

# CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE UNA PLAYA POTENCIAL DE ANIDACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AMENAZAS PARA TORTUGAS MARINAS EN PUERTO ESPAÑA, DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA

Diana Lorena Cubillos Pérez

*Pontificia Universidad Javeriana, Cali; dianita-9306@hotmail.com*

## Resumen

Se realizó una evaluación de las características geomorfológicas y las amenazas a las que se enfrentan las tortugas marinas en la playa de la región de Puerto España, Valle del Cauca, Colombia. A pesar del poco conocimiento científico que existe para esta región y los escasos antecedentes en el tema, el presente estudio se desarrolló con el objetivo de describir la playa de anidación en función de su geomorfología y aspectos bióticos. La playa permitió identificar los riesgos y amenazas naturales como la erosión e inundaciones y riesgos antrópicos como el saqueo de nidos y captura para consumo. En la caracterización geomorfológica se midieron la extensión total (línea costera), el ancho promedio, la pendiente y se hizo prueba de granulometría, resultando una playa de 4 kilómetros de extensión, con un ancho promedio de 188 metros y una pendiente promedio de 4°, el grano de la arena es de aproximadamente 0,120 mm, o sea arena muy fina. Se presentaron 3 nidadas, con 111, 55 y 89 huevos respectivamente, de la última nidada eclosionaron 59 huevos (66, 3% porcentaje de eclosión) de los cuales fueron liberados 21 neonatos (23,6 % de liberación) cuyas medidas fueron 20 mm de ancho de caparazón y 30 mm de largo del mismo.

**Palabras claves:** Geomorfología, anidación, tortugas, riesgos, amenazas

## INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son reptiles que habitan los mares tropicales y subtropicales del mundo. El ciclo reproductivo inicia en las zonas de forrajeo donde se aparean, finalmente las hembras depositan sus huevos en la arena donde los neonatos inician su vida, proceso que se da cuando las hembras regresan a la playa, emergen de la línea de marea, ascienden y seleccionan el sitio de ovoposición, excavan un poco para generar suficiente espacio para la cavidad corporal y evitar daños en sus aletas, excavan el nido, inicia la ovoposición y finalmente lo cubren con arena que compactan un poco y lo camuflan, para regresar al mar (Márquez, 2000).

Algunas están catalogadas en peligro crítico (CR) o en peligro (EN) de extinción, por la vulnerabilidad a la que están expuestas, los depredadores naturales, caza de hembras, saqueo de nidos, captura incidental, erosión, contaminación y cambio climático (Hinestroza & Páez, 2001). La sobreexplotación en las áreas de anidamiento y forrajeo constituye la amenaza más grave en Colombia. La captura constante de hembras que arriban a desovar, provoca el colapso de las poblaciones ya que estas son longevas, de crecimiento lento y maduración tardía (Rodríguez *et al.*, 2002). La degradación y deterioro del hábitat, la excesiva acumulación de madera de deriva en sectores frecuentados por ellas dificulta la ovoposición, y causa pérdida de huevos y neonatos (*com. pers.* Alexander Tobón, Ceballos *et al.*, 2003, Rodríguez *et al.*, 2002; Barreto, 2011).

En el Pacífico colombiano hay cinco de las ocho especies conocidas a nivel mundial: golfina (*Lepidochelys olivacea*), negra (*Chelonia agassizzi*), verde (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*), baula (*Dermochelys coriacea*) (Amorocho *et al.*, 1992). Estas especies encuentran importantes áreas de anidación a lo largo de aproximadamente 108 km de playa (Ceballos *et al.*, 2003), con preferencia por playas de composición arenosa, de fácil acceso, amplias y sin obstáculos rocosos (Amorocho, 1992). El INVEMAR localizó y caracterizó las áreas de anidación disponibles en cuanto a su morfología, fauna y flora asociada, para ubicar en lo posible las áreas marinas donde son avistadas frecuentemente por las comunidades locales y se describieron y cuantificaron factores de riesgo en cada una (Ceballos, Martínez & Quiroga, 2003). En el Valle del Cauca se identificaron a Chucheros, Juanchaco, Ladrilleros, La barra, Puerto España, Punta Bonita e Isla Ají como playas potenciales de anidación (CVC & CIMAD, 2005),

