

Revisión de los conocimientos actuales sobre las tortugas marinas en el Archipiélago de Cabo Verde

Review of current knowledge about sea turtles in the Archipelago of Cape Verde

ELENA ABELLA

Estación Biológica de Doñana (CSIC).
decision00@hotmail.com, elena_abella@ebd.csic.es

ABSTRACT

Sea Turtles in Cape Verde were almost invisible to scientific World until the last decade. During the last 12 years, scientific studies and conservation works about the loggerhead *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) nesting population and other sea turtle species of Cape Verde have been conducted. Nowadays, their contribution starts to give interesting results. This article pretends to compile the most actual relevant scientific information published. Moreover, a global vision of sea turtle actual context, their conservation status and present protection in Cape Verde Archipelago are given to the reader.

KEY WORDS: Cape Verde, sea turtles, loggerhead, conservation, biology.

RESUMEN

Las tortugas marinas en Cabo Verde han sido prácticamente invisibles al mundo científico hasta esta última década. En los últimos 12 años, se han iniciado varios estudios científicos y trabajos de conservación sobre la población nidificante de tortuga boba *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) así como otras especies de Cabo Verde que empiezan a aportar sus primeros resultados interesantes. En este trabajo se pretende recopilar la información científica de mayor relevancia publicada hasta el momento sobre el tema. Además, se pretende dar al lector una visión global del contexto actual en el cual se encuentran las tortugas marinas en este país, su estatus de conservación y su preservación.

PALABRAS CLAVES: Cabo Verde, tortugas marinas, tortuga boba, conservación, biología.

LABURPENA

Cabo Verdeko itsas dortokak ikerketa mailan ikustezinak izan dira ia azken hamarkada honetara arte. Azken 12 urtetan, zenbait ikerketa lan eta kontserbazio ekimen ezberdin jarri dira abian benetazko dortokaren *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) errute populazioaren inguruan, baita beste zenbait espezieen inguruan ere. Gaur egun ikerketa lan hauen lehen emaitza esanguratsuak argitaratzen ari dira. Lan honen funtsa itsas dortoken inguruan sorturiko informazio esanguratsuen biltzea eta irakurleari itsas dortokek herrialde honetan duten kontserbazio estatusa eta kontserbazioaren ikuspegi zabal bat aurkeztea da.

GAKO-HITZAK: Cabo Verde, itsas dortokak, benetazko dortoka, kontserbazioa, biologia.

LA TORTUGAS MARINAS EN CABO VERDE

Cabo Verde es un archipiélago formado por diez islas y varios islotes de origen volcánico, situado en la región de la Macaronesia a aproximadamente 500-900 km de Senegal (15°59'45.09"N, 24°00'24.20"O) (Fig.1). Las islas del archipiélago se dividen en: las islas de Barlovento en el norte (Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal y Boavista) y las islas de Sotavento en el sur (Brava, Fogo, Santiago y Maio). El clima en Cabo Verde es tropical templado, con escasas lluvias y de influencia sahariana. Las islas orientales son bastante planas y desérticas mientras que las islas occidentales tienen una orografía escarpada y más humedad y vegetación.

En el archipiélago caboverdiano se han observado 5 especies de tortugas marinas: la tortuga boba *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), la tortuga carey *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), la tortuga verde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), la tortuga olivácea *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) y la tortuga laúd *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (LOPEZ-JURADO *et al.*, 2000a). Las tortu-

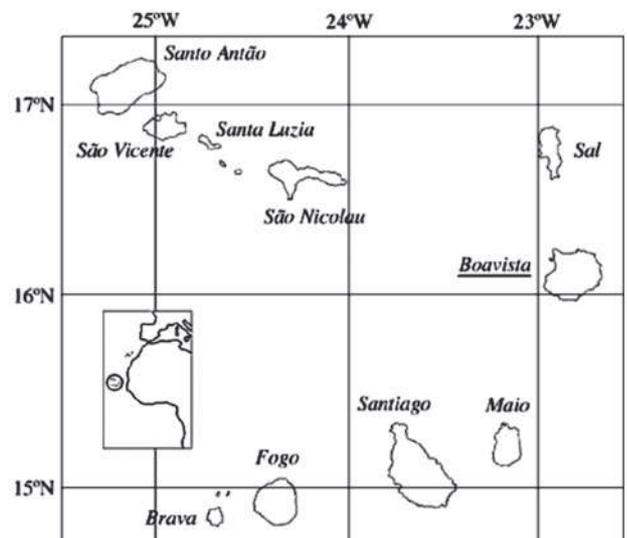


Fig. 1.- Archipiélago de Cabo Verde. / Cape Verde archipelago.

