

ARGOS, AL SERVICIO DE LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS



ÍNDICE

Argos, al servicio de las Áreas Marinas Protegidas

4 PROGRAMA DE USUARIO

ESTADOS-UNIDOS

DESPLAZAMIENTOS DE LA TORTUGA MARINA OCEÁNICA JOVEN EN EL CONTEXTO DE LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS EN EL GOLFO DE MÉXICO



Por Katrina Phillips

© Ryan Chabot, University of Central Florida Marine Turtle Research Group

6 PROGRAMA DE USUARIO

COLOMBIA

TELEMETRÍA SATELITAL DE TIBURONES EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA MALPELO



Por Sandra Bessudo

© Fred Boyle - Fundación Malpelo y otros Ecosistemas Marinos

8 PROGRAMA DE USUARIO

FRANCIA

SEGUIMIENTO DEL TIBURÓN PEREGRINO POR SATÉLITE ARGOS



Por Eric Stéphan & Alexandra Rohr

© R. Herbert - APECS

10 PROGRAMA DE USUARIO

AUSTRALIA

LOS PINGÜINOS ENSEÑAN CÓMO REALIZAR LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA



Por Keith Reid

© M. Venezia-Alshire

12 PROGRAMA DE USUARIO

CHILE

LA EXTRAORDINARIA MIGRACIÓN DEL ZARAPITO DE PICO RECTO



Por Luis Espinosa

© Luis Espinosa

14 NOTICIAS



© Simon J. Pierce

FILIPINAS

ENTENDER A LAS TORTUGAS MARINAS EN EL PARQUE NATURAL DE LOS ARRECIFES DE TUBBATAHA

Por Pierre Gilles

15 PROYECTOS



EUROPA

EO4WILDLIFE

Por Garance Weller

EDITORIAL

De Jorge Toro Daponte

Director de Sernapesca
(Servicio nacional de pesca y de acuicultura)

Durante el año 2016, Chile declaró dos zonas marinas protegidas claves desde el punto de vista ecológico y de la biodiversidad marina, que lo situaron a la vanguardia en el mundo, como el país con mayor superficie marina protegida tanto costera como oceánica del mundo, contribuyendo significativamente a cumplir con la Convención de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, a saber:

- 1) El Parque Marino Nazca-Desventuradas con un área protegida del orden de 300.000 km² - esto es, cerca del 8% de la ZEE chilena, el parque más grande de las Américas, caracterizado por un ambiente oceánico único que cobija especies tropicales y de aguas templadas de gran importancia ecológica (tortugas marinas, bosques de macroalgas, ballena azul, corales de profundidad, tiburones de aguas profundas, pez espada, etc.) y,
- 2) El Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos denominada "Mar de Juan Fernández" que comprende una superficie aproximada de 11.000 km² y en su interior se decretaron dos Parques Marinos: i) "Montes Submarinos Crusoe y Selkirk" y ii) "Red de cuatro Parques Marinos".

Además, este año 2017, se sumará un nuevo parque marino en la zona de Cabo de Hornos e Islas Diego Ramírez en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, de app. 100.000 km², consolidando su posición de líder en materia de conservación y biodiversidad marina en el mundo.

Subpesca y Sernapesca ha venido trabajando mano a mano con el Ministerio de Medio Ambiente y la Armada de Chile para asegurar la viabilidad a largo plazo de estas zonas marinas protegidas de la pesca, pero disponibles para propósitos de observación científica y el desarrollo de programas de investigación o estudios medioambientales.

En esta perspectiva, el sistema de telemetría por satélite Argos ha sido un componente sustantivo de la gestión de los recursos marinos en Chile desde los años ochenta, al conformarse el primer Sistema de Monitoreo Satelital de Embarcaciones Pesqueras que rige hasta nuestros días; sistema que también permitirá contribuir tanto al control de dichas áreas de reserva como al estudio de las especies marinas: hábitats, distribución, patrones o rutas migratorias, interacciones ecológicas entre organismos, etc., de manera que aplicación será clave para la gestión de los parques marinos.

Como Director de Sernapesca, es un gran placer dar la bienvenida a la comunidad internacional en este 4to. Congreso Internacional de Áreas Marinas Protegidas [IMPAC-4] que tiene a Chile como sede. Y como biólogo marino, es un honor destacar el trabajo realizado con el sistema de Argos para contribuir a la protección de la biodiversidad del planeta, especialmente dentro de las Áreas Marinas Protegidas.

Todas las publicaciones Argos están disponibles:
www.argos-system.org

DESPLAZAMIENTOS DE LA TORTUGA MARINA OCEÁNICA JOVEN EN EL CONTEXTO DE LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS EN EL GOLFO DE MÉXICO

4



© Gustavo Steinhilber, University of Central Florida Marine Turtle Research Group

Por Katrina Phillips, estudiante del Doctorado en Biología de la Conservación en el Grupo de Investigación de Tortugas Marinas de la Universidad de Florida Central

Todas las tortugas marinas que viven en las aguas de los Estados Unidos están listadas ya sea como en peligro o amenazadas según la Ley Federal de Especies Amenazadas. Las tortugas se enfrentan tanto a amenazas naturales como a las causadas por el ser humano, que incluyen la captura accidental en equipos de pesca, la caza furtiva y la destrucción del hábitat. En el Golfo de México viven 5 de las 7 especies de tortugas marinas, que utilizan el golfo y sus hábitats costeros durante fases fundamentales de su ciclo de vida, incluso la anidación y la cría. En el Golfo de México existen 295 áreas marinas protegidas (AMP), que abarcan 280.000 km² de aguas y costas abiertas, donde las actividades humanas, incluso la pesca, están reglamentadas. Katrina Phillips, de la Universidad de Florida Central, utiliza los datos de telemetría satelital de Argos desde el año 2011 al 2016 para observar más de cerca la superposición entre las áreas protegidas y los patrones de movimiento de las tortugas marinas en el Golfo de México.

El “año perdido” de las tortugas marinas

La mayor parte de la investigación sobre las tortugas marinas se enfoca en las hembras adultas, ya que resulta fácil tomar muestras de ellas durante los períodos breves que pasan en tierra para anidar, pero se conoce poco acerca de los hábitats de las tortugas marinas jóvenes. Luego de romper el cascarón, las tortugas marinas nadan lejos de la costa y en general no se las vuelve a observar hasta que regresan a los hábitats costeros como jóvenes mayores en busca de comida. El enigmático período inicial en el ciclo biológico de la tortuga marina, originalmente denominado el “año perdido” (Carr 1986), posiblemente se extiende durante varios años o más (Carr 1987, Bjorndal 2000).

El objetivo

La protección del hábitat es una herramienta útil para ayudar a recuperar la población de especies en peligro. Es difícil realizar una descripción del uso del hábitat de los organismos marinos, en especial, en el caso de especies altamente migratorias como las tortugas marinas. Las observaciones de campo y los estudios de telemetría de Argos ofrecen detalles valiosos del uso del hábitat, ya que proporcionan los datos necesarios para identificar las ubicaciones objetivo para hábitats protegidos.