Este trabajo pretende servir como base para futuros estudios, tanto de las playas como de las relaciones y estado de las tortugas. Al finalizar esta investigación se espera haber localizado y caracterizado la playa de anidación en esta zona, así como las amenazas a las que se enfrentan durante su proceso de anidación

## **METODOLOGÍA**

**Área de estudio:** La vereda de Puerto España, Corregimiento 3 del municipio de Buenaventura (4° 02' 32" N; 77° 26' 09" O) está localizada en el Pacífico Vallecaucano, ubicado al borde del mar, en el extremo sur de la desembocadura de los ríos San Juan y Bongó, es habitada por afrodescendientes procedentes en su mayoría del Chocó. La zona de vida corresponde a bosque pluvial tropical, con temperaturas superiores a 24°C, precipitaciones entre 4.000 y 8.000 mm/año (Nuñez, 2007). Las mareas, son de tipo semi-diurno regular, presentando dos pleamares y dos bajamares por día, es muy rica en recursos hídricos ya que cuenta con ríos, quebradas y esteros.

**Geomorfología:** Se determinó la ubicación de la playa con un GPS (Garmin 72 H). El ancho promedio se estimó midiendo cada 500 metros desde la línea de marea alta hasta la vegetación o los límites donde no es factible la anidación, para esto se empleó un decámetro de 1 mm de precisión. Para la medición del área de la playa se tuvo en cuenta el momento de marea máxima; se suprimió el área que se identificó con obstáculos que interfieran con la anidación. Con una cinta métrica y una pértiga se calculó la pendiente desde la línea de vegetación hasta la línea de marea alta, usando el teorema de Pitágoras. Para la prueba de granulometría, se extrajo una muestra de arena de la zona media de la playa de cada uno de los perfiles a 30 cm de profundidad, finalmente se llevaron al laboratorio para secado y se tomaron muestras de 100 gramos que fueron tamizadas para su análisis. A partir de fotografías y la base de datos de plantas de la Universidad Nacional (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>), se identificó la vegetación predominante y la abundancia de cada especie: “baja” entre 1-10 individuos, “media” entre 11-100 o “alta” más de 100. Para la fauna se utilizaron fotografías para identificar las especie y la abundancia: “baja” entre 1-10 individuos, “media” entre 11-100 o “alta” si observa más de 100. Los riesgos y amenazas por uso fueron identificados mediante observación y comunicación directa, los riesgos se clasificaron entre naturales y antrópicos, (depredación, erosión, inundación, presencia de obstáculo) y las amenazas respondieron a preguntas como: quién las usa, cuál es el grado de uso, qué estadio usan, para qué son usadas, cuál es la época de captura, qué métodos se usan, dónde se capturan. Finalmente se cuantificaron como bajo, moderado o de alto impacto (Merizalde, 2015).

## RESULTADOS

La ubicación de la playa de estudio fue 4° 1' 23.56"N; 77° 26' 22.05"O y 3° 59' 47.72" N; 77° 25' 3.02". Es arenosa y se extiende desde cinco cocas hasta la africana, aproximadamente 4 kilómetros. Presenta problemas de obstaculización por plástico, basura y madera de deriva, con problemas de erosión costera por vientos y oleaje razón por la cual el caserío debió trasladarse a otro sitio de menor riesgo. El ancho promedio fue de 188 metros, un área total de 752000 m<sup>2</sup> (4000m\*188m) y un área promedio para anidación de 113320 m<sup>2</sup> (4000m\*28,33m). Pendiente suave que oscila entre 2 y 7 grados. Según la escala de Wentworth, el tipo de grano predominante de la playa fue la arena fina con granos de tamaño entre 0.25 a 0.125 mm y muy fina con tamaños de grano de 0.125 a 0.0625 mm.

Vegetación: Está conformada por caña brava (*Gynerium* sp.) de abundancia alta, palmas de coco (*Cocos nucifera*) con abundancia de media a baja, se encontró alrededor de la playa arbustos de majagua (*Hibiscus tiliaceus*), platanillo (*Heliconia* sp), palma africana (*Elaeis guineensis*), guadua (*Guadua angustifolia*), naidí (*Euterpe oleracea*), todos con baja abundancia.

