

**GOBIERNO DE HONDURAS ,
DIGEPESCA, ICF**

**ACTIVIDADES DE PROTECTIVE TURTLE
ECOLOGY CENTER FOR TRAINING, OUTREACH,
AND RESEARCH, INC. (ProTECTOR Inc.) IN
HONDURAS**

2015 and 2016 REPORTE ANUAL

May 30, 2017



ACTIVIDADES DE PROTECTIVE TURTLE ECOLOGY CENTER FOR TRAINING, OUTREACH, AND RESEARCH, INC (ProTECTOR Inc.) IN HONDURAS

REPORTE ANUAL DE

TEMPORADAS 2015 Y 2016

Investigador Principal: Stephen G. Dunbar^{1,2,3}

Co-Investigadores principales: Dustin Baumbach^{1,3}, Christian T. Hayes^{1,3,4}, Marsha K. Wright^{1,3}, and Lidia Salinas^{1,2}

¹ Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research, Inc. (ProTECTOR Inc.), 2569 Topanga Way, Colton, CA 92324, USA

² Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research, Inc. (ProTECTOR), Tegucigalpa, Honduras

³ Marine Research Group, Department of Earth and Biological Sciences, Loma Linda University, Loma Linda, CA 92350, USA

⁴Christian's current affiliation

1. PREFACIO

Este informe representa el trabajo en curso del Centro de Ecología de Tortugas Protectoras para Capacitación, Alcance e Investigación, Inc. (ProTECTOR Inc.) en Honduras. El informe cubre las actividades de ProTECTOR Inc. durante los años civiles 2015 y 2016, y se proporciona en cumplimiento parcial de los acuerdos de permisos de investigación proporcionados a ProTECTOR Inc. por DIGEPESCA y ICF. Todos los artículos publicados resultantes de este trabajo han sido entregados a los organismos gubernamentales apropiados de Honduras con este informe.

2. AGRADECIMIENTOS

ProTECTOR Inc. reconoce que sin la ayuda financiera del Departamento de Ciencias Biológicas y de Tierra (Loma Linda University), estos proyectos en curso no podrían tener lugar. También estamos agradecidos por la continua asociación del Centro de Buceo Roatán y la voluntad de Mary y Gary Miller de ser la única instalación en Roatán para albergar los esfuerzos de investigación de ProTECTOR Inc. Agradecemos a los estudiantes de postgrado de la Universidad Loma Linda Dustin Baumbach, Marsha Wright y Christian Hayes por dirigir los estudios de campo a ProTECTOR Inc. Stays Emily Manzano, Ryan De La Garza, Daniel Trujillo y Justin Cruz Leduc, ya Edward Anger Scuba Ted) por todo su trabajo duro en proyectos de campo. Damos las gracias a Tanya Berger-Wolf, Chuck Stewart, Jason Holmberg y Jon Crall, que recibieron el apoyo de los Premios NSF 1453555 y 1550880, ya través de los regalos de WildMe, para trabajar en los proyectos PID. También estamos en deuda con el Sr. Jimmy Miller por su asistencia continua en cuestiones de logística, mientras que en el sitio en Roatán y Utila. Estos estudios se llevaron a cabo bajo la aprobación del Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales de la Universidad de Loma Linda (IACUC) (Protocolo # 89029) y cumplen con las leyes de los Estados Unidos y Honduras. Agradecemos a Lidia Salinas, Susanna Ferrera Catrileo (ICF Tegucigalpa) y Cindy Flores (ICF Roatán) por su ayuda en la obtención de permisos de ICF, y Eloisa Espinosa e Ing. Blass Cabrera por asegurar DIGEPESCA, y permisos SAG para Honduras. Estos estudios se llevaron a cabo en 2015 bajo permisos hondureños de DIGEPESCA / SAG (SAG 1950-2015) y en 2016 bajo permisos de DIGEPESCA / SAG (SAG 1950-2015) y de ICF (permiso ICF # DE-MP-055-2016).

May 30, 2017

Imagen de la portada : Joyeria de Carey es vendida en muchos tiendas de souvenir alrededor de Honduras. © Lidia Salinas, 2017

Indice

PREFACIO	2
AGRADECIMIENTOS	2
INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.....	5
INVESTIGACION EN EL 2015	6
IMPACTOS DE BUCEO DE BUCEO EN EL COMPORTAMIENTO DE CAREY EN LA SANDY BAY WEST END MARINE PARK.....	6
DESARROLLO LOCAL Y GLOBAL DEL CIUDADANO –CIENCIA EN EL MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS	10
AREA DE ABUNDANCIA DE PRESAS DE CAREY ENTRETHER SANDY BAY Y WEST END MARINE PARQUE MARINO, ROATÁN, HONDURAS.....	14
INVESTIGACION 2016.....	17
HOTSPOTTER: MENOS MANIPULACIÓN, MÁS APRENDIZAJE Y UNA MEJOR VISIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA FOTO DE LA TORTUGA.....	17
BETA TESTING NESTING SAFE - NUEVA TECNOLOGÍA PARA LA BÚSQUEDA DE NIDOS Y EL MONITOREO DE TEMPERATURA AMBIENTAL.....	21
CUANTIFICACIÓN E IMPACTOS DEL TRÁFICO NÁUTICO EN LA PRESENCIA DE CAREY EN UN ÁREA MARINA PROTEGIDA HONDUREÑA: UN INFORME DEL PROGRESO	24
MAPEO DE LAS MERCANCÍAS: USO DE LA APLICACIÓN TURT SMARTPHONE PARA REGISTRAR EL USO DE PRODUCTOS HAWKSBILL EN EL PAÍS DE HONDURAS	28
RECOMENDACIONES	31
IMPACTOS DE BUCEO DE BUCEO EN EL COMPORTAMIENTO DE CAREY EN LA SANDY BAY WEST END MARINE PARK.....	31
DESARROLLO LOCAL Y GLOBAL DEL CIUDADANO –CIENCIA EN EL MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS.....	32
AREA DE ABUNDANCIA DE PRESAS DE CAREY ENTRETHER SANDY BAY Y WEST END MARINE PARQUE MARINO, ROATÁN, HONDURAS	33
HOTSPOTTER: MENOS MANIPULACIÓN, MÁS APRENDIZAJE Y UNA MEJOR VISIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA FOTO DE LA TORTUGA	33
BETA TESTING NESTING SAFE - NUEVA TECNOLOGÍA PARA LA BÚSQUEDA DE NIDOS Y EL MONITOREO DE TEMPERATURA AMBIENTAL	33