gas olivácea y laúd se encuentran de paso en aguas del archipiélago y son difíciles de observar, mientras que juveniles de las tortugas carey y verde se encuentran con frecuencia alimentándose en aguas neríticas. La tortuga boba es la más abundante, y es sin duda la tortuga caboverdiana por excelencia, ya que encuentra en las playas de Cabo Verde su lugar de reproducción. Machos y hembras se pueden ver copulando en aguas cercanas a la costa a partir de abril-mayo, justo antes de la época de anidación (junio-octubre); y la emergencia de las crías ocurre desde finales de agosto hasta diciembre. Ha sido en esta última década cuando se han empezado a realizar estudios científicos para conocer la biología y estado de conservación de esta importante población nidificante. Otros trabajos científicos sobre el origen de las agregaciones de juveniles de tortuga verde y carey se han realizado recientemente. Los estudios genéticos realizados en juveniles de tortuga verde presentes en el archipiélago han revelado que no pertenecen a una única población, sino a distintas poblaciones ampliamente dispersas en el Atlántico. Más de un 30% de esta agregación corresponde a tortugas nacidas en el continente americano, realizando una migración transatlántica para alcanzar Cabo Verde (MONZÓN-ARGÜELLO *et al.*, 2010c). Por otro lado, los resultados genéticos del análisis de la agregación de juveniles de tortuga carey presentes en estas islas destaca la pertenencia mayoritaria a poblaciones aún no caracterizadas genéticamente y probablemente africanas (MONZÓN-ARGÜELLO *et al.*, 2010b).

LA TORTUGA BOBA CABOVERDIANA

En 1999, a partir de los estudios realizados por el equipo de científicos dirigido por el Dr. Luis Felipe López-Jurado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la población nidificante de tortuga boba de Cabo Verde se dio a conocer en el mundo científico de forma definitiva (LÓPEZ-JURADO *et al.*, 2000a; LÓPEZ-JURADO *et al.*, 2000b; CABRERA *et al.*, 2000; CEJUDO *et al.*, 2000). Antes de estos estudios, y de forma contemporánea, sólo existían notas que recogían citas de la presencia de anidación y consumo humano de tortugas marinas en el archipiélago caboverdiano (ver revisiones bibliográficas en LÓPEZ-JURADO 2007 y LOUREIRO & TORRÃO 2008; y LAZAR & HOLCER en 1998). En siglos anteriores, los únicos registros de tortugas marinas en el archipiélago aparecían como descripciones biogeográficas históricas poco precisas en los libros de viajes de los descubridores del archipiélago caboverdiano desde el siglo XV al XIX (ver revisión en LÓPEZ-JURADO 2007 y LOUREIRO & TORRÃO 2008).

Actualmente, la población nidificante de tortuga boba de Cabo Verde está considerada como la segunda población más abundante del Atlántico y la tercera a nivel mundial para la especie después de las de Florida y Omán (LÓPEZ-JURADO *et al.*, 2007) (Fig. 2). Además, está catalogada como una de las 11 poblaciones reproductoras de tortugas marinas más amenazadas del planeta (WALLACE *et al.*, 2011). La presencia de tortuga boba se ha corroborado en todas las islas y algu-



Fig. 2.- Hembra reproductora de tortuga boba *C. caretta* de Cabo Verde (Isla de Boavista). Fotografía: Manu Océn. / Breeding female loggerhead *C. caretta* Cape Verde (Boavista Island). Photography: Manu Océn.

nos islotes del archipiélago, pero con una abundancia muy diferente. En torno al 90% de la anidación que existe se encuentra concentrada en la isla más oriental, Boavista, donde se estima una abundancia entre 2007 y 2009 de entre 12.000 y 21.000 nidos anuales (MARCO *et al.*, 2010a; MARCO *et al.*, 2010b; MARCO *et al.*, 2012). Las islas de Maio, Sal y São Nicolau albergan un número mucho menor de nidos, con alrededor de un máximo de 300-1000 nidos anuales por isla (LINO *et al.*, 2010; COZENS, 2009). En el resto de islas del archipiélago, la anidación es muy inferior y se estima menor a 150 nidos anuales por isla (Loureiro, com. pers.).

La tortuga boba de Cabo Verde tiene una estructura genética distinta respecto al resto de poblaciones de tortuga boba del Atlántico y Mediterráneo, lo que indica un aislamiento reproductor importante con un escaso flujo genético, MONZÓN-ARGÜELLO *et al.* (2010a). El análisis filogeográfico muestra que la población de tortuga boba de Cabo Verde es más próxima a las poblaciones del Noreste de Florida a Norte de Carolina y Brasil (MONZÓN-ARGÜELLO *et al.*, 2010a).

A pesar de que algunas tortugas presentan una alta fidelidad al lugar de desove (con reanidaciones frecuentes en la misma playa en la misma o diferente temporada), hay tortugas que han sido vistas realizando dos nidos consecutivos en distintas islas separadas más de 70 km de distancia y por aguas de más de 1.000 metros de profundidad dentro de una misma temporada de anidación (ABELLA *et al.*, 2010b). Estas observaciones son consistentes con los resultados genéticos encontrados al realizar análisis de estructura poblacional dentro del archipiélago por MONZÓN-ARGÜELLO *et al.* (2010a), en los cuales no se observan diferencias genéticas entre madres reproductoras de distintas islas. Existe una gran plasticidad en la dispersión de la anidación y el flujo de hembras entre islas existe, y por lo tanto genéticamente se puede considerar a todo el archipiélago caboverdiano como una única unidad de conservación. Sin embargo, a pesar de su aislamiento geográfico y reproductor, existe un alto nivel relativo de variabilidad genética de la población.