Fauna: Ranas, sapos, mariposas e insectos; crustáceos a los que la comunidad llama cangrejos de playa (*Ocypode gaudichaudii*, *Gecarcinus*, *Plagusia*), armadillo de playa (*Emerita rathbunae*), jaiba azul (*Callinectes sapidus*). Aves migratorias como pato cuervo (*Phalacrocorax brasilianus*), chorlito gris (*Pluvialis squatarola*), garzones (*Ardea alda*). Mamíferos como guagua (*Cuniculus paca*), perros (*Canis familiaris*). Reptiles como iguana (*Iguana iguana*), babilla (*Caiman crocodilus*), tortuga cabeza de cinta (*Trachemys callirostris*), tortuga tapacula (*Kinosternon leucosomum*), tortuga montara (*Rhinoclemmys annulata*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*).

Nidadas: durante la temporada julio-septiembre de 2016 se registraron 3 nidadas que fueron puestas el 21 de junio, 3 de julio y 2 de octubre, .la fecha estimada de eclosión era 26 de julio, 10 de agosto y 8 de diciembre respectivamente; la mortalidad de huevos fue del 100% para las dos primeras nidadas y del 33,7% para la última, debido a las condiciones de la arena donde fueron trasladados, zona poco alta, de arena húmeda y compacta. Las nidadas tenían 111, 55 y 89 huevos respectivamente, eclosionaron 59, liberados 21 y 38 reventaron pero los neonatos se salieron del encierro y murieron por deshidratación y depredación. El éxito fue del 66, 3%. Los neonatos presentaron las siguientes medidas del caparazón: 20 mm en el ancho recto de caparazón y 30 mm en el largo recto del mismo.

Riesgos y amenazas por uso: Depredadores naturales como perros (*Canis familiaris*), cangrejos para los huevos y pájaros y otros peces para los neonatos, también la marea tiene un grado de erosión alto. Aprovechamiento para el consumo de los pobladores, de carne y huevos y la forma de captura es con trasmallo.

## DISCUSIÓN

Las especies *L. olivacea*, y *C. mydas*, tienen preferencia por playas donde la composición arenosa prevalece, también prefieren playas con fácil acceso, amplias y sin obstáculos rocosos, que pueden generar golpes y lesiones durante el trayecto (Amarocho, 1992). Estas características se han descrito para playas en el departamento del chocó, pero se hacen evidentes en Puerto España, lo que la hace apta para el ingreso del animal

El sitio en la playa que cada género escoge para anidar parece estar relacionado con la talla y el peso promedio del animal. *Lepidochelys olivacea* generalmente sube hasta la primera berma, donde es común que aniden en espacios libres de vegetación (Márquez, 2000). Lo que se describe en Márquez (2000) para las playas de anidación resulta ser uno de los principales problemas a los que se enfrentan los organismos que llegan a anidar a la zona de estudio, ya que, a lo largo de la franja arenosa, se observa gran cantidad de residuos sólidos como maderas y basuras que dificultan la anidación y reducen significativamente el área efectiva para este proceso. Debido a la disminución de áreas de anidación, se considera que la playa de Puerto España posee poca oferta ya que está siendo azotada por la erosión, de acuerdo a la densidad de anidación observada durante la temporada de evaluación, es foco de monitoreo constante en las próximas temporadas para establecer si la densidad alcanzada se mantiene, disminuye o incrementa (Sánchez, 2001)

La inclinación de la playa se categorizó de acuerdo a la escala que usó INVEMAR (2006) en los resultados del estudio de la caracterización de playas de anidación en el Caribe colombiano. La pendiente muy suave va de 0° a 10°, las playas de pendiente suave van de 10° a 20° moderada de 20° a 30 ° y las pendientes muy pronunciadas que superan los 30°; La playa presenta una inclinación menor a 10°, lo que indica una pendiente muy suave. Aunque la inclinación es una variable importante, se conoce que las tortugas presentan plasticidad ante esta característica, esto puede estar relacionado con el pool genético y herencia de cada población (Kamel & Mrosovsky, 2006) se podría sugerir que la diferencia en la inclinación no es un factor relevante para impedir la anidación; la inclinación está sujeta a constantes cambios por fenómenos como el oleaje, corrientes de vientos, lluvias etc. por lo cual, es recomendable realizar monitoreos periódicos, si se quiere conocer la inclinación de las playas a lo largo de varias temporadas de anidación.

