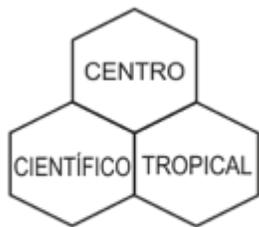


INFORME DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS 2021



Plan de Gestión Ambiental APM Terminals



Tropical Science Center



Ejecutado por: Asociación LAST, bajo contrato con el Centro Científico Tropical

Resumen:

*Los esfuerzos de protección de las tortugas marinas en Playa Moín con registros datan de los años noventa cuando la Sra. María Teresa Koberg realizó algunas actividades, luego en la segunda parte de la década de los años dos mil la Sra. Vanessa Lizano realizó esfuerzos hasta el 2012. En ambas iniciativas las cantidades de nidadas salvadas nunca superaron las 40 unidades, mientras que los ejecutores y aliados fueron siempre agredidos y amenazados. Los impactos mayores documentados desde el 2012 a la fecha es la extracción de huevos para el consumo y comercio ilegal, la cacería de hembras anidadoras, especialmente de tortuga verde y carey y los efectos del cambio climático sobre la playa y la especie; la intensidad de dichos saqueos llegó hasta el 100%. Con estos antecedentes en 2015 se dio inicio al Proyecto de Conservación de Tortugas Marinas de Playa Moín, como parte del Programa de Gestión Ambiental (PGA) de la Terminal de Contenedores de Moín (TCM), que ha implementado por siete años este programa, en donde se incluye la protección nocturna de las hembras anidadoras y sus huevos, la educación ambiental en las escuelas locales, la capacitación y participación de socios locales entre otras actividades, aunque en 2021 no se realizaron actividades educativas. El programa es una de las iniciativas de compensación establecidas en dicho el PGA. Este programa a lo largo de cuatro años fue ejecutado por la Asociación Centro Científico Tropical y luego por la contratación de la Asociación LAST (2018-2021), institución subcontratada por el Centro Científico Tropical, quien funge como regente ambiental de la TCM. Para maximizar los alcances de este programa, se contrataron asistentes de investigación vecinos de las comunidades de Moín, 9 Millas y 12 Millas, los cuales fueron capacitados para realizar esta labor. Al igual en todas las temporadas, este proyecto se ha ejecutado mediante una alianza público – privada entre el CCT, APM Terminales, LAST y la Fuerza Pública de Limón, quienes cada noche aportaron personal y equipo móvil para efectuar los patrullajes nocturnos. Para la incubación de los huevos, se reconstruyó el vivero, el cual se ubica en el Centro Ambiental del CCT, con capacidad para 300 nidadas. Todo el personal técnico y profesional contratado por el programa de conservación de tortugas marinas, recibió la autorización del Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC) mediante resoluciones técnicas previa presentación de planes de investigación y manejo del vivero, así el ACLAC fue el ente encargado de supervisar y verificar que se cumplieran correctamente con todas las actividades propuestas y aprobadas. Con breves variaciones las actividades comenzaron en marzo y terminaron en Octubre cuando tuvimos las últimas eclosiones. Los resultados de este esfuerzo se enfocan en dos áreas principalmente; la liberación de cantidades importantes de neonatos al mar y la liberación como un mecanismo de educación pública informal. Para el periodo de siete años se lograron liberar **123,371** tortuguitas y logramos alcanzar más de **10,000 personas** por el programa de educación ambiental e información pública.*

Introducción:

La anidación de tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica ha sido descrita desde la década de los 50's, principalmente en Playa Tortuguero (Troëng y Rankin, 2005). Desde antes de esos años los seres humanos han utilizado productos y subproductos derivados de estos reptiles, principalmente para la alimentación y la confección de artefactos (Chacón, 2002). Sin embargo, con el crecimiento de la población en Costa Rica, se ha incrementado la presión sobre las tortugas marinas, desarrollándose todo un mercado negro en el país, principalmente con el comercio de huevos y carne; en la zona caribeña de Costa Rica.

Para reducir estas amenazas y tratar de recuperar las poblaciones de tortugas marinas, se han implementado una serie de proyectos de manejo y conservación de tortugas marinas en una gran parte de las playas del Caribe de Costa Rica. Dentro de estos proyectos se incluye el Proyecto de Conservación de Tortugas en Playa Pacuare, el cual ha sido puesto en marcha desde el 2012 por la Asociación Latinoamericana de Tortugas Marinas (LAST por sus siglas en inglés), en conjunto con WIDECAST, La Fundación La Tortuga Feliz y la Asociación para el Ambiente de Nuevo Pacuare y en Moín (Figura N° 1), el proyecto de Conservación de las Tortugas Marinas de Playa Moín como una alianza entre APM-Terminals y la Asociación Centro Científico Tropical.

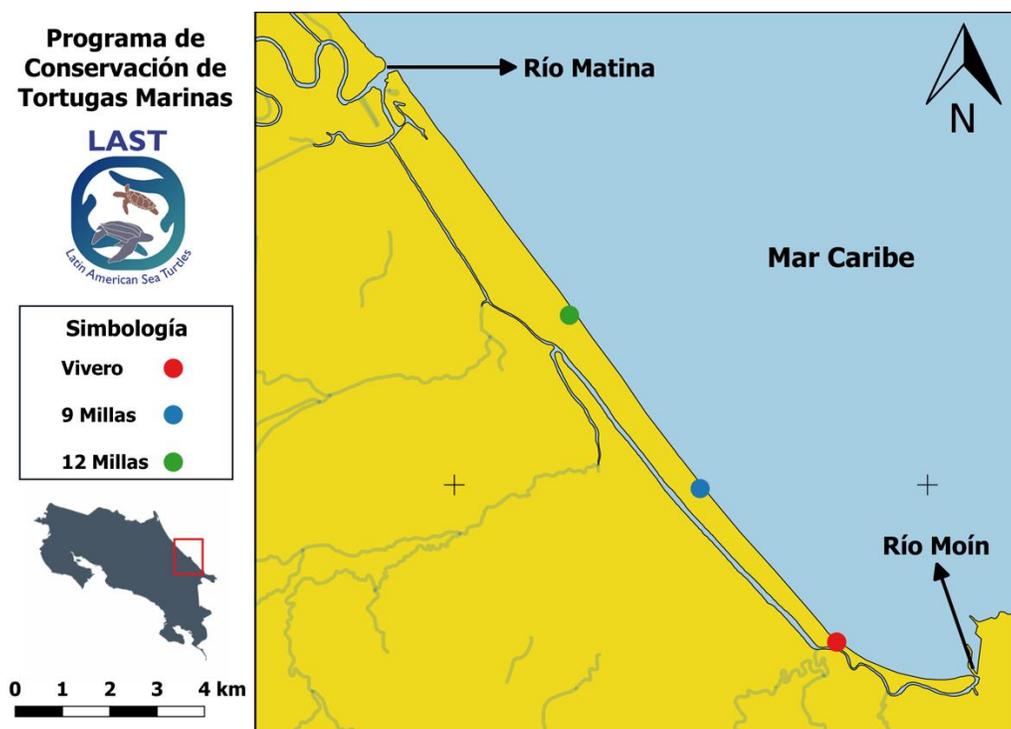


Figura N° 1: Zona del Proyecto en Playa Moín.

Este último proyecto involucra a parte de la comunidad en las labores de conservación, ya sea como asistentes de investigación o manejo del vivero. Esta comunidad es una zona vulnerable del país, dada las pocas oportunidades de trabajo, un nivel bajo de educación y la inseguridad que vive como consecuencia del uso y tráfico de estupefacientes. Igualmente, en el frente de playa, durante los meses de la temporada de anidación de tortugas marinas ocurre la invasión de

precaristas que se dedican al saqueo de huevos y la cacería de tortugas marinas, por lo que la presión sobre estos reptiles se incrementa considerablemente.