Mediante los análisis de marcadores moleculares de microsatélites, se ha podido valorar el nivel de multipaternidad de esta población de *C. caretta*. Se ha encontrado en Boavista la mayor tasa de multipaternidad conocida hasta la fecha en esta especie. En el estudio realizado por SANZ *et al.*, en 2008, el 66.7% de los nidos que se analizaron estaban fecundados por más de un padre. El número medio de padres por nido encontrado es de 2,2; y en el 70% de los nidos que presentaron multipaternidad, un solo macho fertiliza a más de la mitad de las crías. Estos resultados sugieren que la población de machos adultos es abundante, a pesar de la persecución a la que están sometidos por los cazadores furtivos (algunas partes de su cuerpo son consideradas supuestamente afrodisíacas).

Sin embargo, el estado de conservación de la población de la tortuga boba caboverdiana es delicado. En Cabo Verde la captura y consumo de carne de tortuga es una práctica tradicional extendida, junto con el consumo

ocasional de huevos, la caza de machos en busca de afrodisíacos y el uso de caparazones para artesanía (CABRERA *et al.*, 2000; LOUREIRO & TORRÃO, 2008). A pesar de que el gobierno caboverdiano intentó regular la caza de tortugas marinas durante la época de desove en 1987 (Decreto 97/87), y posteriormente en el año 2002, se prohibió la caza durante todo el año (Decreto N°7/2002); en Cabo Verde la posesión, caza, consumo y explotación de las tortugas no fue explícitamente perseguida por la ley caboverdiana hasta el 2005 (artículo 40 del Decreto 53/2005). Esto ha favorecido el declive de las tortugas en el archipiélago caboverdiano durante décadas (CABRERA *et al.*, 2000; LOUREIRO & TORRÃO, 2008); pero en los últimos años, un desarrollo turístico costero no planificado y no respetuoso con el medio ambiente, amenaza su hábitat de anidación. Además, el dramático declive de la anidación en otras islas, el uso generalizado de vehículos todo terreno y la llegada de multitud de trabajadores del continente para las obras de nuevos hoteles con sueldos muy bajos, ha acentuado la presión de caza sobre las tortugas durante su desove en los últimos años. La crítica situación alcanzada en 2007 a causa de la descontrolada matanza ilegal de hembras en playa (MARCO *et al.*, 2010a; MARCO *et al.*, 2012), promovió un mayor compromiso e implicación por parte de organizaciones nacionales, regionales e internacionales para la conservación de las tortugas marinas en el archipiélago. El esfuerzo de protección y sensibilización de los últimos tres años parece estar dando algunos frutos incipientes, pero hay que incrementar las iniciativas de protección y cooperación al desarrollo sostenible de la población para garantizar la supervivencia de esta población atlántica tan emblemática.

La tortuga boba caboverdiana presenta una característica particular al compararla con otras poblaciones de la misma especie. Mientras que lo habitual es la anidación dispersa en miles de kilómetros de litoral (Florida, Caribe, Golfo de México, Brasil, Mediterráneo oriental), la gran mayoría de la anidación de esta población en todo el Atlántico oriental se encuentra concentrada en pocos kilómetros de playa (40 km aproximadamente). Diez kilómetros de playa en el sureste de la isla albergan el 60 % de la anidación de toda la isla y posiblemente contengan la mayor densidad de anidación para la especie a nivel mundial, con más de 1,6 nidos por metro lineal de playa en tramos de más de 800 metros. Este hecho hace que estas playas de anidación tengan una enorme fragilidad ante cualquier desastre natural (marea negra, tormentas tropicales, etc.), o impacto artificial (urbanización, infraestructuras lineales, iluminación artificial, ocupación turística masiva) poniendo en peligro la supervivencia de la población y la especie.

En cuanto a su biología reproductiva, la tortuga boba caboverdiana es singular por tener un tamaño pequeño de reproducción. La media anual del largo curvo del caparazón de las hembras nidificantes está en torno a los 82 cm (Rango: 70-106 cm; BALLELL-VALLS & LÓPEZ-JURADO, 2004; VARO-CRUZ *et al.*, 2007). Este tamaño es sutilmente mayor al encontrado en poblaciones de tor-

tuga boba mediterránea (Grecia, Turquía y Chipre), que posee el mínimo tamaño reproductor encontrado para la especie (ver revisión en BALLELL-VALLS & LÓPEZ-JURADO, 2004). La profundidad media de los nidos está en torno a los 48 cm (Rango: 29-96 cm; VARO-CRUZ *et al.*, 2007; MARTINS *et al.*, 2008). La tasa de fertilidad encontrada en los nidos fue del 93,8% (Rango: 75%-100%; ABELLA *et al.*, 2006). El éxito de puesta (número de nidos respecto al número total de rastros) en las playas de anidación de mayor relevancia es variable entre playas, pero anualmente está comprendido entre un 26% y 44% (DÍAZ-MERRY & LÓPEZ-JURADO, 2004; LÓPEZ *et al.*, 2003; VARO-CRUZ *et al.*, 2007), y la media anual del tamaño de puesta varía entre años en torno los 84 huevos (Rango: 24-143; LOZANO-FERNANDEZ & LÓPEZ-JURADO, 2004; VARO-CRUZ *et al.*, 2007). El tiempo de incubación de los nidos oscila entre los 45 y 74 días de incubación (VARO-CRUZ *et al.*, 2007), según la playa, época del año o temporada de anidación. La media del éxito de emergencia anual de los nidos naturales en las principales playas de anidación está alrededor del 40%, aunque el éxito de emergencia puede variar del 0% a más del 90% según el lugar de ubicación del nido (GARCIA-CARCEL & LÓPEZ-JURADO, 2004; DEL-ORDI *et al.*, 2003; VARO-CRUZ *et al.*, 2007). Este dato es relativamente bajo comparado con los encontrados en otras poblaciones de tortuga boba del mundo (ver revisión en GARCIA-CARCEL & LÓPEZ-JURADO, 2004).