En la prueba de granulometría, se observó un tipo de grano fino (0,25mm-0,125mm) y muy fino (0,125mm-0,0625mm), estos resultados son coherentes con los encontrados por Bolongaro *et al.* (2010), quien sugiere que algunas especies se inclinan por anidar en playas con arenas de grano fino, ya que este proporciona la estabilidad necesaria para mantener la humedad y temperatura en los nidos durante el desarrollo.

La vegetación predominante coincide con la encontrada en el estudio de Rincón-Díaz y Rodríguez-Zárate (2004); sin embargo, estos autores no sugieren ningún tipo de relación específica entre las especies de plantas y el número de anidaciones o avistamientos. Sí se ha encontrado que algunas prefieren depositar sus nidadas bajo vegetación leñosa (Amarocho, 1999), ya que, proporciona compactación de la arena para la construcción de los nidos por sus raíces (Medina-cruz *et al.*, 2010). En Puerto España, la zona de playa y vegetación se encuentra diferenciada, por lo tanto no brinda sombra a la zona arenosa donde se realizan las ovoposiciones.

Debido al elevado número de pérdida de huevos, se deben implementar medidas para los traslados de los nidos a sitios un poco más altos y con mejor drenaje. Cabe resaltar que aunque el esfuerzo de la comunidad es muy valioso se debe impartir capacitación para que realicen una excelente labor, mejorando los encierros y así evitar la fuga y pérdida de los neonatos; la comunidad de Puerto España, por las condiciones climáticas, debió desplazar sus viviendas a otro lugar lo que dificulta la logística para un monitoreo diario, dando como resultado, el nacimiento de neonatos que debieron pasar más tiempo en el encierro y aquellos que logaron salir perecieron pues la distancia a la línea de marea es extensa y las condiciones bastante difíciles

## Riesgos

En 1995 Mortimer concluyó que existen “características generales” típicas que cumplen las playas de anidación. Estas incluyen playas abiertas y arenosas, de fácil acceso, arena suficientemente húmeda y fina que permita la difusión de gases producidos por los huevos en incubación, ninguna o baja iluminación artificial, pendiente de la playa adecuada que permita el ascenso de las tortugas a la misma y que no se inunde con las mareas, y vegetación en la zona alta y la playa de Puerto España, es una playa completamente deshabitada, sin presencia de elementos artificiales y externos, excepto por lo ya mencionado, plástico y madera de deriva. La intensidad del oleaje fue uno de los factores negativos observados en la playa, este descubre, inunda o cambia la temperatura o humedad de los nidos.(Ceballos *et al.*, 2003).

### **Amenazas**

Las tortugas son capturadas durante los meses de enero a marzo cuando son visibles o en temporadas de anidación de agosto a diciembre. La carne y los huevos son usados como fuente de proteína. El consumo alcanza niveles locales, se capturan de forma incidental y se puede dar algún tipo de comercio en el desembarcadero de cada población (*com. pers.* Romelia Ruiz). La captura incidental con artefactos artesanales es moderada, sin embargo, sus implicaciones son graves si se tiene en cuenta el estado crítico a nivel mundial (Johnson *et al.*, 1993; Limpus, 1995).

### **CONCLUSIONES**

La información presentada en este documento debe ser tomada como línea base para futuros estudios de igual o mayor cobertura de área y mayor profundidad.

Las condiciones geomorfológicas de la playa a pesar de ser tan variables siguen siendo bastante aptas para los procesos de anidación de las tortugas marinas en la zona norte del departamento del Valle del Cauca.

La erosión costera es el principal riesgo, ya que este fenómeno está cambiando constantemente las condiciones de la playa, el fuerte oleaje y los fuertes vientos son factores que dañan los nidos.

La principal amenaza es el desconocimiento de la importancia ecológica de las tortugas marinas para la productividad de otras especies, lo que conlleva a que la población continúe con el saqueo de sus huevos, eliminando así una nueva cohorte de crías que aseguran la subsistencia de la especie generando un declive no solo de estas especies sino de todas aquellas ligadas ecológicamente.

Para conocer el estado de conservación de las poblaciones de tortuga marina es necesario conocer el tamaño poblacional, sin embargo esto no es posible sino por medio de programas de monitoreos durante varios años o por estudios de similitud o variabilidad genética entre individuos.