CUANTIFICACIÓN E IMPACTOS DEL TRÁFICO NÁUTICO EN LA PRESENCIA DE CAREY EN UN
ÁREA MARINA PROTEGIDA HONDUREÑA: UN INFORME DE PROGRESO.....34

MAPEO DE LAS MERCANCÍAS: USO DE LA APLICACIÓN TURT SMARTPHONE PARA REGISTRAR
EL USO DE PRODUCTOS HAWKSBILL EN EL PAÍS DE HONDURAS.....34

LITERATURA CITADA35

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En informes anteriores a DIGEPESCA (Dunbar), ha proporcionado un amplio historial respecto a los trabajos anteriores realizados por ProTECTOR Inc. sobre las tortugas marinas (*Eretmochelys imbricata*) en las islas de la Bahía y la necesidad de continuar investigando su estado y su situación en aguas hondureñas. 2006, Dunbar y Berube 2008, Dunbar y Salinas 2008, 2013, Dunbar et al., 2015). Dichos informes proporcionaron detalles sobre los métodos realizados por ProTECTOR bajo los permisos SAG # DGPA / 005/2006; DGPA / 245/2006; DGPA / 5428/2007, DGPA / 707/2009, SAG / 251 / 2010B y SAG / 224/2011 y proporcionó los resultados de los estudios obtenidos hasta octubre de 2014. El siguiente informe ofrece una visión general de los métodos y resultados de los estudios emprendidos En 2015 (bajo SAG 1950-2015) y 2016 (bajo SAG 1950-2015 y permiso ICF # DE-MP-055-2016).

Proporcionamos el siguiente informe sobre las actividades de ProTECTOR Inc. entre enero de 2015 y diciembre de 2016, combinando dos años de actividades en el presente informe. Este informe proporciona información sobre todos los proyectos de ProTECTOR Inc. en todo Honduras, incluyendo las Islas de la Bahía y la Costa Sur. Estos estudios continúan con el objetivo de muestrear, etiquetar y rastrear tortugas carey juveniles y adultas en sus áreas de forraje, y muestrear, etiquetar y rastrear tortugas carey adultas en las playas de anidación dentro de nuestros sitios de estudio. Adicionalmente, continuamos nuestros esfuerzos de extensión comunitaria y desarrollo de actividades adicionales de investigación y conservación de tortugas marinas, con el objetivo de beneficiar a las comunidades locales, operadores de ecoturismo y administradores de áreas protegidas marinas (MPA) con información y recomendaciones para mejora de la gestión de los recursos y de la comunidad. Durante las dos últimas temporadas, hemos continuado desarrollando una fuerte investigación, conservación y vínculos con la comunidad de Punta Ratón, Utila y la comunidad de West End de Roatán.

Los trabajos de investigación llevados a cabo en 2015 y 2016 han proporcionado una base a partir de la cual se pueden iniciar nuevas investigaciones en análisis de poblaciones de agua, monitoreo de agua y estudios de ecosistemas, monitoreo de playas de anidación, estudios de migración de nidos, Playas de anidación y análisis de genética de poblaciones.

Además de los trabajos en la Reserva Marina de West Bay de Sandy Bay (SBWEMR), se emprendieron proyectos adicionales en Utila con la asistencia de la Asociación de Conservación de Islas de la Bahía (BICA - Utila) y KANAHAU.

Este informe ha sido entregado a todas las secretarías, ministerios y departamentos apropiados del gobierno hondureño, incluyendo SAG, DIGEPESCA, SERNA, ICF y DiBio, tanto en español como en inglés. Los datos de este informe pueden ser incluidos en el informe anual para Honduras a la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (IAC) cuando se citen adecuadamente.

INVESTIGACIÓN EN 2015

En 2015, no pudimos continuar nuestra investigación activa en las islas de la Bahía de Honduras debido a un largo retraso en la expedición del nuevo permiso requerido del Instituto Hondureño de Conservación Forestal (ICF). Iniciamos una solicitud para este permiso en mayo de 2014 y fuimos rechazados varias veces sin la debida notificación de la Oficina de ICF. A pesar de nuestros esfuerzos por reunir toda la documentación solicitada por la ICF y recibir noticias de la oficina de la ICF de que el permiso sería emitido pronto, no pudimos obtener el permiso requerido en ningún momento durante la temporada de investigación de 2015. Sin el permiso requerido, los operadores de buceo en el área del West End de Roatán no estuvieron dispuestos a ayudarnos a realizar investigaciones observacionales sobre las tortugas en el SBWEMR. Esto también resultó en severas protestas contra ProTECTOR Inc. por parte de algunos miembros de la Junta Directiva de la organización del Parque Marino de Roatán (RMP).