Las principales causas de este bajo éxito de emergencia natural de los nidos son: la depredación de huevos por el cangrejo fantasma *Ocypode cursor* (Linnaeus, 1758) (DA-GRAÇA *et al.*, 2010) (Fig. 3 y 4), la inundación de nidos por la marea, y el alto contenido en arcilla que se encuentran en algunos sustratos de incubación (MARCO *et al.*, 2008). En el trabajo de DA GRAÇA *et al.* (2010) se recoge que la tasa de depredación de nidos por cangrejos puede ser superior a un 67%, aunque el cangrejo causa en torno a una media del 50% de mortalidad. En las playas principales de anidación, la fauna terrestre es escasa y prácticamente no existen mamíferos depredadores de huevos, no obstante es posible ver algún gato o perro salvaje. Si bien el cangrejo fantasma es el depredador principal de huevos, otros depredadores secundarios como los cuervos aprovechan las destrucciones ocasionadas en los nidos por los cangrejos para alimentarse de ellos. Por otra parte, en los nidos de tortuga de Cabo Verde se ha identificado colonias del hongo, *Fusarium solani* (Mart.) Saccardo (1881) que en determinadas situaciones puede actuar como patógeno (MARCO *et al.*, 2006; ABELLA *et al.*, 2010a). Una vez nacen las crías, cangrejos fantasma y cuervos también son los principales depredadores terrestres de neonatos, aunque en ocasiones también se ven gatos salvajes rondando los nidos.



Fig. 3.- Nido depredado por el cangrejo fantasma *Ocypode cursor* (Linnaeus, 1758). Fotografía: Manu Océn. / Nest predated by the ghost crab *Ocypode cursor* (Linnaeus, 1758). Photography: Manu Océn.



Fig. 4.- Cangrejo fantasma *Ocypode cursor*. Fotografía: Manu Océn. / Ghost Crab *Ocypode cursor*. Photography: Manu Océn.

La temperatura de incubación de los nidos es variable según los años, la época de incubación dentro de una misma temporada de anidación y el lugar de puesta. Pero la temperatura media anual de la arena a 45 cm de profundidad está comprendida entre un rango de 26,5°C a 30,6°C (ABELLA *et al.*, 2007; ABELLA *et al.*, 2008). Según la media de la temperatura de incubación durante el periodo de determinación sexual de la especie (segundo tercio de incubación), se estima que la razón de sexos que se produce en las principales playas de anidación de esta población es de un 71,9% sesgado hacia las hembras (ABELLA *et al.*, 2007). DELGADO *et al.* (2007) encontró resultados muy similares al realizar análisis histológicos a partir de crías muertas encontradas en playa. Estos datos indican que a pesar de tener una alta producción de hembras, se produce un número considerable de machos en relación a otras poblaciones atlánticas estudiadas de la misma especie, donde se estima que el porcentaje de crías hembra que nacen es aproximadamente del 90%.

Se han identificado juveniles de tortuga boba de Cabo Verde en áreas de alimentación de Canarias, Madeira, Azores y Mediterráneo occidental (MONZÓN-ARGÜELLO *et al.*, 2009). Su presencia en estas zonas de alimentación es compartida con juveniles de la misma especie de otras poblaciones atlánticas y/o mediterráneas. A pesar de que la dispersión de los juveniles de Cabo Verde hacia el norte es clara, en el trabajo realizado por

MONZÓN-ARGÜELLO *et al.* (2010a) se concluye que aproximadamente un 43% de los juveniles caboverdianos permanecen todavía sin asignar a zonas de alimentación conocidas. Recientemente, en aguas de Brasil, en un área cercana a la costa de Ceará, se ha encontrado un ejemplar juvenil que presenta un haplotipo identificado únicamente hasta día de hoy en Cabo Verde (CARDINOT-REIS *et al.*, 2009), siendo probable que este individuo sea caboverdiano. Esto indica que es necesario realizar estudios genéticos en otras zonas de alimentación del Atlántico oeste, y/o que todavía existen zonas de alimentación de juveniles para tortuga boba por descubrir. No se descarta que una parte importante de la dispersión juvenil de esta población sea hacia aguas americanas y/o también hacia el sur, hacia aguas cercanas al Golfo de Guinea.