### **LITERATURA CITADA**

- Amorocho, D. F., Rubio, H. & Díaz, W. (1992) Observaciones sobre el estado actual de las tortugas marinas en el Pacífico Colombiano.
- Amorocho D. Estado de conservación y distribución de la Tortuga *Carey Eretmochelys imbricata* en la región del Gran Caribe. 1999 En: Técnicas de investigación y manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. K.L Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. 2000; 266 pp.
- Barreto, L. J. (2011) Diagnóstico del estado actual de las tortugas marinas en el Pacífico Colombiano. Informe de país.

- Bologaro, A., Márquez A. Z., Torres, V. García, A. Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en el estado de Campeche, 2010; pp.73-96. En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. Semarnat-INE, UNAMICMyL, Universidad Autónoma de Campeche. 514 pp.
- Ceballos, C. P., Martínez, L. M. & Quiroga, D. D. (2003) Distribución, amenazas y esfuerzos de conservación de las tortugas marinas en el pacífico colombiano. Informe final. INVEMAR. Santa Marta, República de Colombia
- Ceballos, C.P, Ocampo, F., Pinzón, C. H., Quiroga, D. D., Suarez, A. M., Rincón, M. P. & Rodríguez, C. J. (2006) Áreas de anidación y alimentación de las tortugas marinas en el caribe colombiano. INVEMAR Bogota, D. C.
- Hinestroza, L. M. & Páez, V. P. (2001) Anidación y manejo de latortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en la playa La Cuevita, Bahía Solano, Choco, Colombia. Cuad. Herpetol., 14 (2): 131-144.
- Johnson K., J. Díaz, J. L. Sierra y A. I. Erosa. 1993. Las tortugas marinas. Edamex, México.
- Kamel, S.J., Mrosovsky, N. Inter-seasonal maintenance of individual nest site preferences in hawksbill sea turtle. Ecology. 2006; 87. (11): 2947-2952 pp
- Limpus C. J. 1995. Global overview of the status of marine turtles: a 1995 viewpoint. En: Bjorndal, K.A (Ed.). Biology and conservation of sea turtles. Revised edition. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp: 605-610.
- Márquez, R., & del Carmen Farías, M. (2000) Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de Cultura Económica.
- Medina-Cruz, Y., Moncada-Gavilán, F., Nodarse-Abreu G. Selección del sitio de anidación y éxito de eclosión en nidos de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras 2010; vol. 27. No. 1, pp 60-65
- Merizalde, L. A., Loaiza, J., Góez, D. & Amorocho, D. F. (2005) Reconocimiento de áreas potenciales de anidación de las tortugas marinas en el Valle del Cauca. Informe Técnico Final CIMAD – CVC. Cali, Colombia. 19 p.
- Merizalde, L. A. (2015). Manual de monitoreo de tortugas marinas en Puerto España. Acompañamiento y formación al consejo comunitario de la comunidad de Puerto España – Miramar, corregimiento 3 municipio de Buenaventura; Valle del Cauca (desembocaduras del rio San Juan); en alianza con Conservación Internacional Colombia.
- Mortimer J. A. 1995. Factors influencing beach selection by nesting sea turtles. p: 45 - 51. En: Bjorndal K. A. (Ed). Biology and Conservation of Sea Turtles. Revised Edition. Smithsonian Institution Press, 615 p
- Núñez, L. E. (2007) Plan de manejo integral de la Reserva Natural Especial de Puerto España - Miramar.
- Rincón-Díaz, M.P., Rodríguez-Zárate, C. J. Caracterización de playas de anidación y zonas de alimentación de tortugas marinas en el archipiélago de San Bernardo, Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. Santa Marta, Colombia. 2004; Vol. 33, 137-158 pp
- Rodríguez, C., Vaca, D. & Caicedo, D. (2002) Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales de Colombia.
- Sánchez, F. 2001. Contribución al conocimiento del estado actual de las tortugas marinas y sus hábitats de anidación en los Parques Nacionales Naturales de la Costa Atlántica. Convenio Asociación Widecast - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Parque Nacional Natural Tayrona (sectores Cañaveral, Arrecifes y Naranjos). Popayán, Colombia. 85 p.