Actualmente, muchas áreas están designadas como “hábitat crítico” para las tortugas bobas (*Caretta caretta*) según la Ley de Especies Amenazadas de los Estados Unidos, e incluyen algunas rutas migratorias, playas de anidación y áreas de cría de las adultas, así como también el hábitat

oceánico de la *Sargassum* joven. Muchas áreas identificadas se encuentran dentro del Golfo de México, un medioambiente diverso que alberga gran cantidad de especies y fases biológicas de tortugas marinas. Actualmente no existe ningún hábitat crítico designado en el Golfo de México para las tortugas lora (*Lepidochelys kempii*), las tortugas verdes (*Chelonia mydas*) ni las tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) adultas o inmaduras. Entre tanto, las áreas marinas protegidas pueden ofrecer beneficios a estas especies.

Métodos

Utilizamos terminales transmisores de plataforma (PTT, Platform Transmitter Terminal) solares Argos de 9.5g de telemetría por microondas para rastrear 71 ejemplares oceánicos jóvenes capturados en el medio silvestre en el Golfo de México entre los años 2011 y 2016, entre los que se incluyen tortugas



© Ryan Chabot, University of Central Florida Marine Turtle Research Group

▲ Figura 1: Una tortuga lora capturada en el Golfo de México y equipado con un emisor de Argos (Microwave Telemetry).



71
TORTUGAS JUVENILES
rastreados en los AMPs
del Golfo de México

295
AMP
en el Golfo de México

lora, verdes, carey y bobas (Putman y Mansfield 2015). Evaluamos la superposición de las ubicaciones de captura y los desplazamientos posteriores con las áreas marinas protegidas estatales y federales establecidas, incluso el hábitat crítico de *Sargassum* designado para las tortugas bobas.

Hallazgos clave

La mayoría de los ejemplares rastreados ingresaron a un área marina protegida durante el período de rastreo. Sin embargo, existen brechas, en especial para las tortugas lora y las verdes al este del Golfo de México. Estas brechas indican que la designación exclusiva de hábitat crítico para estas especies podría proporcionar una mayor preservación. Se rastrearón muchas tortugas más allá de la jurisdicción de los Estados Unidos, lo cual demuestra la necesidad de una coordinación internacional para gestionar hábitats jóvenes importantes y ayudar en la recuperación de la población de estas especies.

Bibliografía mencionada:

Bjorndal, K.A., Bolten, A.B. and Martins, H.R. (2000). Somatic growth model of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta*: duration of pelagic stage. *Marine Ecology Progress Series* 202, pp.265-272

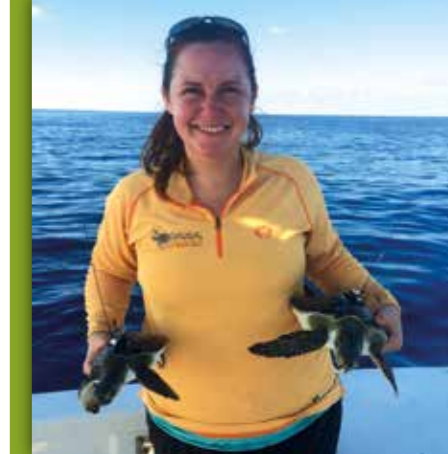
Carr, A. (1986). Rips, FADS, and little loggerheads. *Bioscience* 36(2), pp.92-100

Carr, A. (1987). New perspectives on the pelagic stage of sea turtle development. *Conservation Biology* 1 (2), pp.103-121

Putman, N.F. and Mansfield, K.L. (2015). Direct evidence of swimming demonstrates active dispersal in the sea turtle “lost years”. *Current Biology* 25(9), pp.1221-1227

Reconocimientos

Esta investigación fue posible gracias a la financiación y el apoyo del Programa de Becas de Investigación para Graduados de la Fundación Nacional para la Ciencia de los EE. UU. (NSF), el Programa de los Centros de Excelencia de la Ley de Sustentabilidad de Recursos y Ecosistema, Oportunidades para el Turismo, y Economías Rehabilitadas (RESTORE) de los Estados de la Costa del Golfo de Florida, las Pesquerías de la Administración Nacional de Océanos y Atmósfera de los EE. UU. (NOAA), el Centro de Ciencias Pesqueras del Sudeste, el Programa Colaborativo de Investigación del Consejo Nacional de Investigaciones, el Plan de Gastos Complementarios para Derrames de Petróleo de la NOAA e Inwater Research Group.



Katrina Phillips

Katrina Phillips es estudiante del Doctorado en Biología de la Conservación en el Grupo de Investigación de Tortugas Marinas de la Universidad de Florida Central. Su investigación se enfoca en describir cuándo, dónde y por qué las tortugas marinas jóvenes en la fase biológica oceánica alternan sus hábitats en el Golfo de México.

Todas las fotos de este artículo se han obtenido con el permiso n° 16733 del National Marine Fisheries Service (NMFS) de los EE. UU.



▲ Figura 2: Ejemplos del recorrido de especímenes jóvenes de tortuga golfinca (o tortuga olivácea) y tortuga franca (o tortuga verde) oceánicas capturadas en el golfo de México entre 2011 y 2014. La mayoría de los individuos marcados penetraron en una zona marítima protegida durante el período de seguimiento, como se muestra arriba. Las zonas marítimas protegidas están en azul claro y el hábitat crítico que comparte el sargazo con la tortuga boba aparece de color crema.

Fuentes de los archivos de formas:

http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/turtles/criticalhabitat_loggerhead.htm

<http://marineprotetedareas.noaa.gov/dataanalysis/mpainventory>

5

TELEMETRÍA SATELITAL DE TIBURONES EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA MALPELO: RESIDENCIA Y CONECTIVIDAD CON OTRAS ISLAS DEL PACIFICO ORIENTAL TROPICAL

6

Por Alexandra Pineda-Muñoz, Natalia Rivas y Lina Quintero, Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos

La Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos, creada en 1999 en Colombia, es una organización ambiental, no gubernamental y sin ánimo de lucro, cuya misión es respaldar al gobierno Nacional en sus esfuerzos institucionales de control y vigilancia, legislación, investigación científica, educación y conservación de los ecosistemas marinos, en especial, del Santuario de fauna y flora Malpelo (SFF Malpelo). Se proyecta como la organización líder en investigación y conservación de los ecosistemas marinos del país, impulsando el uso sostenible de los recursos naturales y promoviendo la sensibilización, dentro de un marco de cooperación con múltiples instituciones para desarrollar estrategias de conservación sostenibles y verdaderamente eficientes.

Tiburones en el Santuario de Fauna y Flora Malpelo

El SFF Malpelo (3°58'N y 81°37'O) está ubicado en el Pacífico Oriental Tropical (POT) a 490 Km del puerto de Buenaventura en la costa Pacífica colombiana del. Con 350ha de área terrestre y 857,150ha de área marina, es la zona de no-pesca más grande del POT, proporcionando un hábitat crítico para las especies marinas en peligro de extinción. Particularmente, representa una "reserva" de tiburones, donde se pueden observar colonias de más de 200 tiburones martillo, más de 1.000 tiburones sedosos y tiburones ballena. Además, es uno de los pocos lugares del mundo donde han sido confirmados avistamientos del tiburón solrayo.