Las hembras adultas encuentran en aguas de la costa atlántica africana su área de alimentación. Gracias a los datos obtenidos a través del seguimiento por satélite de ejemplares adultos, sabemos que las hembras, y posiblemente también los machos (CEJUDO *et al.*, 2007), se desplazan cerca de las costas comprendidas entre Mauritania y Sierra Leona para alimentarse durante épocas no reproductivas, periodos entre temporadas de anidación (HAWKES *et al.*, 2006). Además, se ha observado una dicotomía en el comportamiento migratorio de las hembras. Individuos de mayor tamaño migran al sur a zonas de alimentación bentónicas de la costa de Guinea y Sierra Leona, mientras que hembras de talla pequeña se des-

plazan hacia el norte a aguas oceánicas más al norte desde Mauritania a Guinea Bissau (HAWKES *et al.*, 2006).

Los epibiontes de las tortugas marinas han sido propuestos como indicadores biogeográficos. Según la ruta migratoria que siguen las tortugas, las especies de organismos que se adhieren a ellas estarán relacionados con los hábitats marinos o terrestres que éstas frecuentan. En las hembras nidificantes de la tortuga bobacaboverdiana se han identificado las siguientes especies: de la flora epizoica, el género más importante encontrado es el *Polysiphonia*; y de la fauna, el grupo más abundante es el de los crustáceos, del cual se han encontrado dos especies de cirrípedos, *Lepas anatifera* Linnaeus, 1758 y *Conchoderma virgatum* Spengler, 1789, una especie de balano, *Chelonibia testudinaria* (Linnaeus, 1758), muchos organismos del orden Amphipoda (Caprellidae, Gammaridae), un importante número de Isopódos y también representantes del orden

Tanaidacea (LOZA & LÓPEZ-JURADO, 2008). Otro grupo epizoico encontrado es el Hydroidea, representado por *Obelia geniculata* (Linnaeus, 1758) (LOZA & LÓPEZ-JURADO, 2008).

A día de hoy, los 20 km de playa de mayor densidad de anidación del archipiélago (donde anida aproximadamente un 75% de la población total de tortuga bobacaboverdiana), está protegida por la ONG caboverdiana Cabo Verde Natura 2000, formada por miembros caboverdianos y españoles. Desde 1998, esta ONG junto con la Dirección General de Ambiente de Cabo Verde, la Universidad de Cabo Verde, la Cámara Municipal de Boavista, el Gobierno de Canarias, el Cabildo de Fuerteventura, el Instituto Canario de Ciencias Marinas, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la Junta de Andalucía y la Estación Biológica de Doñana (CSIC), vienen desempeñando arduos trabajos de conservación e investigación de las tortugas marinas en la isla de Bo-

avista. Se han desarrollado programas de voluntariado internacionales para la protección y estudio científico de las tortugas marinas (campamentos de trabajo), que además funcionan como centros de formación para el manejo de las tortugas marinas de estudiantes caboverdianos y europeos, así como centros de educación y sensibilización ambiental (principalmente dirigidos a la población local). A nivel gubernamental, la ONG Cabo Verde Natura 2000 (Fig. 5) ha ejercido un papel determinante como asesor e impulsor para la elaboración e implementación de leyes y planes ambientales para la conservación no sólo de las tortugas marinas, sino de toda la biodiversidad caboverdiana. En las playas protegidas por la ONG Cabo Verde Natura 2000, hasta la temporada de anidación de 2009 se han marcado e identificado más de 8000 hembras adultas. Se patrullan las playas por la noche para proteger a las hembras de los cazadores furtivos, con una tasa de mortalidad de hembras cazadas menor de un 1% en las playas protegidas. Diariamente se realizan conteos de nidos en toda la zona de estudio y controles de nidos naturales en playa, para obtener un mejor conocimiento de la especie y su estado de conservación. El rescate de hembras adultas perdidas al amanecer ha permitido salvar más de 70 hembras reproductoras por temporada. Además, en los últimos 5 años, se ha establecido un vivero de tortugas marinas que actualmente tiene una capacidad total de 700 nidos. Desde el inicio del programa de traslocación de nidos a vivero, han sido liberadas más de 90.500 crías al mar.



Fig. 5.- Trabajos de conservación realizados por la ONG Cabo Verde Natura 2000 en las playas con mayor anidación del archipiélago caboverdiano. Isla de Boavista. Fotografía: Manu Océ. Conservation work carried out by the NGO Cabo Verde Natura 2000 in the largest nesting beaches of Cape Verde archipelago. Boavista Island. Photography: Manu Océ.

Estos programas de conservación de las tortugas marinas llevan implícitos acciones sociales en el país, como la participación de jóvenes estudiantes universitarios caboverdianos (participación anual de 30-40 estudiantes) para la formación y desarrollo de actividades ambientales en su país, como el ecoturismo o vigilancia ambiental. La realización de actividades de sensibilización y educación ambiental dirigidas a la población local se desarrollan con visitas de niños, jóvenes y adultos a los campamentos de conservación de las tortugas, y otros actos sociales como charlas, exposiciones, encuentros, etc. en los poblados (ESPIRITO-SANTO *et al.*, 2010). Otros proyectos de cooperación internacional han sido posibles gracias a las labores de conservación de las tortugas marinas (reconstrucción de escuelas, mejora de la producción caprina, obtención de un camión cuba para el abastecimiento de agua a la población local, etc.).