Dado este escenario, las actividades de conservación de este proyecto son sumamente importantes para tratar de proteger y recuperar las cuatro especies que anidan en este sitio: tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), tortuga verde (*Chelonia mydas*) y tortuga cabezona (*Caretta caretta*) (Fonseca y Chacón, 2012; Marion y Chacón, 2013). La primera especie se encuentra catalogada en Peligro Crítico; mientras que la tortuga verde se clasifica como vulnerable y cabezona en Peligro por la IUCN, dado el grado de impacto de sus poblaciones a nivel mundial (IUCN, 2014). Anteriormente la tortuga baula también estaba catalogada como en Peligro Crítico, pero la última revisión del Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas de la IUCN, decidió clasificarla a la tortuga baula del Caribe como vulnerable dada la recuperación que se ha observado en la especie, principalmente en Guyana, Panamá y Surinam (IUCN, 2014).

La cantidad de nidadas de tortugas baulas registradas durante el 2012 (1,425 nidadas) en Playa Moín (Figura N° 2) representó una de las cifras más alta registrada en una playa en el Caribe de Costa Rica, lo que evidencia para la importancia de este sitio para esta especie. Asimismo, en esta playa registraron al menos 48 nidadas de tortuga verde y unas pocas de tortuga carey. Lamentablemente estas hembras de tortuga verde y carey que intentan anidar en Moín, normalmente son cazadas, lo cual afecta fuertemente a la población de estas especies.

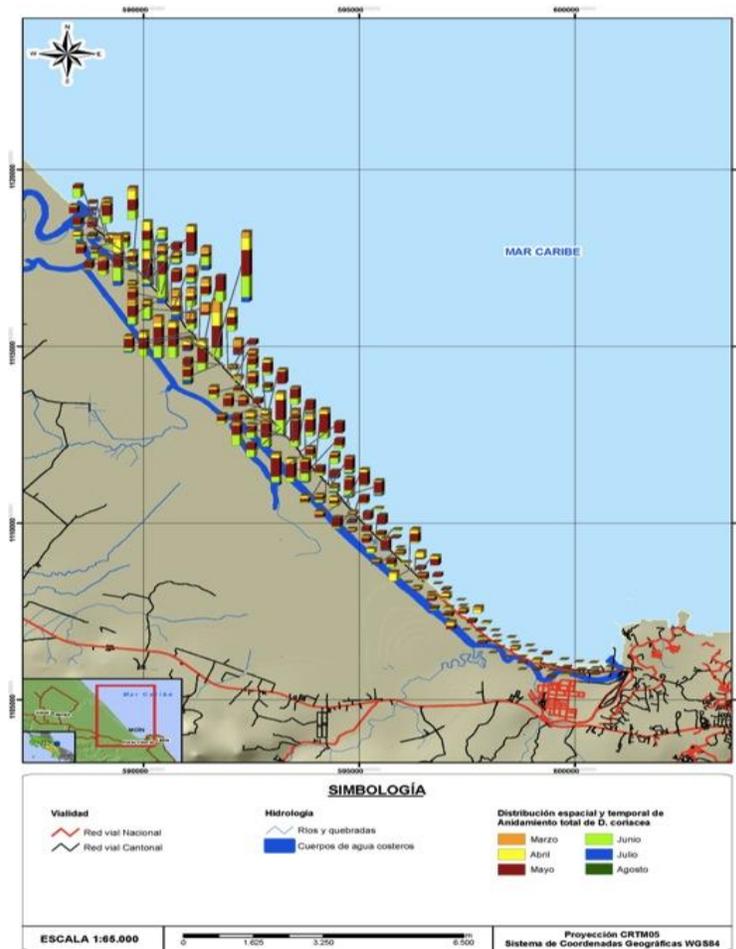


Figura N° 2: Distribución del anidamiento de las tortugas marinas en Playa Moín el 2012.

Playa Moín ha demostrado una distribución temporal de anidamientos normal, lo que corresponde a intensidades del 35% para Abril y 35% para Mayo, mientras que los demás meses representan el 30% restante, una tendencia de distribución normal y encontrada en las otras playas del Caribe de Costa Rica. Mientras que la distribución espacial se concentra hacia el norte de la playa en los alrededores de 12 millas (Figura N° 3).

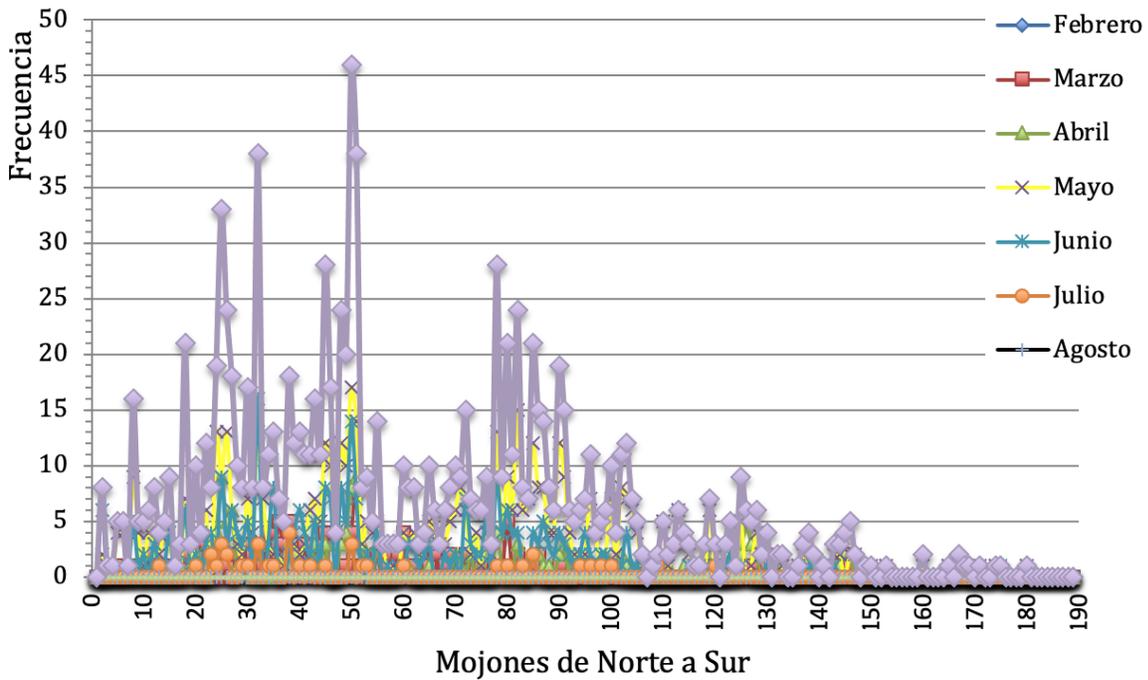


Figura N° 3: Distribución espacial y temporal del anidamiento en Playa Moín.

Debido a la problemática expuesta anteriormente, la construcción de la Terminal de Contenedores de Moín (TCM) representó la mejor oportunidad para la conservación de esta especie, ya que el Plan de Gestión Ambiental (PGA) contempló el Programa de Conservación de Tortugas. Este programa inició desde el 2015, con un trabajo conjunto entre el Centro Científico Tropical (CCT), APM Terminals y la Fuerza Pública, quienes aportaron personal y equipo móvil para efectuar los patrullajes nocturnos. Desde el 2018 el programa fue ejecutado por la Asociación LAST, organización que cuenta con más de 14 años de experiencia en la conservación de tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica. Entre la temporada 2015 y 2021, se protegieron 2335 nidadas de tortugas marinas, de tres especies (Figura N° 4 y 5), las cuales produjeron 123,371 neonatos de tres especies, cantidad que nunca se ha registrado en esta playa.