Estudio y protección de tiburones

El SFF Malpelo (3°58'N y 81°37'O) está ubicado en el Pacífico Oriental Tropical (POT) a 490 Km del puerto de Buenaventura en la costa Pacífica colombiana del. Con 350ha de área terrestre y 857,150ha de área marina, es la zona de no-pesca más grande del POT, proporcionando un hábitat crítico para las especies marinas en peligro de extinción. Particularmente, representa una "reserva" de tiburones, donde se pueden observar colonias de más de 200 tiburones martillo, más de 1.000 tiburones sedosos y tiburones ballena. Además, es uno de los pocos lugares del mundo donde han sido confirmados avistamientos del tiburón solrayo.

La Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos fomenta el estudio y la protección de los tiburones a través de proyectos de investigación. Como miembro de la red de científicos MIGRAMAR, ha cooperado con diferentes organizaciones, usando telemetría satelital para entender la conectividad entre Áreas Marinas Protegidas en el POT y movimientos espaciales de tiburones en la región.

Los recientes avances tecnológicos de telemetría satelital han proporcionado la oportunidad de mejorar las mediciones del área de distribución, movimientos y uso de hábitat de los depredadores marinos. Tal información es particularmente importante en este momento, dada la reciente disminución de las poblaciones de tiburones en todo el mundo. La fundación Malpelo ha estado utilizando los servicios de la plataforma Argos para rastrear individuos marcados en el SFF Malpelo desde el 2006, cuando comenzó un proyecto con el tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*). Durante el transcurso de los años, hemos continuado con la investigación usando marcas satelitales tipo MiniPat, Spot y Mk10 de Wildlife Computers para el rastreo satelital en otras especies de tiburones como *Alopias pelagicus*, *Odontaspis ferox*, *Carcharhinus perezii*, *Carcharhinus galapagensis*, *Rhincodon typus* y *Cetorhinus maximus* así como también de especies de peces comerciales como *Istiophorus platypterus* y *Istiophorus albicans*, siendo posible seguir sus migraciones y reportar nuevos registros de profundidad máxima para ciertas especies.

La mayoría de los estudios de telemetría satelital de tiburones se han enfocado en determinar los patrones

de movimiento y la evaluación de las preferencias de profundidad y temperatura de los tiburones en ciertas regiones, lo cual ha mostrado información relevante en cuanto a los movimientos de especies marinas y las propiedades físicas oceanográficas enfrentadas durante estos movimientos.

Por medio de los resultados obtenidos a través de este trabajo, ha sido posible registrar residencia de los



▲ Figura 1: Adjuntar un marcador Argos sobre un tiburón martillo.

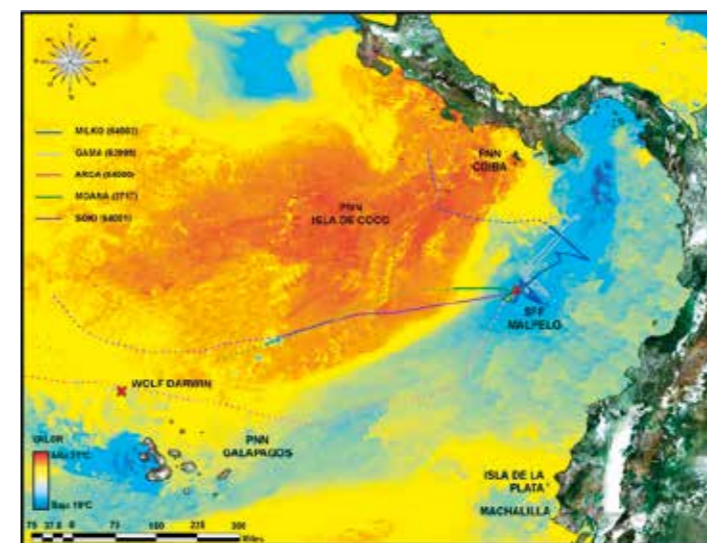
tiburones martillo en Malpelo y la migración a otras islas del POT, como Cocos en Costa Rica y Galápagos en Ecuador. Mostrando conectividad entre las áreas y demostrando la importancia del Corredor Marino del Pacífico Oriental Tropical como un conector de migración. Adicionalmente, los resultados obtenidos en 2013 con *S. lewini*, sirvieron como argumentos para categorizar a la especie dentro del apéndice II de CITES. También ha sido posible realizar seguimientos de la migración de ejemplares de otras especies más allá del corredor.

Conclusiones

Debido a la rápida disminución de especies de tiburones de gran tamaño en las últimas décadas por sobrepesca, la preocupación global por la conservación de este grupo de peces ha ido en aumento. Sin embargo, los gestores y formuladores de políticas, en términos generales, no han podido establecer reglamentaciones para proteger a las especies marinas, principalmente debido a la falta de

datos científicos necesarios para la toma de decisiones basada en información confiable de cada especie.

La Fundación Malpelo ha enfocado muchos de sus esfuerzos en la coordinación de expediciones científicas a la Isla Malpelo para llevar a cabo evaluaciones y monitoreo de los diferentes grupos taxonómicos, así como de las condiciones atmosféricas del área y marcaje satelital de especies marinas, proporcionando información acerca de la ecología del comportamiento, espacial y poblacional de las diferentes especies, que representa una línea base de información para realizar estrategias de conservación en la región. Proyectos que se están realizando conjuntamente con instituciones nacionales e internacionales como parte de las investigaciones establecidas en el Plan de Manejo del Santuario, abasteciendo la base de datos del área protegida y permitiendo que se lleven a cabo estrategias y planes de preservación complementarios.



◀ Figura 2. Movimientos horizontales de ejemplares de tiburón martillo común (*Sphyrna lewini*) en la región del Pacífico Oriental tropical, marcados por la Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos, con dispositivos de telemetría satelital.

Acerca de la Fundación Malpelo

Como objetivo de la Fundación Malpelo esta promover la protección de las zonas marinas y costeras de Colombia a través del uso sostenible de los recursos naturales. Desde su creación, el Santuario de Fauna y Flora (SFF) ha logrado ya ampliar el perímetro de la zona protegida en dos ocasiones y, con el apoyo de la fundación, se está tramitando una tercera ampliación.

Su trabajo, en particular el realizado con la telemetría obtenida con los satélites Argos, ha servido para demostrar la importancia de esta zona para especies amenazadas y altamente migratorias en el Pacífico Oriental Tropical.

Desde 2006, la Fundación Malpelo ha marcado 50 tiburones dentro del santuario y en las inmediaciones del mismo.

Hasta la fecha, la Fundación ha dirigido 33 expediciones científicas a dicho santuario.

Asimismo, en los últimos dos años, han participado en dos expediciones científicas a la isla de la Pasión, en las cuales se han encargado de marcar las especies de la zona para posteriormente poder obtener datos telemétricos por satélite.

<http://fundacionmalpelo.org/>



Sandra Bessudo

Bióloga marina egresada de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes (Ephe), en Francia. Directora y fundadora de la Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos, organización desde la cual, junto con German Soler, co-fundador de la organización, lidera la primera investigación de movimientos espaciales de tiburones a través de telemetría satelital en el Pacífico Oriental Tropical. Investigación que ha continuado a través de los años, con el apoyo de diferentes científicos e investigadores de la fundación y que ha sido reforzada con la cooperación internacional de diferentes instituciones, especialmente miembros de la red MIGRAMAR, quienes también trabajan con tecnología ARGOS.