SCUBA Impactos del buceo en el comportamiento de la tortuga marina en la Reserva Marina West End de Sandy Bay

Este estudio fue conducido por Christian, T. Hayes, Dustin S. Baumbach, David Juma, y Stephen G. Dunbar y fue publicado como:

Hayes, C.T., Baumbach, D.S., Juma, D., Dunbar, S.G., 2017. Impactos del buceo recreativo en el comportamiento de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en un área marina protegida. *Revista de Turismo Sostenible* 25, 79 - 95.

Estudios recientes indican que el buceo recreativo puede causar cambios de comportamiento no deseados en la macrofauna marina. La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) es una especie en peligro de extinción encontrada pantropicalmente por los zambullidores recreacionales en áreas marinas protegidas (AMPs). Sin embargo, ningún otro estudio hasta la fecha ha examinado los impactos del buceo recreativo sobre el comportamiento de las tortugas marinas.

Realizamos observaciones en el agua de 61 tortugas carey del 12 de junio al 2 de septiembre de 2014 en la Reserva Marina de West Bay de Sandy Bay, Roatán, Honduras (Figura 1), para cuantificar los impactos del buceo recreativo en el comportamiento de la tortuga carey. Se registraron los comportamientos de las tortugas y el número de episodios de comportamiento para probar los efectos del enfoque del buzo sobre el comportamiento de las tortugas marinas. Como control de las interacciones de los buceadores, comenzamos todas las observaciones registrando el comportamiento de la tortuga durante aproximadamente 3 a 5 min. Para probar si el enfoque del buceador afectó un cambio en el comportamiento de la tortuga, instruimos a grupos de diferentes tamaños de buceadores (1 - 4) que se aproximen lentamente a cada tortuga. Utilizamos el Sistema de Identificación Individual Interactiva (I³S): Patrón (Versión 4.0.1) para probar a individuos repetidos. Para probar las asociaciones entre los episodios conductuales y el tiempo de conducta, corrimos las correlaciones de Spearman. También realizamos medidas repetidas ANCOVAs, comparando el tiempo total en que las tortugas se involucraron en cada comportamiento antes y después de que los buzos abordaran las tortugas. Nuestros resultados para 1027,3 min de tiempo de observación indicaron la cantidad de tiempo que las tortugas participan en comer (16,5%), investigando (16,3%) y la respiración (4,0%) la actividad estaba altamente correlacionada con el número de episodios de comportamiento de cada comportamiento (Tabla 1).

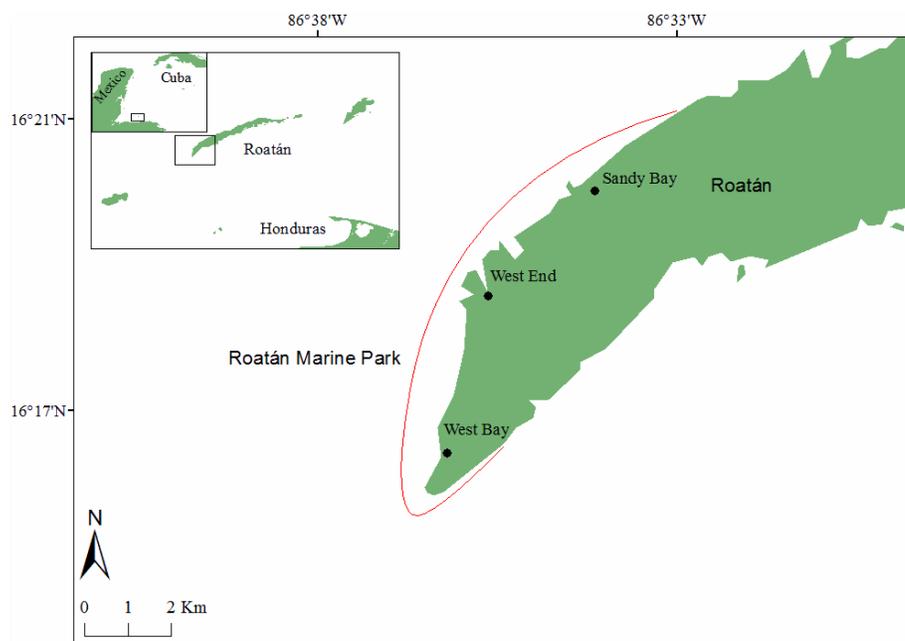


Figura 1. Mapa del estudio del sitio en Sandy Bay West End Marine Reserve area (marcado en rojo), con visión regional vista de islas de la bahía (inset).

También se encontró que las tortugas consumidas durante el tiempo promedio ($2,2 \pm 0,5$ min) e investigando ($2,2 \pm 0,4$ min) (Figura 2), así como el tiempo mediano de tortugas gastan en la respiración ($0,5 \pm 0,1$ min) disminuyeron cuando se acercaron los buceadores. Nuestros resultados sugieren que la habituación del buceador puede afectar negativamente la alimentación de las tortugas marinas, la investigación y los comportamientos respiratorios, sin embargo, se desconoce si el buceo recreativo tiene un efecto acumulativo en el comportamiento de la tortuga con el tiempo.

Recomendamos que los administradores de las AMP implementen programas de monitoreo que evalúen los impactos del turismo de buceo y snorkel en las tortugas marinas. En nuestro estudio, establecimos el monitoreo de las tortugas carey, las cuales tienen el potencial de ser fuertemente impactadas por el turismo de buceo, como una especie representativa de habitantes de los arrecifes. Además, ofrecemos recomendaciones específicas para el monitoreo continuado de las poblaciones de tortugas marinas en otras AMPs, reconociendo la importancia de contabilizar los impactos de los buzos durante los estudios en el agua.

Tabla 1. Resultados del tiempo de observaciones of hawksbill behaviors observed during SCUBA diving in the presence of the turtles.