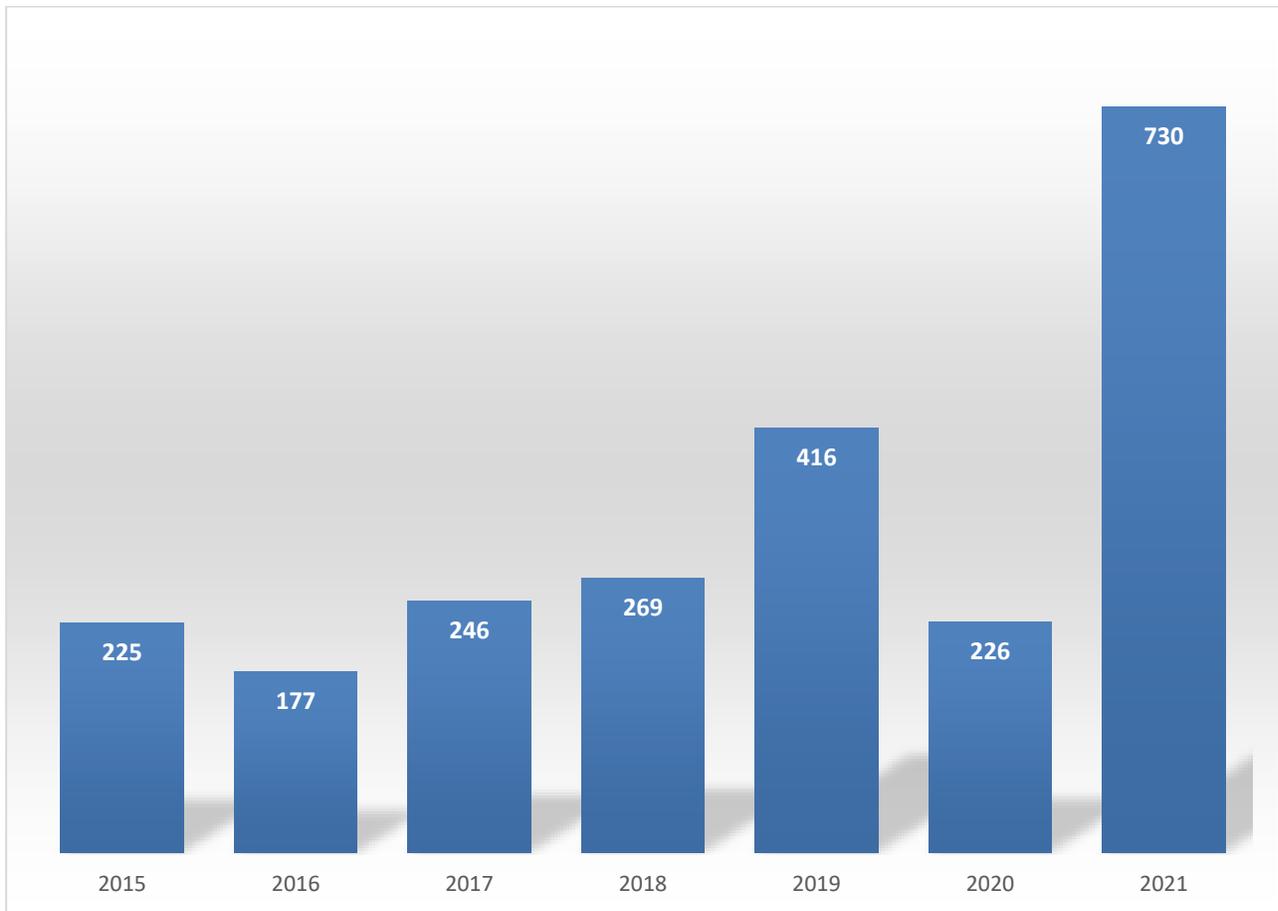


Figura N° 4: Número de nidadas movidas al vivero, para tortuga baula.

En playa Moín también anidan otras dos especies de tortugas marinas (verde y carey) y muy posiblemente una tercera como es la caguana, aunque no hay registros de ellas en la última década. La Carey y la Verde son sometidas a alta depredación humana, pues no sólo sus huevos sino también su carne y en el caso del Carey su caparazón son utilizados. Los números en Moín no superan las 10 nidadas por temporada que se pueden salvar. Para 2021, aún con el tema de la pandemia se recibió una nidada de tortuga verde y siete de tortuga carey

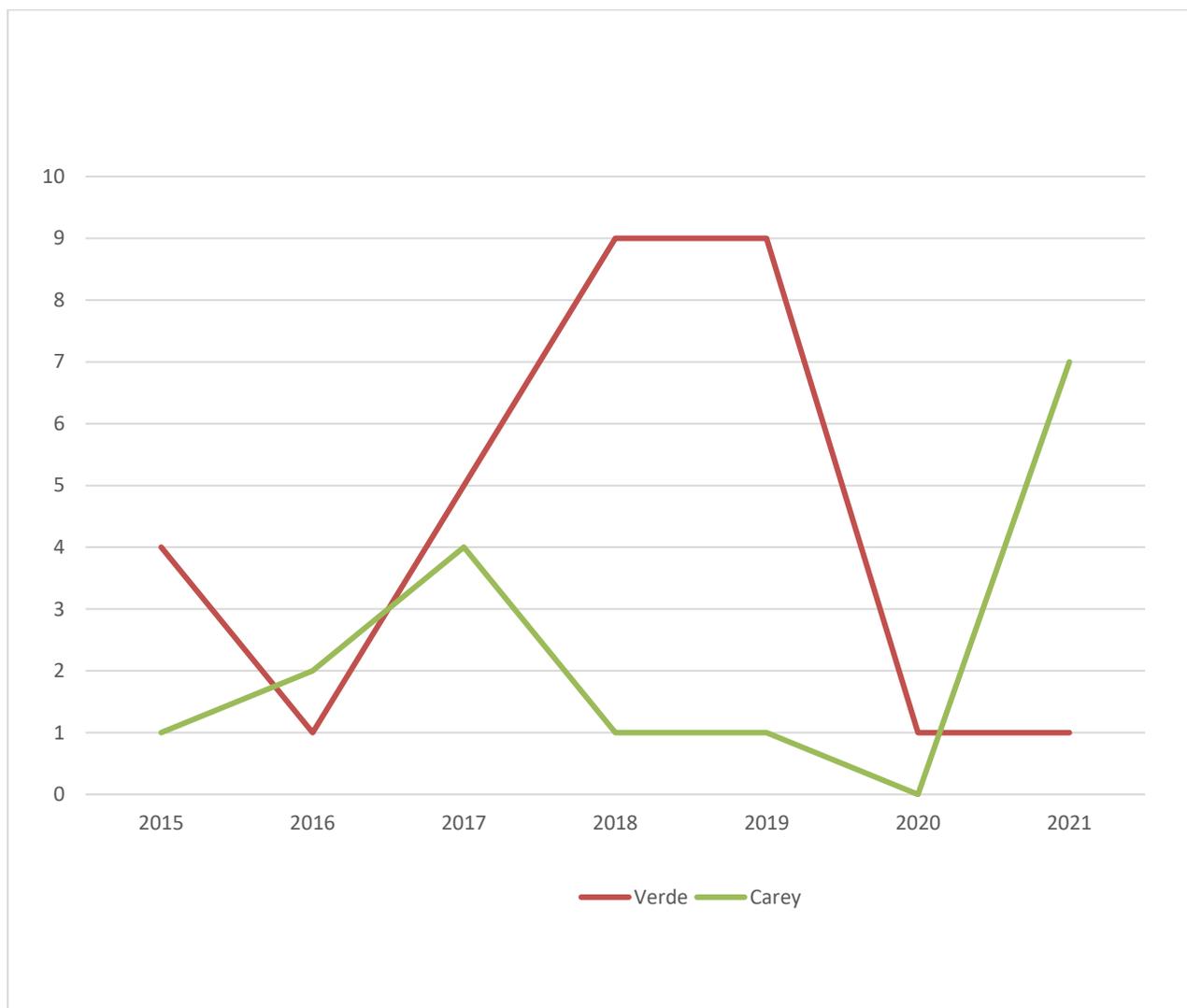


Figura N° 5: Anidamiento de Carey y Verde, así como su tendencia temporal para el periodo de 2015-2021.