Autores: Alexandra Pineda-Muñoz, Natalia Rivas y Lina Quintero. Biólogos investigadores de la Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos.

7

Por Eric Stéphan, Coordinador, y Alexandra Rohr, Responsable de proyecto, APECS

Conocer mejor las especies marinas y, en particular, los movimientos de las especies migratorias, resulta esencial tomar medidas coherentes y eficaces para la gestión y la conservación de las mismas. Por este motivo, la Agence des Aires Marines Protégées (Agencia francesa de las zonas marinas protegidas), hoy en día integrada en la Agence Française pour la Biodiversité (Agencia francesa para la biodiversidad), no tardó en manifestar su interés en el seguimiento por satélite de determinadas especies con la colaboración de los científicos. Un buen ejemplo del potencial de las balizas Argos es el trabajo realizado por la Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (Asociación para el estudio y la conservación de los selacios, o APECS) en relación con el tiburón peregrino, un gigante de los mares cuyos hábitats se desconocen más allá de algunas zonas costeras. En este artículo, Eric Stéphan, coordinador de la APECS, y Alexandra Rohr, responsable del proyecto, nos dan a conocer los primeros resultados de los estudios que han realizado en colaboración con la Agence Française pour la Biodiversité.

El tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) es un escualo gigante que puede llegar a medir 12 metros de longitud y pesar 4 toneladas y que se alimenta de zooplancton. Esta especie, que ahora se considera cosmopolita, frecuenta tanto las aguas templadas como las regiones intertropicales. Los avistamientos son raros, salvo en algunos segmentos costeros en los que, durante una parte del año solamente (en primavera y verano por norma general), pueden observarse en números importantes. Suelen ser zonas donde los tiburones hallan unas condiciones favorables para su alimentación durante algún periodo más o menos largo. En estos intervalos es incluso posible cruzarse con ellos nadando en la superficie, ya sea en solitario, en parejas o incluso en pequeños grupos. Solo la aleta dorsal y la punta de la aleta natatoria caudal sobresalen del agua y, en ocasiones, los ejemplares jóvenes dejan asomar su hocico.

Hábitats esenciales desconocidos

Aparte de estos puntos de concentración estacionales del litoral, se desconocen otros hábitats esenciales para esta especie, conocimiento que resultaría indispensable para poder diseñar medidas eficaces para su conservación. Esta especie figura en la lista roja de especies amenazadas de la UICN y es objeto de diversos tratados internacionales, como la Convención OSPAR o la Convención de Bonn para la conservación de las especies migratorias.

El tiburón peregrino y Argos

Realizar un seguimiento por satélite de los desplazamientos de los tiburones peregrinos permite entender mejor la ecología de la especie, así como identificar los sectores que frecuentan más a menudo y, en última instancia, protegerlos mejor. Las primeras balizas se empezaron a desplegar en Europa a principios de los años 2000 y las de la APECS, en concreto, datan de 2009¹.

En 2015, la asociación emprendió un nuevo proyecto denominado Pelargos. Con una duración prevista de cinco años, este proyecto pretende continuar los trabajos iniciados en 2009 y estudiar los desplazamientos a gran escala de la especie, así como las inmersiones realizadas. El uso de un nuevo tipo de baliza que permite realizar un seguimiento en tiempo real mediante el sistema Argos, las balizas SPOT (Wildlife Computers), debería permitir realizar un análisis más detallado de los desplazamientos para alcanzar una mejor comprensión de cómo utilizan las aguas francesas los individuos marcados. El objetivo consiste en desplegar una decena de balizas Wildlife Computers (4 PAT y 6 SPOT) en el sector que comprende el archipiélago de Glénan, al sur del departamento bretón de Finistère, que es uno de los sectores más frecuentados por el tiburón peregrino en Francia.

¹ Stéphan E., Gadenne H. y Jung A. (2011). Sur les traces du requin-pèlerin. Satellite tracking of basking sharks in the North-East Atlantic Ocean. APECS report, 37 pp.

Mejorar las estrategias de conservación

Para este proyecto, la APECS cuenta entre sus socios con la Agence Française pour la Biodiversité que, entre otras cosas, contribuye a mejorar el conocimiento del medio marino y a garantizar su protección y gestión.



▲ Figura 1: Balizas con las que se pueden marcar los tiburones peregrinos por Wildlife Computers. Los marcadores de rastreo de animales MK-10 PAT (abajo) almacenan datos durante un periodo de varios meses antes de desprenderse del animal para subir a la superficie y transmitir los datos. Las balizas SPOT remolcadas (arriba) emiten cuando el tiburón está en la superficie.

Comprender mejor la importancia de las aguas francesas para esta especie migratoria permitirá perfeccionar las estrategias de conservación.

El mítico viaje de Anna

Las tres primeras balizas Argos se desplegaron en el mes de mayo de 2016, 2 SPOT y 1 MK-10 PAT. Una de las dos SPOT se desenganchó antes de tiempo, tan solo cinco días después de su colocación. La segunda se colocó el 15 de mayo de 2016 en una hembra de 6,5 metros, bautizada con el nombre de Anna. Mientras escribimos estas líneas, la baliza sigue todavía acoplada. Anna abandonó rápidamente las aguas bretonas para dirigirse a la costa de Irlanda, donde permaneció desde el 27 de mayo hasta el 6 de junio, antes de alcanzar aguas escocesas pasando por el Mar de Irlanda. Esta hembra permaneció en el norte de Escocia hasta el 20 de septiembre de 2016. A continuación, hubo que esperar hasta el 26 de enero de 2017 para que volviera a la superficie y para que, por tanto, se la pudiera volver a localizar utilizando los satélites Argos.



En esta ocasión reapareció al sur de las Islas Canarias, ya más de 4000 kilómetros de la última posición! Permaneció en esta zona durante algo menos de un mes antes de desaparecer otra vez. Desde el 13 de mayo de 2017, Anna se encuentra de regreso en el Mar Cantábrico, quizá de camino hacia el Archipiélago de Glénan, donde se le colocó la baliza el año anterior.

El tercer tiburón se marcó en mayo de 2016 con una MK-10 PAT, un marcador de rastreo de animales programado para almacenar datos durante 365 días antes de desprenderse y ascender a la superficie para transmitir estos datos a través de los satélites del sistema Argos. Estamos, pues, a la espera de que se desprenda esta baliza, algo que sucederá muy pronto y que debería permitirnos obtener datos que nos ayudarán en la conservación de esta especie.

Información muy valiosa

Se seguirán colocando balizas hasta verano de 2017, y luego en 2018, a la espera de que la valiosa información recabada gracias al sistema Argos nos permita trazar una red de zonas marinas protegidas eficaz para la protección de esta especie.

◀ Figura 2: Recorrido realizado por Anna, una hembra de tiburón peregrino de 6,5 metros, entre mayo de 2016 y mayo de 2017.



▲ Figura 3: Un tiburón peregrino con una MK-10 PAT, un marcador Argos de Wildlife Computers.

