantes, J. A., A. Liao y A. Rosales. 1985. Atlas climatológico de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto Metereológico de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Chaves, A. 1986. Viabilidad de los huevos de la tortuga marina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz) en playa Ostional, Guanacaste, Costa Rica. Tesis en grado de Licenciatura, Universidad de Costa Rica. 43 p.
- Cornelius, S. E. 1983. *Lepidochelys olivacea* (lora, carpintera, Pacific ridley sea turtle). p. 402-405. D. H. Janzen (ed). Costa Rican Natural History. University of Chicago Press. Chicago.
- Cornelius, S. E. y D. C. Robinson. 1981. Abundance, distribution and movements of olive ridley sea turtles in Costa Rica. USFW. Report 1. 28 p.
- Cornelius, S. E. y D. C. Robinson. 1985. Abundance, distribution and movements of olive ridley sea turtles in Costa Rica. NWFS. Report 5. 54 p.
- Mantovani, D. 2004. Stima del tasso di predazione da parte di *Coragyps atratus* nei confronti dei neonati di *Lepidochelys olivacea*. Tesis en grado de Laurea, Università di Bologna, Bologna. 179 p.
- Márquez, R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Impresora y Encuadernadora Progreso, México, D. F. 197 p.
- Mo, C. L., M. Caballero y I. Salas. 1995. Microorganism infections of olive ridley eggs. 12 Annual worksop on sea turtle. 81-83 p.
- Ordoñez, G., M. L. Arauz-Almengor, C. M. Somarriba-Anria y J. C. Castro-Iglesias. 1994. Ostional: a community which lives together with the olive ridley marine turtle, *Lepidochelys olivacea*. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-341. Proceedings of the Thirteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. 129-131 p.
- Protti Marino, Victor González, Andrew V. Newman, *et.al.* 2013. Nicoya earthquake rupture anticipated by geodetic measurement of the locked plate interface. Nature Geoscience. Advance online publication. www.nature.com/naturegeoscience. © 2013 Macmillan Publishers Limited.
- Rosano-Hernández, M. C., T. Argueta-Valadez y J. G. Frazier. 1998. The return of the beetles: observations at La Escobilla. U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-415. Proceedings 17th Annual Sea Turtle Symposium. Orlando, Florida. 272-273 p.
- Schroeder, B. & S. Murphy. 2000. Prospecciones poblacionales (terrestres y aéreas) en playas de anidación, p. 51-63. In 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. SSC/UICN Marine Turtles Specialist Group.
- Tosi, J. 1969. Mapa ecológico de Costa Rica según las zonas de vida de Holdridge. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Valverde, R. A., S. E. Cornelius y C. L. Mo. 1998. Decline of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) nesting assemblage at Nancite beach, Santa Rosa National Park, Costa Rica. Chelonian Conserv Biol: 58-63.

Valverde, R. A. y C. E. Gates. 2000. Estudios de poblaciones en playas de arribada. p. 64-69. K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (ed). Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. UICN/CSE. Blanchard, Pennsylvania.