Dos valores se monitorean en la recuperación de una playa de anidamiento y representan el éxito en la conservación de las especies. Esos son el éxito de eclosión y mayormente el éxito de emergencia que representa el porcentaje de neonatos que logran salir del nido y alcanzan la playa para reclutarse en la población. En playa Moín, el éxito de emergencia es del orden del 81,22% para el 2021. Es importante documentar que en estado natural la baula ha registrados éxitos de emergencia del 22% en el Parque Nacional Tortuguero, mientras que el mínimo promedio de éxito de emergencia en el vivero de Moín rondó el 40%.

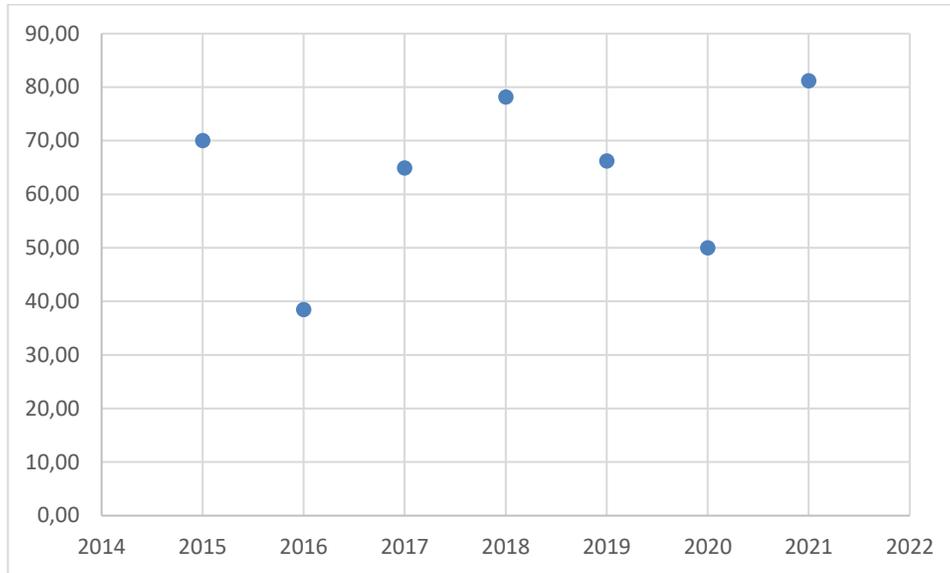


Figura N° 6: Tendencia del éxito de emergencia para el vivero en Playa Moín.

Finalmente, es muy importante darle valor a los aspectos regionales de las actividades que se generan en Playa Moín, pues estas tortugas baula, después de su anidamiento inician un proceso migratorio hacia el norte de América y el Atlántico, regresando nuevamente en 2-3 años. Los atributos del ciclo de vida de esta especie se ven afectados por las acciones que por 6 años se han llevado a cabo en Moín.

Las tortugas baula tienen una distribución circumglobal, con sitios de anidación en playas arenosas tropicales, tal como Moín y sus alcances migratorios y de forrajeo llegan hasta las latitudes templadas y sub-polares. Sin embargo, Wallace *et al.* (2010) definieron las Unidades de Manejo Regional (RMUs, por sus siglas en inglés) para todas las especies de tortugas marinas que son funcionalmente equivalentes a las subpoblaciones de la UICN, proporcionado así, la unidad demográfica apropiada para las evaluaciones de la Lista Roja. Existen siete RMUs para la tortuga baula (de ahora en adelante subpoblaciones): Océano Atlántico Noroccidental, Océano Atlántico Sureste, Océano Atlántico Suroeste, Océano Indico Noreste, Océano Indico Suroeste, Océano Pacífico Oriental, y Océano Pacífico Occidental (Figura N° 8).

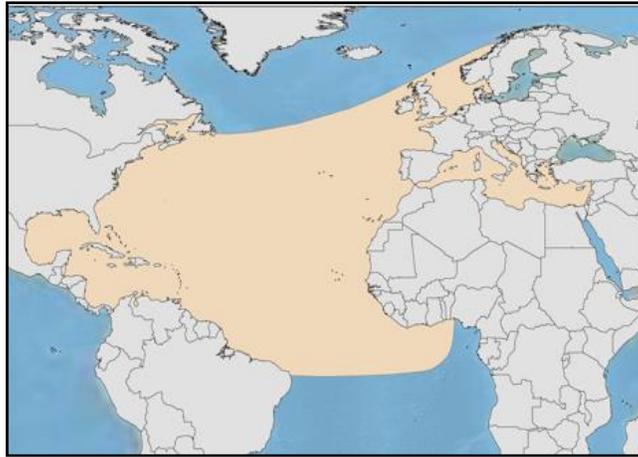


Figura 7: Distribución del RMU del Atlántico Noroccidental (Wallace *et al.* 2010).

La unidad de manejo regional (RMU) o subpoblación de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) del Atlántico noroeste (NWA) se extiende a lo largo del Océano Atlántico norte, desde las áreas de anidación en la región del Gran Caribe hasta las áreas de alimentación que se extienden desde el Ecuador hacia el norte hasta las latitudes templadas (TEWG 2007, Wallace *et al.* 2010; Eckert *et al.* 2012).

Su anidamiento es prácticamente disperso con el 92% de todas las playas de anidación conocidas albergando anidamientos relativamente pequeños (<100 nidadas por año, el equivalente a <20 hembras reproductoras) (Dow *et al.* 2007, Dow Piniak y Eckert 2011). Eckert y Eckert (2019) actualizaron la información del anidamiento en la zona del Gran Caribe con un registro de 467 sitios que se extiende desde la Península de la Florida hasta el norte de Brasil, y desde el Golfo de México y la costa centroamericana a las Antillas (Figura N° 10). Playa Moín está registrada en este inventario de playas con una categoría del segundo nivel con 500-1000 anidaciones /año.