LOS SOCIOS DEL PROYECTO PELARGOS

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ

MINISTÈRE CHARGÉ DE L'ENVIRONNEMENT



Eric Stéphan Coordinador de la APECS

Desde 2002, Eric ha trabajado en varios proyectos de la APECS, una asociación dedicada al estudio y la conservación de los tiburones y las rayas. Se dedicó al estudio del tiburón peregrino, concretamente con los proyectos EcoBask y Sur les traces du requin-pèlerin (Tras los pasos del tiburón peregrino). Más recientemente, ha estado trabajando en el estudio de las rayas costeras en el marco del programa RECOAM. Desde 2015, sigue participando en otros proyectos, como el proyecto Pelargos, en calidad de director científico, aunque también realiza funciones de coordinación durante parte de su tiempo.



Alexandra Rohr Responsable del proyecto

Alexandra posee un máster en oceanografía y entornos marinos y fue contratada por la APECS en 2014 para realizar una síntesis bibliográfica sobre el interés de las medidas de gestión espaciotemporales para la conservación de los elasmobranchios. En 2015, se incorporó de nuevo al equipo de la asociación para coordinar los programas de ciencias participativas de la APECS. Desde 2017, participa en el proyecto Pelargos.

Acerca de la APECS



Esta ONG francesa dedicada a la divulgación y a la investigación, trabaja para ampliar el conocimiento científico que tenemos de los tiburones y las rayas, no solo recopilando datos con los sistemas Argos, sino también a través de expediciones marítimas o también a través de programas pensados para acercar la ciencia a los ciudadanos.

LOS PINGÜINOS ENSEÑAN CÓMO REALIZAR LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA

| 10



Por Keith Reid, Director científico de la Secretaría de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos

La Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) es responsable del manejo basado en el ecosistema de las pesquerías en el océano Antártico. El “enfoque ecosistémico” es que los efectos de la pesca comercial deben tener en cuenta no solo las especies recolectadas (especies objetivo) sino también las especies dependientes, como los depredadores marinos cuya dieta se compone principalmente de las especies objetivo. En el caso del krill antártico, un componente fundamental del ecosistema marino antártico, las especies dependientes son las focas y los pingüinos. Por lo tanto, el “enfoque ecosistémico” requiere del monitoreo y estimación de la captura de krill no solo por parte de los pescadores sino también por parte de los depredadores marinos, y es esencial comprender las interacciones espaciales entre los buques pesqueros y los pingüinos. Ingrese a un programa innovador que combina los datos del Sistema de localización de buques vía satélite (VMS, Vessel Monitoring System) de los buques pesqueros con los rastreos de los pingüinos mediante Argos, como explica Keith Reid de CCRVMA.

El Fondo del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP, Ecosystem Monitoring Program) del CCRVMA está siendo utilizado para respaldar la colaboración entre Argentina, Polonia, Ucrania y los Estados Unidos para rastrear los pingüinos Adelia, barbijo y gentoo de 8 colonias en la península Antártica. El proyecto está examinando la distribución en el mar de los pingüinos de múltiples colonias de cría en las Islas Shetland del Sur y a lo largo de la península Antártica occidental al final de la estación de cría. A la fecha, se adosaron 130 rastreadores satelitales a pingüinos adultos y pichones que abandonaron recientemente el nido para rastrear la dispersión desde sus colonias durante el invierno.

Identificar los hábitats invernales

El proyecto permitirá que los científicos identifiquen los importantes hábitats invernales para los pingüinos y que cuantifiquen la superposición entre estos pingüinos, que se alimentan del krill antártico, y la pesquería de krill en la península Antártica durante el invierno. Esto es fundamental para la gestión basada en los ecosistemas y para el trabajo en curso sobre el diseño de áreas marinas protegidas (AMP).

Visita a las zonas marítimas protegidas australianas

Los datos iniciales indican que después de pasar el verano en una fangosa, ruidosa y maloliente colonia de pingüinos, las aves se desplazan a lo largo y a lo ancho. Si bien el proyecto está enfocado en comprender la superposición en la península Antártica para respaldar el trabajo sobre



las AMP en esa zona, incluyó un pingüino Adelia que visitó la AMP de la plataforma sur de las islas Orcadas del Sur y un pingüino barbijo que fue detectado al norte de la recientemente designada AMP en la región del Mar de Ross.

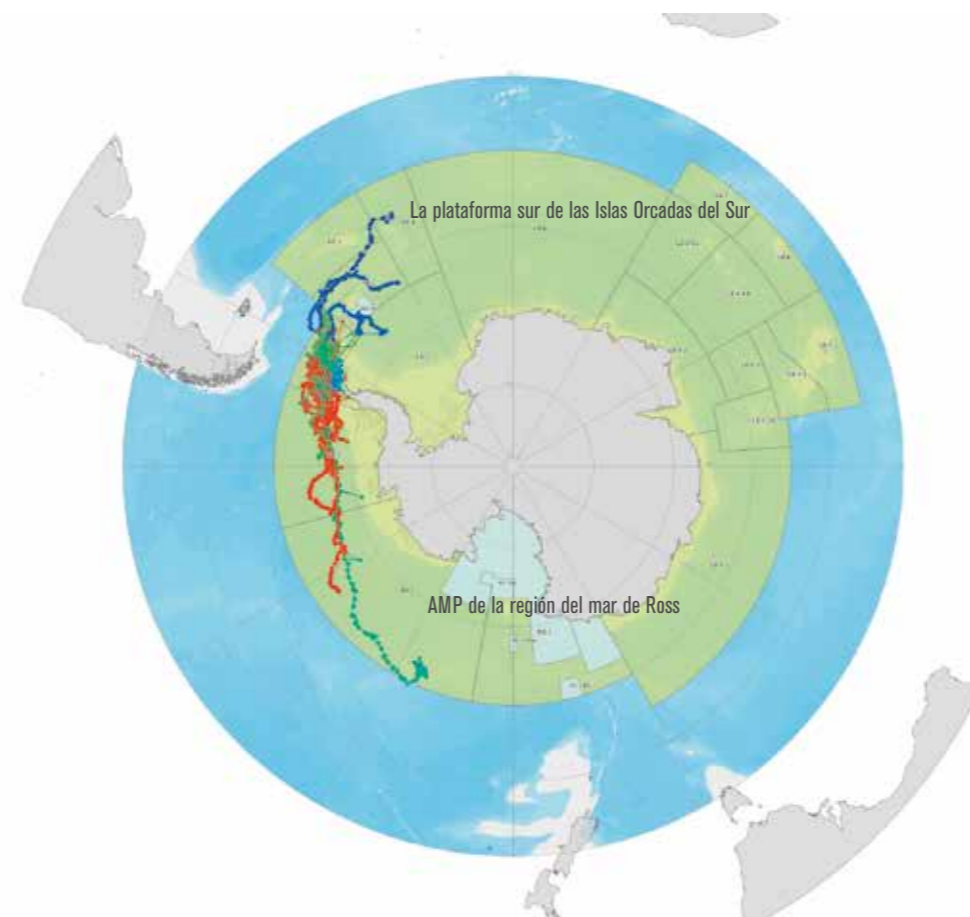
Superposición de datos de los VMS y de Argos

Con la ayuda de los satélites de localización Collecte (CLS) y de la Secretaría de la CCRVMA, el proyecto está utilizando el sistema de localización de buques vía satélite (VMS) de la CCRVMA que se utiliza también para supervisar la ubicación de los buques en la pesquería de krill y para gestionar y compartir los datos de rastreo de los pingüinos. Al utilizar el VMS de la CCRVMA, cada pingüino rastreado es considerado

como un pequeño buque pesquero. El siguiente paso será hacer que los pingüinos informen los datos diarios de su captura y esfuerzo, pero eso podría ser un gran desafío.