Comportamiento	Tiempo medio de cada act ± S.E.	Rango (min)	Proporcion del tiempo de observacion
Nadando	7.8 ± 0.7	0.0 – 25.5	57.9
Comiendo	2.2 ± 0.5	0.0 – 15.9	16.5
Investigando	2.2 ± 0.4	0.0 – 12.8	16.3
Respirando	0.5 ± 0.1	0.0 – 3.6	4.0
Reaccionando	0.5 ± 0.2	0.0 – 7.0	3.4
Interactuando	0.2 ± 0.1	0.0 – 5.8	1.4
Descansando	0.1 ± 0.1	0.0 – 3.0	0.4
Escabando	0.1 ± 0.1	0.0 – 0.5	0.1

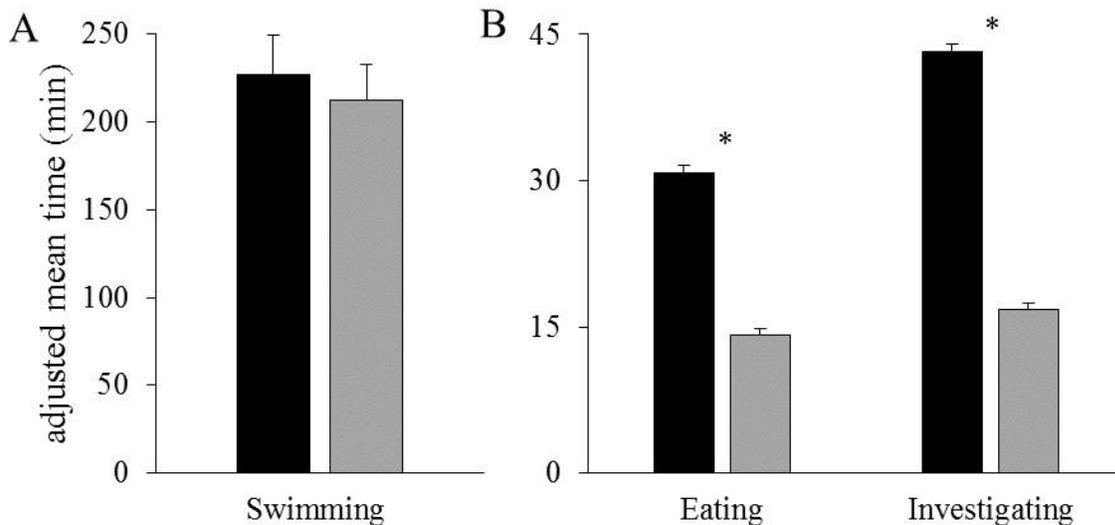


Figura 2. Tiempo medio ajustado de tres actividades principales de las tortugas carey observadas durante el control (negro) y el acercamiento del buceador (gris). Hubo una disminución significativa en la cantidad de tiempo que las tortugas consumían e investigaban cuando los buceadores se acercaban en comparación con cuando los buzos estaban en la posición de control.

Desarrollo de la Monitoreo de Tortugas Marinas Locales y Globales

Este estudio fue realizado por Dustin S. Baumbach, Edward Anger y Stephen G. Dunbar y fue publicado como:

Baumbach, D.S., Dunbar, S.G., 2017. Mapeo de animales usando un SIG basado en la web de ciudadanos y ciencias en las islas de la Bahía, Honduras. Boletín 152, 16 - 19 de la tortuga marina.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) están cambiando la forma en que se monitorean los ecosistemas y las especies individuales proporcionando facilidad de acceso a vistas espaciales a gran escala. Con los recientes desarrollos en el SIG basado en la web, los ciudadanos-científicos ahora pueden participar con los investigadores en estudios científicos proporcionando puntos de datos de sus propias observaciones.

Recientemente, hemos desarrollado y puesto en marcha dos mapas interactivos con nueve campos editables para el registro en tortugas de agua alrededor de las islas de Roatán y Utila (Figura 4), ubicado en las islas de la Bahía de Honduras. Se localizaron 98 ubicaciones de sitios de buceo para la isla de Roatán y 74 ubicaciones de sitios de buceo para la isla de Utila con posiciones de latitud y longitud en el mapa web de ArcGIS Online de ESRI. Incorporamos estos mapas en el

sitio web para el Centro de Ecología de Tortugas Protectoras para Capacitación, Extensión e Investigación, Inc. (ProTECTOR, Inc.) y lo distribuimos a tiendas de buceo en Roatán para su uso en el registro de tortugas en avistamientos de agua y cargando fotografías y Metadatos Las tiendas de buceo en Utila todavía no se han proporcionado con el enlace de avistamiento porque no hemos vuelto a esa isla desde que los mapas fueron lanzados.

Hasta la fecha, 105 avistamientos de tortugas marinas han sido registrados para el mapa de Roatán (Figura 5). Sin embargo, hemos reconocido que los turistas de buceo no siempre tienen acceso inmediato a una computadora para registrar avistamientos de tortugas marinas.

Con el fin de facilitar la recopilación de información importante, las aplicaciones de teléfonos inteligentes diseñadas para mapear los avistamientos de vida silvestre se utilizan para que los científicos ciudadanos ayuden a los investigadores en la recopilación de datos científicos. Muchas aplicaciones de teléfonos inteligentes están actualmente disponibles para Androids y iPhones que ayudan a registrar información de animales en todo el mundo utilizando posiciones GPS desde el teléfono del usuario. Recientemente diseñamos una aplicación para teléfonos inteligentes denominada Turtles Uniting Researchers and Turists (TURT) (Figura 6) para registrar avistamientos de tortugas marinas a nivel mundial. Utilizamos la plantilla de informe rápido nativo de AppStudio de ESRI para especificar la información básica de la aplicación de identificación, insertar la clase de entidad y crear código personalizado para proporcionar instrucciones para el registro de la información. La clase de entidad se vinculó a nuestro mapa web interactivo con el fin de facilitar la facilidad de registrar avistamientos en Roatán sin tener que usar una computadora. Limitamos la información de identificación proporcionada al usuario para evitar que los cazadores furtivos aprovechen las ubicaciones de GPS para avistamientos de tortugas.