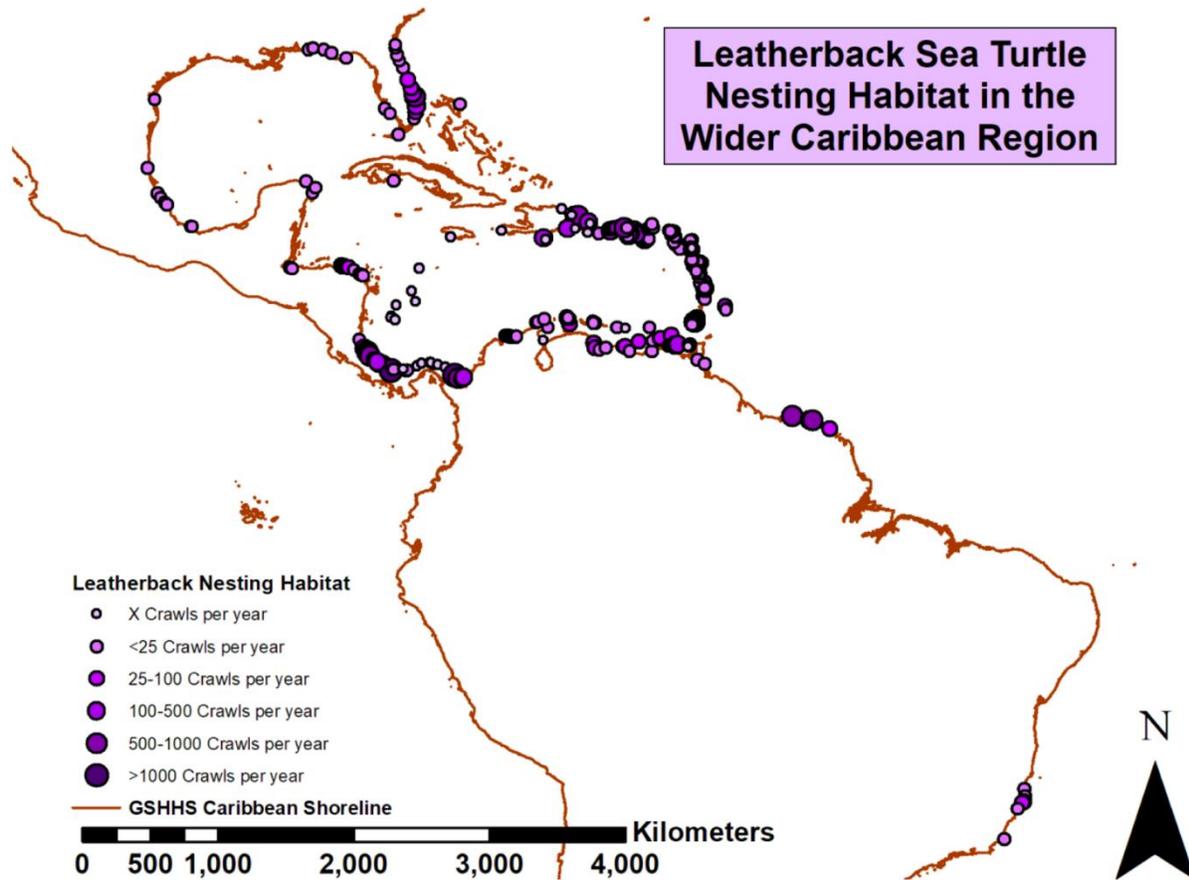


Figura N° 8: Distribución del anidamiento de *D. coriacea* en el Atlántico Noroccidental (fuente: Eckert y Eckert 2019).

Las evaluaciones del estado de la tortuga baula para el Atlántico noroccidental de la década pasada concluyeron que esta unidad de manejo era abundante con una tendencia estable e incluso creciente, con excepciones encontradas en Costa Rica que ya mostraba un descenso poblacional (Troeng, Chacón y Dick 2004; TEWG 2007; Tiwari *et al.* 2013).

TEWG (2007) recopiló datos sobre varios parámetros demográficos y métricas de abundancia, para estimar el tamaño y la tendencia de la población adulta y concluyó que entre 28.000 y 46.000 nidos y entre 4.800 y 11.000 hembras anidadoras para 2004-2005, y las tendencias crecientes en toda la región (TEWG 2007).

De manera tal que las tortugas baulas ofrecen la historia más preocupante, habiendo parecido estar recuperándose (TEWG 2007) hasta que las recientes observaciones de campo de las tendencias en declive llevaron a una evaluación regional cuantitativa. "*Las tendencias ponderadas por abundancia fueron negativas en todos los escenarios temporales y se volvieron más negativas a medida que la serie temporal se acertaba*". Lo más sorprendente es la disminución de aproximadamente 99% en Awala-Yalimapo, Guayana Francesa (una vez clasificada entre las colonias de tortugas baula más grandes del mundo) dentro de la generación más reciente de tortugas baula (Grupo de Trabajo de Tortugas Baulas del Atlántico Noroeste 2018).

Según el Grupo de Trabajo de Tortuga Baula del Atlántico Noroeste (2018), las tendencias regionales en los conteos anuales de nidos de tortuga baula (*D. coriacea*) han disminuido significativamente a nivel de sitio y escalas regionales, durante períodos de tiempo a largo plazo (1990-2017) y los más recientes (2008-2017), con descensos superiores al 90% en Awala-Yalimapo (Guayana Francesa) y en Surinam desde la década de 1990. Sólo quedan seis colonias con más de 1000 rastros por año, estas se agrupan en las latitudes meridionales (Guayana Francesa, Panamá, Trinidad). Doce sitios que informan de 500 a 1000 rastros por año están más ampliamente distribuidos en Colombia, Costa Rica (**Moín**), República Dominicana, Guayana Francesa, Grenada, Panamá, Puerto Rico, Surinam, Trinidad y los Estados Unidos (Florida). El 63% de todas las playas de anidación conocidas albergan colonias muy pequeñas, menos de 25 rastros por año; el 12% tiene abundancias de rastros que es desconocida (Eckert y Eckert 2019).

Estado de Conservación y Amenazas

La conservación de las tortugas baula del Atlántico Noroccidental es complicada por la amplia distribución espacial de la especie, que abarca gran parte de la cuenca Atlántica, incluidos los hábitats terrestres, costeros y pelágicos a lo largo de varias etapas de vida, y cruza numerosas fronteras políticas. Como resultado, es necesario que se promulguen medidas de manejo efectivas en múltiples niveles, desde lo internacional a lo local, e incorporar la reducción de la captura incidental de la pesca, la protección del hábitat de anidación, la protección del hábitat en el agua y la reducción de la captura intencional. Estas amenazas a nivel local son complicadas de manejar especialmente por ser actos penados y perseguidos por el aparato legal de Costa Rica, la totalidad de las acciones en campo requieren de la presencia de las autoridades del gobierno, pues la gestión de la protección es un atributo exclusivo de las autoridades del poder ejecutivo.

El TEWG (2007) reconoció que las mayores amenazas a la especie en el Atlántico Noroccidental están en dos niveles, el primero y directo a su sobrevivencia con la extracción de huevos para consumo o comercio, la cacería dirigida legal o ilegal, la depredación por especies introducidas y la pérdida de hábitat de anidamiento sea por el desarrollo costero o por efectos del cambio climático. La segunda categoría se localiza en sus hábitats de interanidamiento y migración tal como la pesca dirigida, la pesca incidental y el impacto con embarcaciones. Al mismo tiempo Dow *et al.* (2007) establecieron que en la playa las mayores amenazas era la erosión, la pérdida de nidadas por factores abióticos, la luz artificial, la colecta de huevos; mientras que en el agua la contaminación, la captura incidental, el enmallamiento y la cacería.

Oravetz (2000) indicó que las mayores fuentes de mortalidad de las tortugas marinas por artes de pesca alrededor del mundo son: las artes de arrastre, los palangres pelágicos y de fondo, las redes agalleras y de trampa, el enredado de cabos de las boyas y de las trampas, así como sedales y anzuelos de la pesca comercial y deportiva. Las causas directas e indirectas de la mortalidad están enlistadas en Boulon (2000), Gibson y Smith (2000), Mortimer (2000), Witherington (2000), así como algunas propuestas de reducción de amenazas presentadas por Marcovaldi y Thomé (2000).