A partir de 2008, otras organizaciones internacionales se han instalado en Cabo Verde para desarrollar programas de conservación de las tortugas marinas en otras zonas de anidación del archipiélago (RODER, 2009; COZENS, 2009). Confiamos que con el esfuerzo de todos,



Fig. 6.- Actividades de sensibilización a la población local realizadas por la ONG Cabo Verde Natura 2000. Isla de Boavista. Fotografía: Manu Océn. / Awareness raising local people carried out by the NGOs Cape Verde Natura 2000. Boavista Island. Photography: Manu Océn.

la participación cada vez más activa de las comunidades locales (Fig. 6 y 7), el aumento de la cooperación internacional y la suma de multitud de ayudas solidarias, la recuperación de las tortugas marinas en Cabo Verde sea una realidad en los próximos años.



Fig. 7.- Zona de reubicación de nidos. Fotografía: Manu Océn. / Nest relocation area. Photography: Manu Océn.

AGRADECIMIENTOS

Dedicado a todos los voluntarios, trabajadores, gente del pueblo caboverdiano y científicos, que han destinado y destinan tiempo, esfuerzo y alma para el estudio y conservación de las tortugas marinas de Cabo Verde. A Nagore Zaldúa-Mendizabal por su empeño y gran entusiasmo por promover la importancia de la conservación internacional de las tortugas marinas en nuestro país y más allá de nuestras fronteras, y a Aranzadi por hacer esto posible. Agradecimientos también para los principales órganos financiadores de las actividades que desarrolla la ONG Cabo Verde Natura 2000: el Gobierno de Canarias, el Cabildo de Fuerteventura, el Instituto Canario de Ciencias Marinas, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la Junta de Andalucía y la Estación Biológica de Doñana (CSIC).

BIBLIOGRAFIA

- ABELLA, E., MARCO, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2006. Why are egg fertilization rates not correlated with hatching success in sea turtles? En: *Book of Twenty Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. M. Frick, A. Panagopoulou, A. F. Rees, K. Williams (Compilers): 43. International Sea Turtle Society, Athens, Greece.
- ABELLA, E., MARCO, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2007. Climate change and the evolution of loggerhead sex-ratio in Cabo Verde. En: *Abstract Book of the 14th European Congress of Herpetology*. M. A. Carretero, J. C. Brito (Eds.): 42. CIBIO. Porto.
- ABELLA E., SANZ P., MARTINS S., MARCO A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2008. Variability on incubation temperature and metabolic heating as a function of embryonic survival in loggerheads. En: *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou, K. Williams (Compilers): 1. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Miami.
- ABELLA, E., MARCO, A., DIÉGUEZ-URIBEONDO, J., LÓPEZ-JURADO L. F. 2010a. Pathogenic effect of microorganisms on loggerhead eggs. En: *Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. D. Kama, M. C. López-Castro (Compilers): 1. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-602. Miami.
- ABELLA, E., VARO-CRUZ, N., LOUREIRO, N., COZENS, J., OLUJO-ALAMO, C., MARCO, A., MARTINS, S., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2010b. High plasticity of loggerhead on nesting site fidelity: from using repeatedly the same small beach during different seasons to deposit consecutive nests in different islands distant more than 100 km. En: *30th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Goa, India, April 2010.
- BALLELL-VALLS, L., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2004. The size of the loggerhead nesting females in the Cape Verde Islands. En: *Proceedings of the Twenty-First Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. M. S. Coyne, R. D. Clark (Compilers): 104-105. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-528. Miami.
- CABRERA, I., CEJUDO, D., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2000. Human predation on marine turtles in the Archipelago of Cape Verde, Western Africa. En: *Proceedings of the Nineteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. H. J. Kalb, T. Wibbels (Compilers): 217. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-443. Miami.
- CARDINOT-REIS, E., SOARES SOARES, L., LÓBO-HAJDU, G. 2009. Genetic Characterization of Loggerhead Turtles from Bycatch Reports and Uncommon Nesting Sites. *Mar. Turtle Newsl.* 126: 15-17pp.
- CEJUDO D., CABRERA I., LÓPEZ-JURADO L. F., EVORA C., ALFAMA, P. 2000. The reproductive biology of *Caretta caretta* on the island of Boavista (Republic of Cabo Verde, Western Africa). En: *Proceedings of the Nineteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. H. J. Kalb, T. Wibbels (Compilers): 244-245. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-443. Miami.
- CEJUDO D., VARO N., LÓPEZ O., LÓPEZ-JURADO L. F. 2007. Satellite tracking of adult loggerheads (*Caretta caretta*) around waters of Cape Verde Archipelago (western Africa). En: *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. R. B. Mast, B. J. Hutchinson, A. H. Hutchinson (Compilers): 189. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. Miami.
- COZENS, J. 2009. Reducing mortality on nesting beaches in Cabo Verde through structured collaboration with Government and community. En: *29th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Brisbane, Australia. February 2009.
- COZENS, J., PEREIRA, M., MENDES, E., MILES, R. 2009. First ever population census of nesting loggerheads on Sal island, Cabo Verde. En: *29th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Brisbane, Australia. February 2009.
- DA GRAÇA, J., MARCO, A., GARCIA-CERDA, R., IKARAN, M., ALBERCA, E., ABELLA, E., FREITAS, R. P., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2010. Massive loggerhead nest predation by ghost crabs in Boavista Island (Cape Verde): Implications of the absence of large predators. En: *30th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Goa, India. April 2010.
- DEL-ORDI, D., DÍAZ-MERRY, A., MADARIAGA, B., LÓPEZ, O., BALLELL, L., HERRAIZ L., ABELLA, E., GRACIA, M., BORRAS, S., VARO-CRUZ, N., CEJUDO, D., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2003. Comparison of hatching success of *Caretta caretta* in 2000 and 2001 nesting seasons in the island of Boavista (Cape Verde, Western Africa). En: *Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. J. A. Seminoff (Compiler): 138-140. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503. Miami.
- DELGADO, C., DELLINGER, T., VARO, N., CEJUDO, D., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2007. Preliminary approach to the hatchlings sex ratio of a population of *Caretta caretta* of Boa Vista Island, Cape Verde Archipelago (western Africa). En: *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. R. B. Mast, B. J. Hutchinson, A. H. Hutchinson (Compilers): 121. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. Miami.
- DÍAZ-MERRY, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2004. Temporary sequences of oviposition in loggerhead females from the Cape Verde Islands. En: *Proceedings of the Twenty-First Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. M. S. Coyne, R. D. Clark (Compilers): 248-251. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-528. Miami.
- ESPIRITO-SANTO, I., MARTINS, S., SIMBA, D., MARCO, A., ABELLA, E., SANZ, P., GRAÇA, J., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2010. Efforts to increase the participation of local communities on the conservation of the endangered loggerhead population of Cape Verde. En: *Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. D. Kama, M. C. López-Castro (Compilers): 225. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-602. Miami.
- GARCIA-CARCEL, M., LÓPEZ-JURADO L. F. 2004. Comparison of the hatching success between translocated nests and "in situ" nests according to the type of substrate and the floods due to the tide. En: *Proceedings of the Twenty-First Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. M. S. Coyne, R. D. Clark (Compilers): 130-132. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-528. Miami.
- HAWKES, L. A., BRODERICK, A. C., COYNE, M. S., GODFREY, M. S., LÓPEZ-JURADO, L. F., LÓPEZ-SUAREZ, P., MERINO, S. E., VARO-CRUZ, N., GODLEY, B. J. 2006. Phenotypically linked dichotomy in sea turtle foraging requires multiple conservation approaches. *Curr. Biol.* 16(10): 990-995.