Tras la liberación de TURT a las tiendas Google Play y Apple App, anunciamos el lanzamiento de la aplicación a la lista de correo electrónico C-Turtle ya tiendas de buceo en el Caribe y el sudeste asiático. En la actualidad, cientos de avistamientos de tortugas que consisten en Verdes, tortugas baula, tortugas carey, tortugas incógnitas y tortugas indeterminadas se han registrado para varios países diferentes, así como estados dentro de los Estados Unidos de América.

Sugerimos que los invitados de buceo deben participar directamente para inspirar la auto-motivación para actuar Como ciudadanos-científicos. Sin embargo, nos ha parecido desafiante involucrar al público y otros investigadores en el uso de estas aplicaciones, y actualmente están considerando el uso de incentivos. Estos datos pueden permitir a los administradores de áreas protegidas marinas estimar y monitorear fácilmente las poblaciones de tortugas marinas con el uso combinado de TURT y mapas web específicos de cada región.

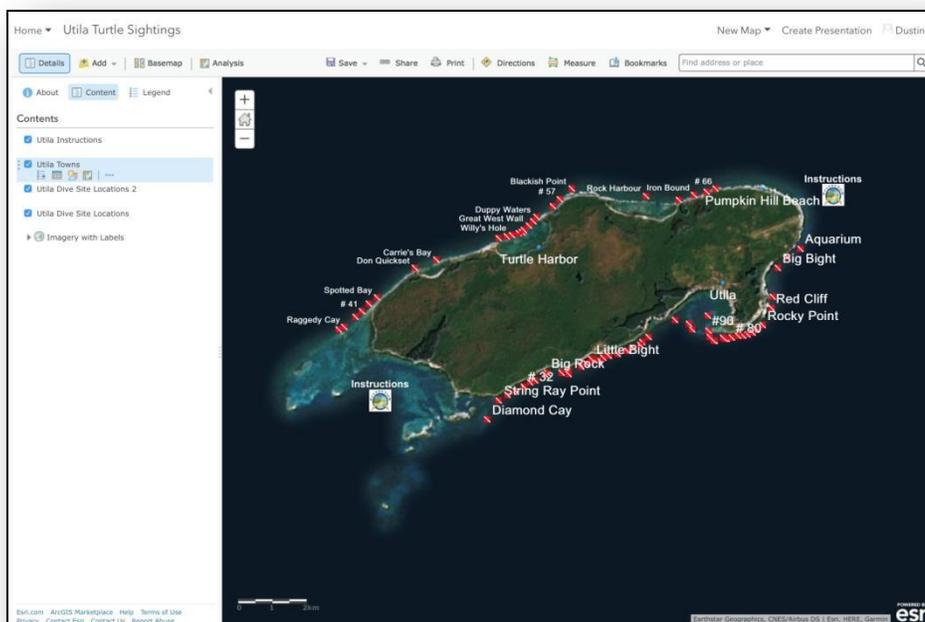
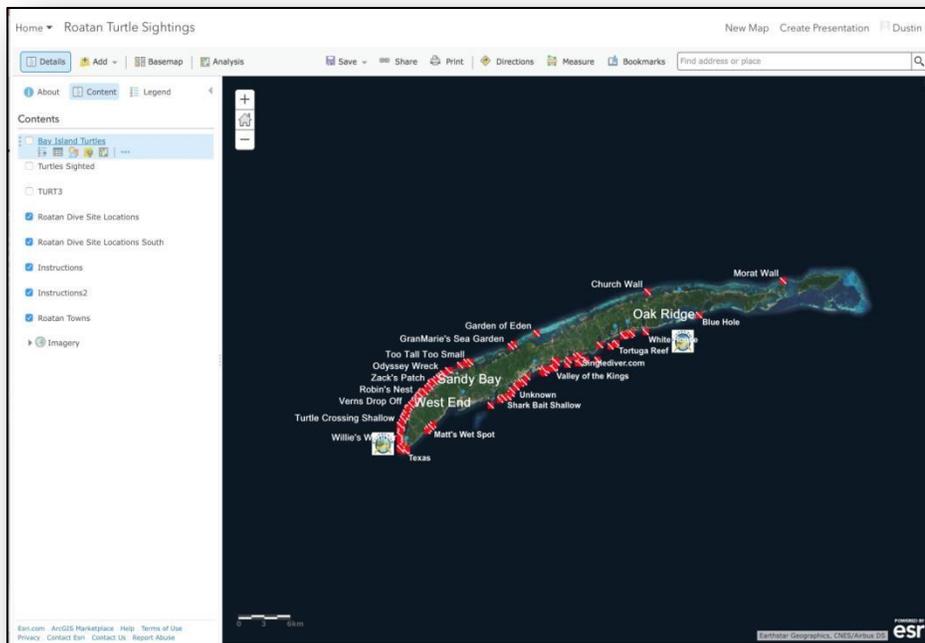


Figura 4. Mapas computarizados GIS de Roatán (A) y Utila (B) que muestran sitios de buceo que se pueden hacer clic en los que se las tortugas pueden ser registradas por ciudadanos-científicos.