Fórmulas de financiación originales

El Fondo del CEMP recibe aportes voluntarios de los miembros de la CCRVMA para avanzar con las tareas del programa. Una parte importante de la financiación para este proyecto proviene del dinero obtenido por un miembro, que revendió austrorluzas negras (o Bacalao de Profundidad en Chile), que habían sido decomisadas por haber sido capturadas ilegalmente. Estas austrorluzas negras fueron capturadas por un buque que operaba en el área de la Convención de la CCRVMA, y los datos del VMS para este buque fueron clave para probar su actividad pesquera ilegal.



▲ Figura 1: Rastros de pingüinos que muestran la dispersión en el invierno lejos de la península Antártica, incluso la ubicación de la AMP de la región del mar de Ross y la AMP de la plataforma sur de las Islas Orcadas del Sur. Para obtener más información visite www.ccamlr.org

La CCRVMA crea la mayor zona marítima protegida del mundo

En octubre de 2016, fue aprobada por la Comisión para la Conservación de los Recursos Marinos Antárticos una propuesta conjunta de Estados Unidos y Nueva Zelanda para establecer una zona marítima protegida (ZMP) de 1,55 millones de km² en el mar de Ross para proteger la región frente a la actividad humana. Esta nueva ZMP entrará en vigor a partir de diciembre de 2017.

La creación de esta zona protegida afecta al delicado equilibrio entre la protección marina, la pesca sostenible y los intereses científicos. La zona en cuestión incluye importantes hábitats y zonas de alimentación de mamíferos marinos, aves, peces e

invertebrados, como por ejemplo algunas de las especies más enigmáticas de la región, como son las focas de Weddell, las orcas o los pingüinos emperador.

Dentro del área protegida hay una zona de veda que representa el 72 % de la superficie total, en la cual está prohibida toda actividad pesquera. En otras zonas se permitirá algún tipo de captura de peces y krill para la investigación científica.

La aplicación de la ZMP conlleva un seguimiento específico y un plan de evaluación que en estos momentos está en fase de negociación.

Source: MPAtlas <http://www.mpatlas.org/mpa/sites/68808295/>



Keith Reid

El Dr. Keith Reid es el Director científico de la Secretaría de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. Antes de su nombramiento en la CCRVMA, fue científico investigador de la Investigación Antártica Británica desde 1991 a 2007, Líder de proyecto del programa de Gestión de Ecosistemas Oceánicos, y completó un traslado como consejero de políticas y ciencias polares para la Oficina de Relaciones Exteriores y Commonwealth del Reino Unido.

Obtuvo un doctorado en la Universidad de Liverpool en el año 2002 y supervisó con éxito a tres estudiantes del doctorado y a varios estudiantes de maestrías y honoríficos. Es autor de más de 70 publicaciones revisadas por colegas y de 2 libros. Su trabajo se enfoca en el uso de la ciencia para la preservación de la Antártida y en la creación de una interfaz efectiva entre la ciencia y la política.



| 11

LA EXTRAORDINARIA MIGRACIÓN DEL ZARAPITO DE PICO RECTO

| 12



Por Luis Espinosa G. y Claudio Delgado S., Conservación Marina, y Fletcher Smith, El Centro para la Biología de la Conservación de los Estados Unidos (The Center for Conservation Biology, EE. UU.)

En el pasado, muchas de las ideas relacionadas con la migración de la vida silvestre se basaban en casos aislados de avistamientos directos realizados por algunos observadores. El sistema de rastreo satelital Argos hizo posible confirmar o corregir las teorías existentes, y también condujo a descubrimientos nuevos, con datos disponibles de forma instantánea para todas las personas del mundo. En especial, el sistema Argos fue fundamental para estudiar al zarapito de pico recto (*Limosa haemastica*), una especie de ave playera altamente migratoria, tal como los Sres. Luis Espinosa y Claudio Delgado de Conservación Marina, y Fletcher Smith, del Centro para la Biología de la Conservación, explican en este artículo.

Este Zarapito es un ave playera mediana, que pesa menos de 400 gramos y puede realizar viajes migratorios de hasta 16.000 Km (10.000 millas).

Chile, un refugio de invierno para las aves playeras

El área del centro-sur de Chile es conocida por su importancia para la alimentación y el descanso durante los períodos no reproductivos (Espinosa et al., 2005) de la *Limosa haemastica* y otras aves migratorias (Morrison y Ross, 1989, Espinosa et al. 2005, Espinosa et al., 2006, Andres et al., 2009, Delgado et al., 2010, Birdlife 2014)

En Chile se encuentran las dos áreas con mayor densidad poblacional conocida de *L. haemastica*: la isla de Chiloé (42°31'10"S-73°35'30"O), contiene el 99 % de la población del Pacífico y en la Bahía Lomas en Tierra del Fuego (52°40'50"S-69°13'25"O) vive el 58 % de la población del Atlántico, mientras que el 42 % restante se encuentra en el área argentina de San Sebastián.

Según el Plan de conservación para las aves playeras migratorias en Chiloé, muchos sitios de invernada están siendo amenazados por la urbanización así como también por las actividades humanas como el cultivo de salmón, mejillón y algas (Delgado et al., 2009). Las medidas importantes para crear planes de gestión apropiados se basan en comprender el uso y la intensidad de los sitios del hábitat de las aves playeras así como también los patrones locales de desplazamiento entre ellos. Los datos de Argos pueden ayudar a identificar los sitios que deben tener prioridad de protección.

Seguimiento de los zarapitos con Argos

En noviembre de 2015, se colocaron rastreadores satelitales Argos a cinco Zarapitos de pico recto en la isla Quinchao, Chiloé. Los objetivos del estudio fueron determinar la ruta migratoria utilizada por los zarapitos entre la Isla de Chiloé y el hemisferio Norte; también evaluar el tamaño del territorio invernal e identificar los sitios utilizados para la búsqueda de comida y descanso a fin de proteger cualquier zona utilizada por ellos.

Migración hacia el norte

El extraordinario viaje migratorio de los zarapitos comenzó cuando partieron de Chiloé con un rumbo de 354°, sin escalas ni desviaciones especiales antes de detenerse cerca



▲ Figura 1: Zarapitos de pico recto

de Houston, Texas, EE. UU., después de un recorrido de 8260 Km (5100 m) que duró 6 días. Después de aproximadamente una semana, siguieron hasta las llanuras centrales de los estados de Oklahoma, Kansas, Nebraska, Dakota y Montana e incluso tan lejos como la zona sur de Saskatchewan en Canadá, desde donde partieron hacia Alaska a mediados de mayo del 2016. Tres ejemplares permanecieron cerca de la Reserva de vida silvestre del Yukón (Yukon Wildlife Preserve). El cuarto de los ejemplares rastreados se estableció al sur del Parque nacional del valle de Kobuk.