- LAZAR, B., HOLCER, D. 1998. Notes on the marine turtles of Sal Island, Cape Verde Islands. En: *Proceedings of the Seventeenth Annual Sea Turtle Symposium*. Epperly, S.P. & J. Braun (Compilers): 231. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-415. Miami.
- LINO, S. P. P., GONÇALVES, E., COZENS, J. 2010. The loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) on Sal Island, Cape Verde: nesting activity and beach surveillance in 2009. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 27: 59-63.
- LÓPEZ, O., DEL-ORDI, D., MADARIAGA, B., DÍAZ-MERRY, A., BALLELL, L., ABELLA, E., GRACIA, M., HERRAIZ, L., BORRAS, S., VARO-CRUZ, N., CEJUDO, D., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2003. Nesting success on the emergences of *Caretta caretta* in the Island of Boavista, Cape Verde, Western Africa. En: *Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. J. A. Seminoff (Compiler): 150-152. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503. Miami.
- LÓPEZ-JURADO, L. F., CABRERA, I., CEJUDO, D., EVORA, C., ALFAMA, P. 2000a. Distribution of marine turtles in the Archipelago of Cape Verde, Western Africa. En: *Proceedings of the Nineteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. H. J. Kalb, T. Wibbels (Compilers): 245-247. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-443. Miami.
- LÓPEZ-JURADO, L. F., EVORA, C., CABRERA, I., CEJUDO, D., ALFAMA, P. 2000b. Proposals for the conservation of marine turtles on the island of Boavista (Republic of Cabo Verde, Western Africa). En: *Proceedings of the Nineteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. H. J. Kalb, T. Wibbels (Compilers): 204-205. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-443. Miami.
- LÓPEZ-JURADO, L. F. 2007. Historical review of the archipelagos of macaronesia and the marine turtles. En: *Marine Turtles. Recovery of Extinct Populations*. L. F. López-Jurado, A. Liria-Loza (Eds.): 53-76. Instituto Canario de Ciencias Marinas 5.
- LÓPEZ-JURADO, L. F., SANZ, P., ABELLA, E. 2007. Loggerhead nesting on Boa Vista, República de Cabo Verde. En: *SWOT Report—State of the World's Sea Turtles* vol. 2.
- LOUREIRO, N. S. 2008. Sea Turtles in Santiago Island, Cape Verde. *Mar. Turtle Newsl.* 120: 6-8.
- LOUREIRO, N. S., TORRÃO, M. M. F. 2008. Homens e Tartarugas Marinhas. Seis Séculos de História e Histórias nas Ilhas de Cabo Verde. *Anais de História de Além-Mar*. IX: 37-78.
- LIRIA-LOZA, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2008. Comparative study of the epibionts on the pelagic and mature female loggerhead turtles on the Canary and Cape Verde Islands. En: *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. R. B. Mast, B. J. Hutchinson, A. H. Hutchinson (Compilers): 100. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. Miami.
- LOZANO-FERNANDEZ, M., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2004. Productivity of females loggerhead from Cape Verde Islands. En: *Proceedings of the Twenty-First Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. M. S. Coyne, R. D. Clark (Compilers): 166-167. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-528. Miami.
- MARCO, A., DIÉGUEZ-URIBEONDO, J., ABELLA, E., MARTÍN, M. P., TELLERÍA, M. T., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2006. Natural colonization of loggerhead turtle eggs by the pathogenic fungus *Fusarium oxysporum*. En: *Book of Abstracts Twenty Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. M. Frick, A. Panagopoulou, A. F. Rees, K. Williams (Compilers): 66. International Sea Turtle Society. Athens, Greece.
- MARCO, A., ABELLA, E., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2008. Vulnerability of turtle eggs to the presence of clay in nesting beaches. En: *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou, K. Williams (Compilers): 22-23. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Miami.