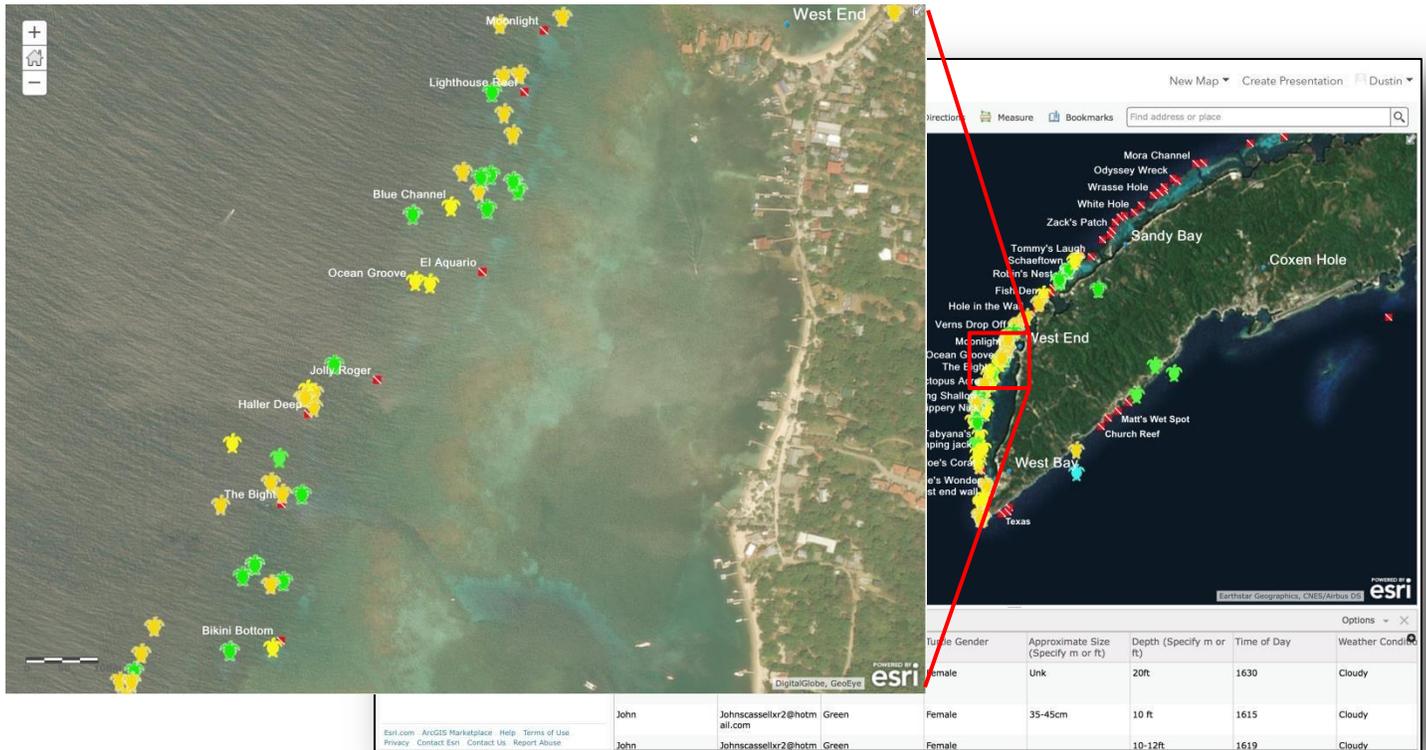


Figura 5. Roatán avistamientos mapa de registros que muestra los detalles de las tortugas avistamientos (zoom). Cada registro contiene meta-datos, incluyendo el sitio de buceo, fecha, profundidad de avistamiento y fotografías. Las fotografías pueden extraerse de un registro que se utilizará en el sistema de software de foto-ID

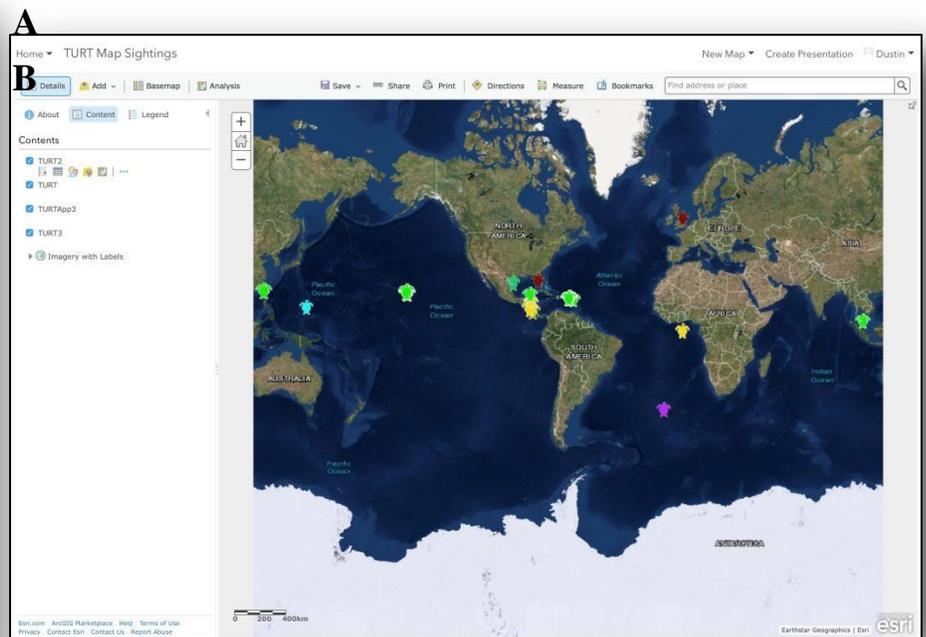


Figura 6. La primera página de la aplicación de teléfonos inteligentes Turtles Uniting Researchers y Turists (TURT) (A) y el mapa global de avistamientos reportados dentro de la aplicación (B).