Basado en los análisis expuestos anteriormente y en especial al trabajo del Grupo de Trabajo de Tortuga Baula del Atlántico Noroeste (2018), se concluye que las tendencias regionales en los conteos anuales de nidos de tortuga baula (*D. coriacea*) han disminuido significativamente a nivel de sitio y escalas regionales, durante períodos de tiempo a largo plazo (1990-2017) y los más recientes (2008-2017), con descensos superiores al 90% en Awala-Yalimapo (Guayana Francesa) y en Surinam desde la década de 1990 (Figura N° 11).

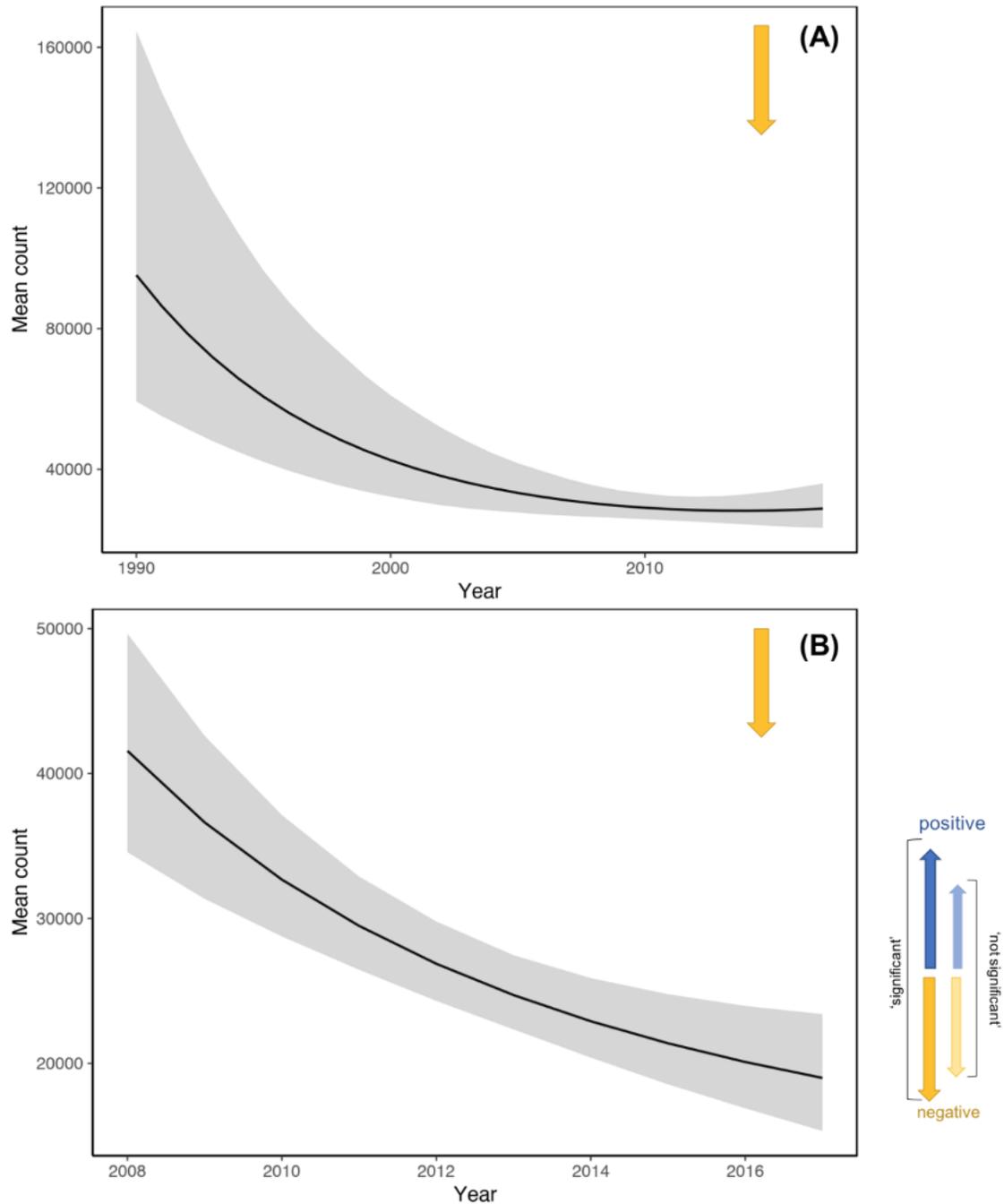


Figura N° 9: Tendencias a nivel regional (cambio medio geométrico anual en el conteo de nidos) para (A) 1990-2017 y (B) 2008-2017 (no se muestran los resultados del escenario intermedio). La línea es la tendencia media anual geométrica (ponderada por la abundancia relativa a nivel del sitio) y el área sombreada es 95% de intervalos creíbles. Flechas azules hacia arriba = tendencias positivas, flechas amarillas hacia abajo = tendencias negativas; flechas grandes = tendencias "significativas"; flechas pequeñas= Tendencias "no significativas" (Fuente: Grupo de Trabajo de Tortuga Baula del Atlántico Noroeste (2018).

Si el mayor valor del programa en Playa Moín es contribuir al reclutamiento de nuevas tortuguitas baulas a la población del Caribe, las acciones acá debería de mantenerse por varias décadas, pues ese es el tiempo necesario para que una tortuguita liberada en la playa hoy, regrese en 25-30 años como una hembra adulta. El análisis de tendencia anotado arriba es una alerta importante de nuestro rol local, regional y global en la conservación de dicha especie.

Áreas Críticas en su ciclo de vida:

Sin duda alguna, las etapas críticas del ciclo de vida de esta especie están ligadas a espacios particulares en el Atlántico y Caribe; estas fases incluyen la alimentación, la migración, la reproducción y el anidamiento. Varios estudios como los de TEWG (2007), Dutton *et al.* (2013), Stewart *et al.* (2016), Grupo de Trabajo de Tortuga Baula del Atlántico Noroeste (2018) y Eckert y Eckert (2019); han recopilado información crítica que permite establecer una caracterización de las áreas críticas para la baula del Atlántico Noroccidental:

1. **Zonas de anidamiento:** Extendidas en el Caribe continental desde el sur de Nicaragua pasando por la costa de Costa Rica, Panamá y el Golfo de Urabá en Colombia. La costa norte de Venezuela, las playas de Trinidad y Tobago, así como varias de las Antillas menores y mayores (especialmente Puerto Rico y República Dominicana). También se incluye la costa Atlántica de la península de la Florida (Figura N° 10)



Figura N° 10: Zonas principales de anidamiento de tortuga baula en el Atlántico occidental.

2. **Zonas de alimentación;** incluye las aguas internas del Golfo de México frente a la Florida y Luisiana. Además toda la costa este de los EEUU, así como las aguas de la costa Este de Canadá (Figura N° 11)



Figura N° 11: Principales zonas de alimentación de la tortuga baula en el Atlántico occidental.

3. **Zonas de migración;** dos corredores migratorios de doble vía quedan claros (anexos 1-3), que son las aguas externas al Caribe desde la región este de Canadá hacia la costa norte de Suramérica (Trinidad y Tobago, las Guyanas, Surinam, Venezuela), así como las aguas frente a Venezuela y Colombia en dirección al istmo Centroamericano. Este mismo corredor funciona de regreso en la postanidación (Figura N° 12). Un segundo corredor va de las aguas caribeñas frente a Centroamérica, pasando por el estrecho de Yucatán hasta la parte interna del Golfo de México, lo que coincide con un sitio de alimentación en este Golfo.



Figura N° 12: Principales zonas de migración para anidamiento y post-anidamiento de la tortuga baula en el Atlántico occidental.