Migración hacia el sur

El vuelo de regreso comenzó en el mes de junio, justo un mes después del arribo. Aparentemente una primavera y

un verano muy lluvioso en el norte evitaron la anidación exitosa. A mediados de agosto, todos los ejemplares se agruparon cerca de Saskatoon, en la zona sur de Saskatchewan. Desde allí, se les observó seguir tres rutas separadas hacia el océano Atlántico en su camino a América del Sur. 1) Carolina del Norte, el Caribe, Colombia; 2) Florida, el Caribe, Panamá/Colombia; y 3) Delaware/Nueva Jersey, el Caribe, Venezuela. Luego, continuaron por el centro de América del Sur, la Patagonia Argentina y llegaron a la isla de Chiloé a finales de septiembre y durante octubre del 2016, para la primavera del sur.

Perspectivas para la isla Grande de Chiloé

En resumen, el rastreo satelital de Argos de ciertos ejemplares de *L. haemastica* durante los años 2016 y

2017 brindó una mejor estimación de sus rutas migratorias entre Chiloé en Chile y Alaska en los EE. UU., y ayudará a quienes desean garantizar su preservación a definir los sitios que usan en Chiloé para el descanso y la alimentación, como una parte importante de su ciclo anual.

Al mismo tiempo, la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHRSN, Western Hemisphere Shorebird Reserve Network) reconoció muchos lugares en Chiloé así como también a Maullín, justo al norte de la isla de Chiloé, como sitios importantes para las aves playeras en el hemisferio occidental.

Nuestro agradecimiento especial a la Fundación de Ken y Teri Pulvino.



Luis A. Espinosa G.

Luis A. Espinosa es docente de biología en Chile. Durante casi 30 años, desarrolló estudios sobre la ecología poblacional de los medioambientes acuáticos, en especial con las aves playeras y migratorias.

8,260 km sin escalas

distancia recorrida entre Chiloé y Houston, TX

Acerca de Conservación Marina

Conservación Marina es una ONG que trabaja desde el sur de Chile. Su misión es promover la conservación de la biodiversidad marina basándose en datos científicos y técnicos y aplicando los criterios de la biología de la conservación a la protección y la gestión sostenible. Conservación Marina incentiva el desarrollo de las comunidades del litoral chileno mediante la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, combinando experiencias científicamente demostradas con la recuperación de la sabiduría popular y la cultura tradicional. También se promueve la inclusión de la educación ambiental como una herramienta dentro del sistema educativo formal de Chile, especialmente en lo que se refiere al Mar Chileno.

- Andres Brad, et al. Estimating Eastern Pacific Coast Populations of Whimbrels and Hudsonian Godwits, with an Emphasis on Chiloé Island, Chile. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Migratory Bird Management.
- BirdLife International (2014) Important Bird Areas factsheet: Estuario de Maullín y Cerro Amortajado. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 04/06/2014.
- Delgado Claudio, et al. Conservation Plan for migratory shorebirds in Chiloé. 2010.
- Espinosa Galleguillos, L.A. 2006. Chile: Annual Report. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2005 [on-line]. In López-Lanús B. and D.E. Blanco (eds.): El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2005; Una herramienta para la conservación. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina.
- Morrison, R.I.G. and R.K. Ross. 1989. Atlas of Nearctic shorebird distribution on the coast of South America. 2 vols. 325 pp. Ottawa: Canadian Wildlife Service

► Figura 2: Ruta migratoria septentrional: Las limosas abandonaron la isla Grande de Chiloé en abril de 2016 para dirigirse, sin parada alguna, a Houston, Texas, EE. UU. (8260 km). A continuación, se detuvieron en el centro de los Estados Unidos y en el sur de la provincia canadiense de Saskatchewan, virando en junio en dirección a Alaska. La mayoría de los lugares donde pararon las aves están protegidos.

Ruta migratoria meridional: Las limosas abandonaron Alaska en julio de 2016 para volar hasta Saskatchewan. A continuación, tomaron tres rutas diferentes hacia el sur pasando por la costa este de los Estados Unidos, volando por el Caribe, América Central y del Sur y terminando en Chiloé en octubre de 2016.



| 13

ENTENDER A LAS TORTUGAS MARINAS EN EL PARQUE NATURAL DE LOS ARRECIFES DE TUBBATAHA

| 14



Por Pierre Gilles, Encargado de proyectos para la política del océano, Instituto oceanográfico de Mónaco

El Parque Natural de los Arrecifes de Tubbataha, frente a las costas filipinas, es una joya de la naturaleza y un hábitat excepcional para algunas especies marinas amenazadas. Por su belleza natural, ha sido declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y es una de las dos zonas marítimas protegidas por las leyes filipinas. Desde 2015, el Instituto Oceanográfico de Mónaco, cuya misión es ampliar los conocimientos que se tienen sobre la riqueza y fragilidad de los océanos y promover su gestión sostenible y racional, así como su protección eficiente, ha puesto en marcha una serie de proyectos para la protección de las tortugas marinas. Entre estas iniciativas está un proyecto para realizar el seguimiento de dos tortugas en el Parque Natural de los Arrecifes de Tubbataha utilizando marcadores del sistema de satélites Argos con el fin de comprender mejor sus pautas de movimiento y concienciar a la población en general y a la clase política de la vulnerabilidad de esta especie a escala mundial.

S.A.S. el Príncipe Alberto II de Mónaco en persona, juntamente con Roberto Calcagno, director general del Instituto Oceanográfico, colocaron los marcadores Argos en el lomo de una tortuga carey joven y un ejemplar adulto de tortuga franca durante una visita a las Filipinas en abril de 2016. Desde entonces, el Instituto Oceanográfico ha estado trabajando con Angélique Songco, directora del Parque Natural de los Arrecifes de Tubbataha, con el apoyo del Dr. Nick Pilcher, miembro del grupo de especialistas en tortugas marinas de la UICN y director de la Marine Research Foundation en Malasia, tratando de analizar todos los datos recogidos.

Contribución a la gestión del parque

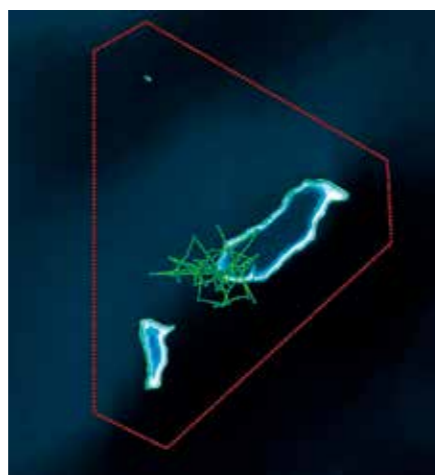
Los resultados preliminares apuntan a que, de momento, las tortugas se comportan tal como estaba previsto. La tortuga franca ha permanecido en la parte superior de los arrecifes de la isla sur, alimentándose de plantas marinas, la dieta predilecta de los ejemplares adultos. En cambio, la tortuga carey, se mueve por la parte exterior del arrecife de la isla norte.

Los datos recogidos por el sistema Argos contribuyen a entender mejor los movimientos migratorios de las tortugas a nivel regional y ayudan a los gestores del parque a prever mejor sus movimientos y su comportamiento dentro del arrecife.

Exploraciones en Mónaco

El Instituto Oceanográfico de Mónaco también participará en una nueva campaña científica y de divulgación que se iniciará en agosto de 2017, llamada "Exploraciones en Mónaco".