Abundancia del área de la presa de CAREY dentro de la reserva marina Del oeste de la bahía de Sandy Bay, Roatán, Honduras

Este estudio fue realizado por Dustin S. Baumbach, Marsha K. Wright, Lidia Salinas, y Stephen G. Dunbar.

Se Cree que las tortugas Carey son principalmente espongióvoras en toda su gama, ayudando a controlar la población de esponjas y ayudando a la salud de los ecosistemas de arrecifes de coral al limitar la competencia por el espacio. Sin embargo, las tortugas Carey también se han observado forrajeando en invertebrados pequeños y algas.

Recientemente, Baumbach et al. (2014) observaron que la Tortuga Carey juvenil se alimentaba de esponjas (*Geodia* spp.), Algas pardas (*Dictyota* spp. Y *Lobophora* spp.), Alga verde (*Halimeda* spp.) Y alga roja (*Kallymenia* spp.) (SBWEMR). En raras ocasiones se ha observado que las tortugas Carey se alimentan de algas y no se ha informado previamente que se alimentan de *Kallymenia* spp. En toda su Gama.

Para determinar la abundancia del área de cada presa identificada, se realizaron transectos representativos para cada uno de los 16 sitios de buceo. Se realizaron de cinco a siete transectos por sitio colocando una cuerda de 30 m, marcada cada cinco metros con una cuerda coloreada y un número, sobre una sección del arrecife. Se colocó un cuadrado de 1 m² en cada uno de los seis marcadores, tomando fotografías de aproximadamente 2 m por encima de cada cuadrado (Figura 7A). Las fotos fueron ordenadas por sitio de buceo y número de transecto, incorporadas a Photoshop CS6 para su edición e importadas en el número de puntos de Coral con extensiones de Excel (CPCe). Cada elemento de presa identificado fue luego rastreado para determinar el área de abundancia dentro de cada sitio de buceo (Figura 7B). Se calculó un porcentaje del m² total para cada sitio de buceo dividiendo el área total de cada presa por el número total de cuadrantes en cada sitio de buceo (30, 36 ó 42). Las áreas de porcentaje medio y las desviaciones estándar se calcularon en Microsoft Excel 2016 para cada elemento de presa.

Aunque se sabe que las tortugas carey son espongióvoras, encontramos que la esponja *Geodia* tiene la densidad promedio más baja para los sitios de buceo (0.04% \pm <0.001% SD), mientras

que las algas representan la densidad promedio más alta en los sitios de buceo (10.34% \pm 0.030% SD). Figuras 8 y 9). *Dictyota* representa la densidad promedio más alta de las algas (4.51% \pm 0.035% SD) seguida por *Lobophora* (1.70% \pm 0.023% SD), mientras que *Halimeda* representa la densidad media más baja (0.15% \pm 0.002% SD) (Figuras 8 y 9). *Kallymenia* spp. No se observó durante el análisis de área debido a su crecimiento en la parte inferior de los corales y, por tanto, no se informa. Sin embargo, durante las inmersiones, pudimos localizar y recolectar muestras de este elemento de presa para un análisis posterior.

Sugerimos que el alto porcentaje de coral muerto (19,91 \pm 6,51% SD) dentro del SBWEMR proporciona un área grande en la cual las macroalgas pueden crecer. Futuros estudios investigarán la gama completa de presas disponibles y sus beneficios energéticos. Estas investigaciones pueden ayudar a explicar por qué las tortugas carey se observan frecuentemente forrajeando en algas, y pueden ayudar a determinar si los límites del SMWEMR son adecuados para esta población.

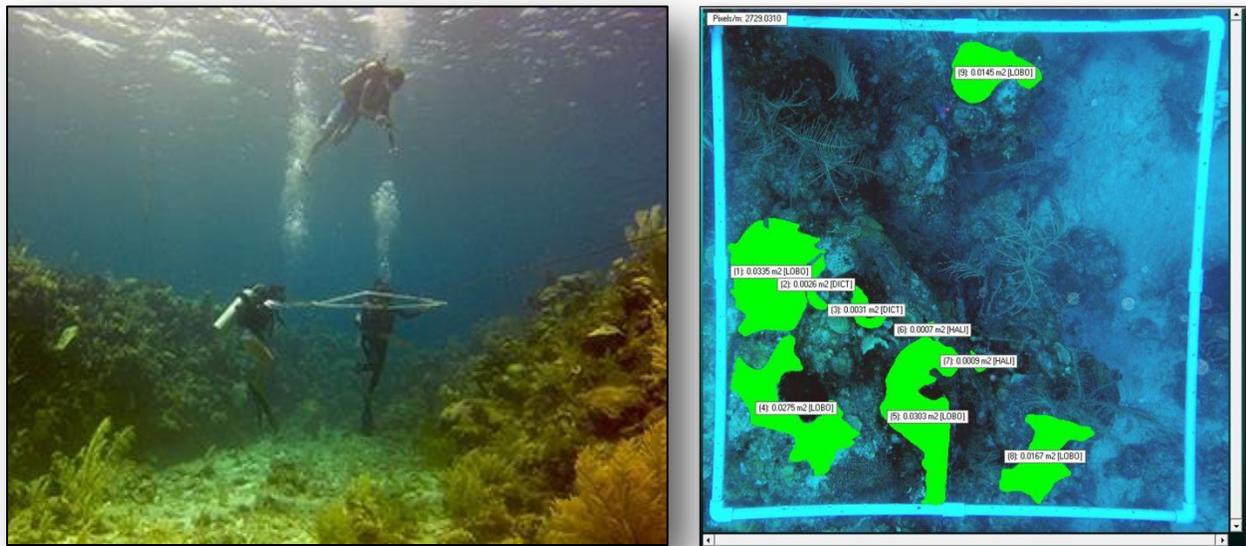


Figura 7. Se realizaron estudios de transectos submarinos fotografiando cuadrados de 1m² (A) a lo largo de transectos de 30m colocados aleatoriamente dentro de una ubicación del sitio de buceo. Las fotografías se analizaron en Coral Point Count con Excel extensio (CPCe) para calcular el área de cada tipo de artículo de interés (B).