- MARCO, A., ABELLA, E., LÓPEZ, O., VARO, N., MARTINS, S., GAONA, P., SANZ, P., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2010a. Massive capture of nesting females is severely threatening the caboverdian loggerhead population. En: *Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. D. Kana, C. López-Castro (Compilers): 93-94. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-602. Miami.
- MARCO, A., ABELLA, E., MARTINS, S., LIRIA-LOZA, A., JIMÉNEZ-BORDÓN, S., MEDINA-SUAREZ, M.E., OUJO-ALAMO, C., LÓPEZ, O., LÓPEZ-JURADO, L.F. 2010b. The cost of Cape Verde constitutes the third largest loggerhead nesting population in the World. En: *30th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Goa, India. April 2010.
- MARCO, A., ABELLA, E., LIRIA-LOZA, A., MARTINS, S., LÓPEZ, O., JIMÉNEZ-BORDÓN, S., MEDINA, M., OUJO, C., GAONA, P., GODLEY, B. J., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2012. Abundance and exploitation of loggerhead turtles nesting in Boa Vista island, Cape Verde: the only substantial rookery in the eastern Atlantic. *Anim. Conserv.* 15(4): 351-360.
- MARTINS, S., ABELLA, E., LÓPEZ, O., IKARAN, M., MARCO, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2008. Influence of nest depth on incubation and emergence of loggerhead turtle. En: *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou, K. Williams (Compilers): 241. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Miami.
- MONZÓN-ARGUELLO, C., RICO, C., CARRERAS, C., CALABUIG, P., MARCO, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2009. Variation in spatial distribution of juvenile loggerhead turtles in the Eastern Atlantic and Western Mediterranean sea. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 373: 79-86.
- MONZÓN-ARGUELLO, C., RICO, C., NARO-MACIEL, E., VARO-CRUZ, N., LÓPEZ, P., MARCO, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2010a. Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands. *Conserv. Genet.* 11(5): 1871-1884. DOI 10.1007/s10592-010-0079-7.
- MONZÓN-ARGUELLO, C., RICO, C., MARCO, A., LÓPEZ, P., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2010b. Genetic characterization of eastern Atlantic hawksbill turtles at a foraging group indicates major undiscovered nesting populations in the region. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 387(1-2): 9-14.
- MONZÓN-ARGUELLO, C., LÓPEZ-JURADO, L. F., RICO, C., MARCO, A., LÓPEZ, P., HAYS, G. C. LEE, P. L. M. 2010c. Evidence from genetic and Lagrangian drifter data for transatlantic transport of small juvenile green turtles. *J. Biogeogr.* 37(9): 1752-1766.
- RODER, C. 2009. Protecting nesting Loggerheads on Boa Vista, Cape Verde using military presence. En: *29th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Brisbane, Australia. February 2009.
- SANZ, P., ROQUES, S., MARCO, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2008. Fine-scale paternity study of a loggerhead from Cape Verde: within and between seasons. En: *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou, K. Williams (Compilers): 138. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Miami.
- VARO-CRUZ, N., CEJUDO, D., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2007. Reproductive biology of the loggerhead turtle (*Caretta caretta* L. 1758) on the island of Boavista (Cape Verde, West Africa). En: *Marine Turtles. Recovery of Extinct Populations*. L. F. López-Jurado, A. Liria-Loza (Eds.): 125-144. Instituto Canario de Ciencias Marinas nº 5.
- WALLACE, B. P., DIMATTEO, A. D., BOLTEN, A. B., CHALOUPKA, M. Y., HUTCHINSON, B. J., ABREU-GROBOIS, F. A., MORTIMER, J. A., SEMINOFF, J. A., AMOROCHO, D., BJORNDAAL, K. A., BOURJEA, J., BOWEN, B. W., BRISENO DUENAS, R., CASALE, P., CHOUDHURY, B. C., COSTA, A., DUTTON, P. H., FALLABRINO, A., FINKBEINER, E. M., GIRARD, A., GIRONDOT, M., HAMANN, M., HURLEY, B. J., LÓPEZ-MENDILAHARJU, M., MARCOVALDI, M. A., MUSICK, J. A., NEL, R., PILCHER, N. J., TROENG, S., WITHERINGTON, B., MAST, R. B. 2011. Global Conservation Priorities for Marine Turtles. *PLoS ONE* 6(9): e24510. doi:10.1371/journal.pone.0024510.