Este programa, de 3 años de duración, se desarrollará a bordo del buque de exploración M/V Yersin (de 77 m), desde el cual se llevarán a cabo los proyectos científicos y las actividades de divulgación. Uno de los objetivos del programa es ampliar el conocimiento y mejorar la protección de la megafauna marina, incluidas las tortugas, los cetáceos, las focas y los tiburones, que son algunas de las especies más amenazadas por las actividades humanas y por el calentamiento global.



◀ Figura 1: Mapa de las pautas de desplazamiento de la tortuga carey del 19 de mayo al 7 de junio de 2017. El atolón de los arrecifes de Tubbataha puede verse claramente y la zona protegida está definida en rojo.

Siga los movimientos:
www.institut-ocean.org/suivi/



Institut
océanographique
Fondation Albert I^{er}, Prince de Monaco

E04WILDLIFE

| 15



Por Garance Weller, Monitoreo ambiental, CLS



Los datos de satélite existen desde hace muchos años gracias a las misiones internacionales operativas de observación terrestre. Sin embargo, los investigadores, ya sean biólogos marinos, ornitólogos o ecólogos, así como los políticos y gestores de las zonas marinas protegidas, no siempre utilizan o ni siquiera conocen la existencia de estos datos. Con el lanzamiento de una nueva generación de satélites de observación terrestre, la constelación Sentinel, se está ofreciendo a los científicos involucrados en estudios de la biodiversidad la oportunidad perfecta de acceder a estas extraordinarias fuentes de datos sobre el medio ambiente.

El principal objetivo del proyecto E04wildlife es ofrecer al amplio colectivo de investigadores de diversas disciplinas que participan en actividades de biologgging (registro de datos biológicos) y proyectos de seguimiento Argos la posibilidad de colaborar más estrechamente utilizando los datos de observación terrestre de una manera más exhaustiva y eficiente.

Una plataforma abierta y gratuita para investigación científica

Se está desarrollando una plataforma abierta y gratuita para investigación científica que ofrece varias herramientas de tratamiento de big data, intercorrelación e instalaciones de extracción de datos para intentar

comprender mejor el comportamiento, la distribución y la abundancia de los animales en sus hábitats.

Los requisitos de la comunidad científica, así como el rendimiento y la utilidad de las herramientas, se canalizan a través de cuatro escenarios de referencia: el escenario de la tortuga marina, el escenario del ave marina, el escenario del pez pelágico y el escenario del mamífero marino. Cada escenario está liderado por científicos expertos en las especies en cuestión y que son, además, representantes de sus propias comunidades científicas. Los usuarios de la plataforma

podrán subir sus datos de seguimiento Argos y relacionarlos con una serie de parámetros ambientales observados o derivados que se consideran importantes para estos animales. Para poder funcionar con acceso abierto, se han implementado unos algoritmos analíticos y unos modelos de hábitat especiales divididos según la temática. Aprovechando las tecnologías que ofrecen los big data para procesar grandes volúmenes de datos, se podrán realizar análisis multivaria por ordenador con el fin de identificar mejor los hábitats críticos en el espacio y en el tiempo, y así mejorar la protección de las especies marinas.

A cerca del proyecto E04wildlife

El proyecto E04wildlife cuenta con la participación de siete entidades europeas de España, Francia y el Reino Unido, y financiación de la Comisión Europea según el acuerdo de financiación 687275.

Fechas de inicio y fin: Enero de 2016 - Diciembre de 2018

www.eo4wildlife.eu



ENVIAR SUS ARTÍCULOS!

Su trabajo con Argos es interesante,
¿por qué no compartirlo con nosotros?

Correo: aburgunder@cls.fr

CIFRAS CLAVE



71%
DE LA SUPERFICIE
DE LA TIERRA
es océano



300,000 KM²
SUPERFICIE DEL PARQUE
MARINO CHILENO
Nazca-Desventuradas



+22%
DE LA ZEE FRANCESA
es actualmente un MPA



3%
DE LOS OCÉANOS
DEL MUNDO
activamente están protegidos
en AMPs



625
ANIMALES
rastreados por Argos en AMP
en todo el mundo



50
TIBURONES SEGUIDOS
con Argos en el Santuario
de flora y fauna de Malpelo



130
PINGÜINOS RASTREADOS
con Argos por CCAMLR
en la Península Antártica



100
MARCADORES ARGOS
Desplegados en las Galápagos
Reserva marina



71
TORTUGAS JUVENILES
rastreados en los AMPs
del Golfo de México



SED: CLS
11 rue Hermès, Parc technologique du Canal
31520 Ramonville Saint-Agne, France
Tel: +33 (0)5 61 39 47 20
Fax: +33 (0)5 61 39 47 97
Correo: info@cls.fr
www.cls.fr

AMÉRICA DEL NORTE: CLS AMERICA
4300 Forbes Boulevard, Suite 110
Lanham, MD 20706, USA
Tel: +1 301 925 4411
Fax +1 301 925 8995
Correo: userservices@clsamerica.com
www.clsamerica.com

PERÚ: CLS PERÚ
Jr Trinidad Moran 639
Lince Lima, Perú
Tel: +51 1 440 2717
Fax: +51 1 421 2433
Correo: mjboluarte@clsperu.pe

CHILE: CUNLOGAN S.A
Almirante Señoret 70 of 74
Valparaíso, Chile
Tel: +56 32 225 28 43
Fax +56 32 225 72 94
Correo: cbull@cunlogan.cl

BRASIL: PROOCEANO
Av. Rio Branco, n° 311 - sala 1205,
Centro - Rio de Janeiro - RJ,
506P: 20040 - 009 - Brazil
Tel: +55 21 2532 5666
Correo: contato@prooceano.com.br
Web: www.prooceano.com.br

SUDESTE ASIÁTICO: PT CLS INDONESIA
K-Link Tower, Fl. 25 Suite A
Jl. Gatot Subroto, Kav 59 A
Jakarta Selatan, 12950, Indonesia
Tel: +62 21 29 02 69 55
Fax +62 21 29 02 69 45
Correo: sales@clsargos.co.id

JAPÓN: CUBIC-I LTD.
Bluebell Bldg. 7F
2-15-9 Nishi-Gotanda
Shinagawa-ku
Tokyo 141-0031, Japan
Tel: +81 (0)3 3779 5506
Fax +81 (0)3 3779 5783
Correo: argos@cubic-i.co.jp

CHINA: CLS CHINA
Room 320, 29th Floor, Bldg A, 3A Shilibao,
Chaoyang District, Beijing, China
Correo: h Zhang@cls.fr

VIETNAM: CLS VIETNAM
35 - 37, Trang Thi - Office # 102
Hoan Kiem - Hanoi - Vietnam
Tel: + 84 4 39 34 87 39
Correo: ngoclan74@gmail.com

COREA: KL TRADING CO.
328 Obelisk B/D, Cheonhodaero 319
Dongdaemun-Gu
Seoul, South Korea
Tel: 82 2 2215 7134 5
Fax 82+2+2215-7136
Correo: ksckim@naver.com

OCEANÍA: CLS OCEANÍA
PO Box 42
South Yarra, Victoria 3141 - Australia
Tel: +61 418 368 917
Correo: guan@clsocceania.com

RUSIA: ES-PAS
15-73 Leningradskoe Chaussée
125171 Moscow, Russia
Tel: +7 499 150 0332
Fax +7 499 150 0332
Correo: asalman@es-pas.com