Soluciones de Conservación

Ante la situación crítica de la baula, los esfuerzos nacionales y regionales se podrán ver fortalecidos al trabajar en conjunto con los países parte y las organizaciones nacionales e internacionales involucradas en su conservación.

Varios esfuerzos nacionales y regionales desde hace décadas han denotado las áreas críticas donde deben enfocarse recursos y esfuerzos para cambiar la tendencia poblacional encontrada. Esta tarea ya ha identificado varias acciones viables que se pueden tomar en playas de anidación, en áreas marinas claves, y en la política/gobernanza para atender amenazas y promover su recuperación. En particular, el Plan de Acción se está desarrollando a partir de tres metas:

- 1) Proteger las playas de anidación y aumentar la producción de crías
- 2) Reducir la mortalidad causada por la captura incidental en pesquerías
- 3) Utilizar instrumentos políticos internacionales para influir en la conservación regional en especial de áreas críticas donde suceden procesos vitales del ciclo de vida tal como corredores migratorios, zonas de alimentación, zonas de agregación interanidatoria y zonas de anidamiento; así como buscar la integración de países clave para esta especie tales como algunas naciones del Caribe (e.g. Trinidad, Grenada, etc) y Canadá.

Literatura Citada

Boulon, R. 2000. Reducción a las amenazas a los huevos y las crías: Protección *in situ*. Reducción de las Amenazas a las tortugas. En: Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois & M. Donnelly. (editors). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. UICN/CSE. Publicación #4

Chacón-Chaverri, D. & Eckert, K. L., 2007. Leatherback Sea Turtle Nesting to Gandoca Beach in Caribbean Costa Rica: Management Recommendations from Fifteen Years of Conservation. *Chelonian Conservation and Biology*, Volumen 6, pp. 101-110.

Chacón, D., Sánchez, J., Calvo, J. J. & Ash, J., 2007. *Manual para el Manejo y la Conservación de las Tortugas Marinas en Costa Rica; con Énfasis en la Operación de Proyectos en Playa y Viveros*. San José: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).

Cliffon, K., Cornejo, D. O. & Felger, R. S., 1982. Sea Turtles of the Coast Pacific of Mexico. En: K. Bjorndal, ed. *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Washington DC: Smithsonian Institution Press, pp. 199-209

Dow, W., Eckert, K., Palmer, M., and Kramer, P. 2007. An atlas of sea turtle nesting habitat for the Wider Caribbean region. WIDECAS Technical Report No. 6. Beaufort, North Carolina. 267 pp. plus electronic Appendices. <http://seamap.env.duke.edu/widecast/>

Dow Piniak, W. E., and Eckert, K. L. 2011. Sea turtle nesting habitat in the Wider Caribbean Region. *Endangered Species Research* 15: 129-141.

Dutton, P., Roden, S., Stewart, K., LaCasella, E., Tiwari, M., Formia, A., Thomé, J., Livingstone, S., Eckert, S., Chacón-Chaverri, D., Rivalan, P., & P. Allman. 2013. Population stock structure of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in the Atlantic revealed using mtDNA and microsatellite markers. *Conserv. Genet.* 14: 625-633

Eckert, Karen L. and Adam E. Eckert. 2019. An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat for the Wider Caribbean Region. Revised Edition. WIDECAS Technical Report No.19. Godfrey, Illinois.232 pages.

Eckert, K.L., B.P. Wallace, J.G. Frazier, S.A. Eckert, and P.C.H. Pritchard. 2012. Synopsis of the biological data on the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*). U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Technical Publication BTP-R4015-2012, Washington, D.C. 160 pp.

Gibson, J. & G. Smith. 2000. Reducción de las amenazas a los hábitat de alimentación. En: Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois & M. Donnelly. (editors). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. UICN/CSE. Publicación #4

Horrocks, J.A, Stapleton, S., Guada, H. et al. (2016) International movements of adult female leatherback turtles in the Caribbean: results from tag recovery data (2002-2013). *Endangered Species Research* 29: 279-287

IUCN, 2017. *IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Global Species Programme Red List Unit*, UK: s.n.

Marcovaldi, N. & J. Thomé. 2000. Reducción de las Amenazas a las tortugas. En: Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois & M. Donnelly. (editors). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. UICN/CSE. Publicación #4

Northwest Atlantic Leatherback Working Group. 2018. Northwest Atlantic Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Status Assessment (Bryan Wallace and Karen Eckert, Compilers and Editors). Conservation Science Partners and the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST). WIDECAST Technical Report No. 16. Godfrey, Illinois. 36 pp.

Oravetz, C. 2000. Reducción de la captura incidental en pesquerías. En: Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois & M. Donnelly. (editors). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. UICN/CSE. Publicación #4

Spotila, J. R. y otros, 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: Are leatherback turtle going extinct?. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2), pp. 209-222

Stewart, K., LaCansella, E., Roden, S., Jensen, M., Stokes, L., Epperly, S., & P. Dutton. 2016. Nesting population origins of leatherback turtles caught as bycatch in the U.S. pelagic longline fishery. *Ecosphere*. 7(3): 1-18.

TEWG (Turtle Expert Working Group). 2007. An Assessment of the Leatherback Turtle Population in the Atlantic Ocean. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-555, 116 pp.

Tiwari, M., Wallace, B.P., and Girondot, M. 2013a. *Dermochelys coriacea* (Northwest Atlantic Ocean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T46967827A46967830. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T46967827A46967830.en>. Downloaded 3 July 2018.

Troëng, S., D. Chacón, and B. Dick. 2004. Possible decline in leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting along the coast of Caribbean Central America. *Oryx* 38:395-403.

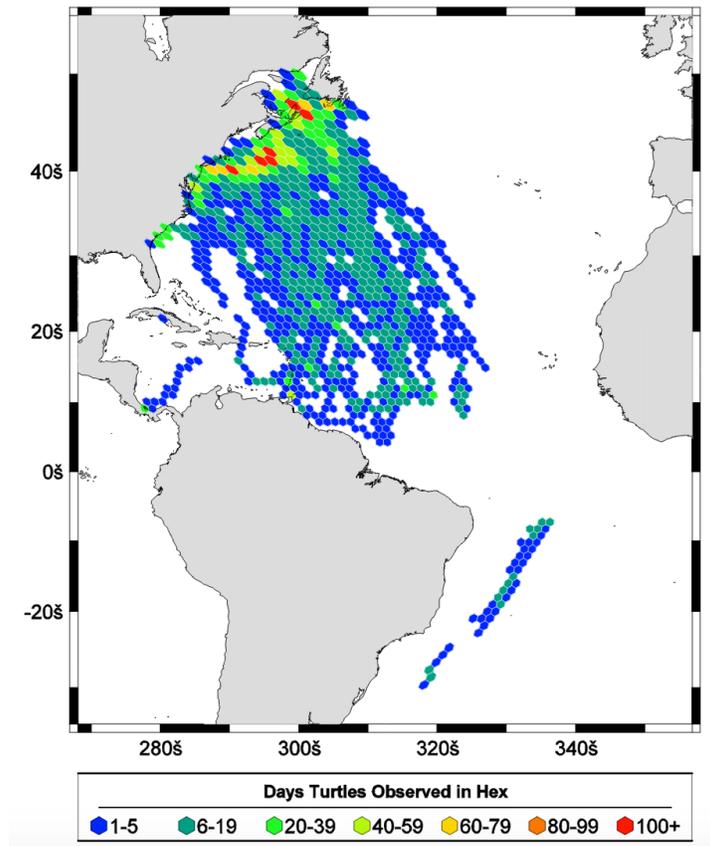
Troëng, S. y otros, 2007. Leatherback Sea Turtle Nesting Trends and Threats at Tortuguero, Costa Rica. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(1), pp. 117-122.

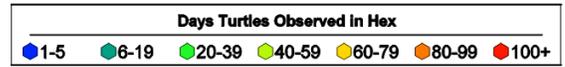
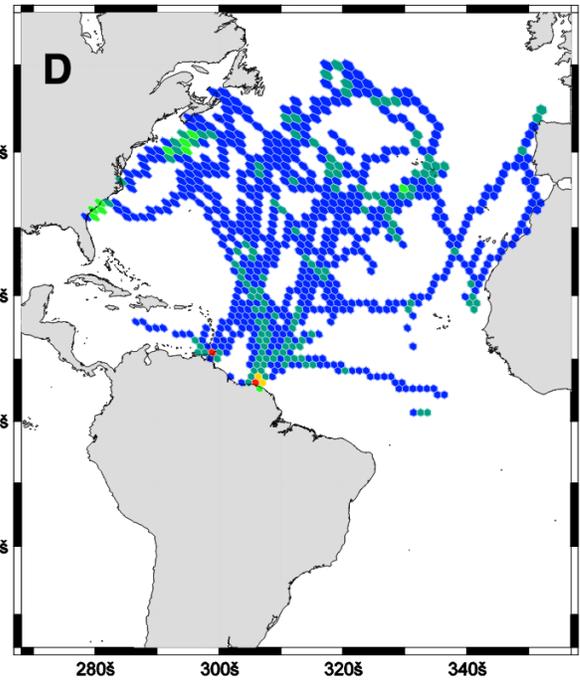
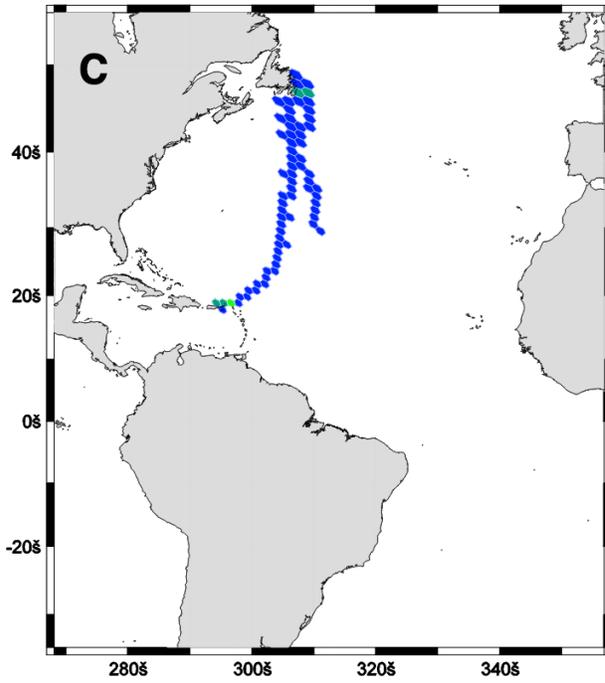
Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Hurley, B.J., Finkbeiner, E.M., Bolten, A.B., et al. 2010. Regional Management Units for marine turtles: A novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PLoS ONE* 5(12): e15465. doi:10.1371/journal.pone.0015465.

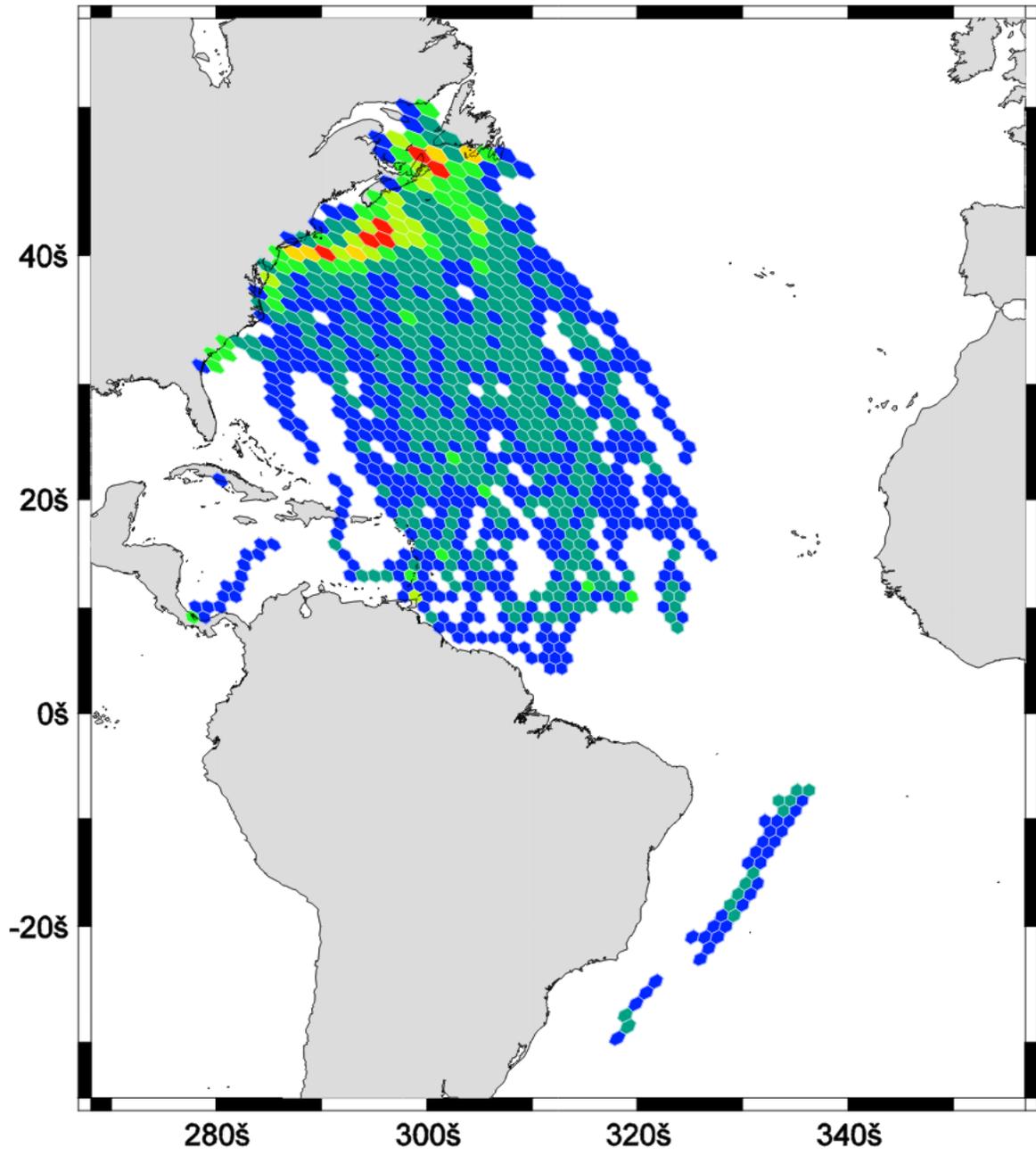
Wibbels, T., 2007. Sex determination and sex ratios in ridleys. En: P. T. Plotkin, ed. *Biology and conservation of ridley*. Baltimore MD: Johns Hopkins University Press, pp. 167-189

Witherington, B. 2000. Reducción a las amenazas al hábitat de anidación. En: Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois & M. Donnelly. (editors). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. UICN/CSE. Publicación #4

Anexos: Mapas con rutas de migración basadas en seguimiento satelital de zonas de alimentación a zonas de anidamiento y viceversa. (TEWG 2007).







Days Turtles Observed in Hex