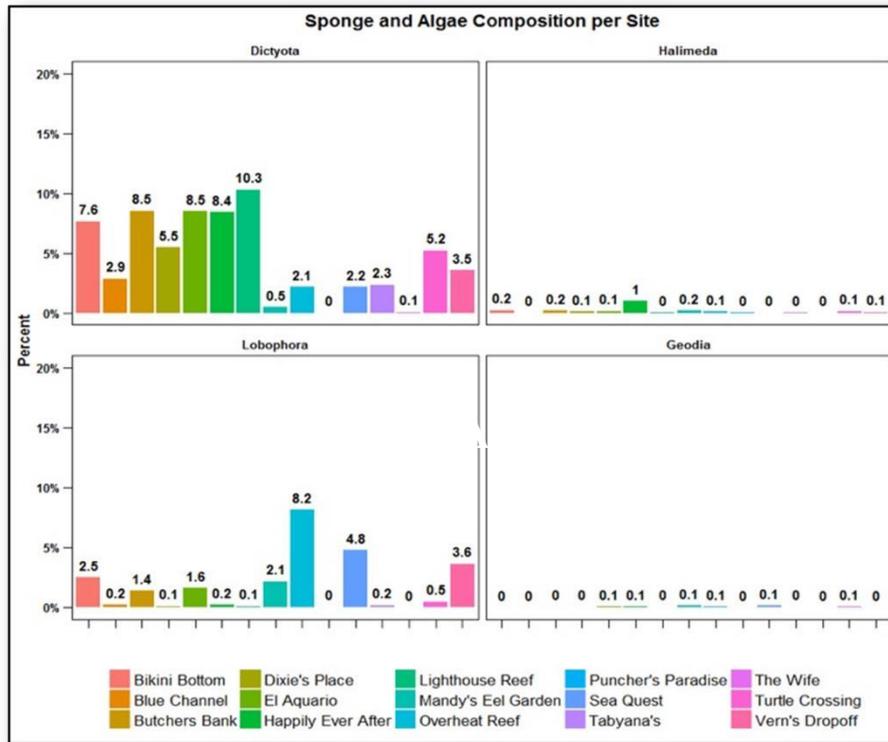


Figura 8. Abundancia del área del alimento de Hawksbill por sitio de la zambullida. El alga, Dictyota, es más frecuente entre los sitios de buceo, mientras que la esponja, Geodia, es escasa a través de sitios de buceo.

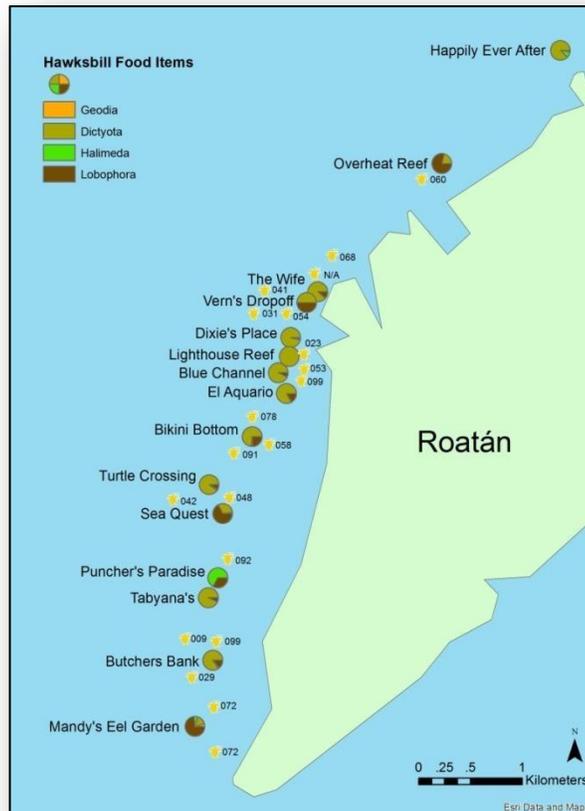


Figure 9. Abundancia del área del alimento de Hawksbill calculada de transects del habitat por el sitio de la zambullida junto con avistamientos del forrajeo de la carey

INVESTIGACIÓN 2016

HotSpotter: Menos manipulación, más aprendizaje y una mejor visión para la identificación por foto de la tortuga

Este estudio fue realizado por Stephen G. Dunbar, Dustin S. Baumbach, Marsha K. Wright, Christian T. Hayes, Jason Holmberg, Jonathan Crall, Tanya Berger-Wolf y Charles V. Stewart.

El valor de los animales individuales en la investigación aumenta con la capacidad de identificar a cada uno de otros individuos en la población. Los individuos a menudo son identificados a través de marcas, pero éstos pueden afectar el comportamiento animal y la fisiología. El ID de la foto (PID) se ha utilizado con éxito para evaluar la dinámica de la población, las tasas de crecimiento, los comportamientos y el movimiento en muchos estudios en animales, pero sólo recientemente surgió en la investigación de tortugas marinas con varios estudios que dependen todavía de coincidencia manual de fotos. Los estudios de tortugas que usan programas asistidos por computadora para hacer coincidir fotografías han reportado cuatro desafíos comunes que reducen la eficiencia y la viabilidad. Estos son: 1) el requisito de adquirir imágenes claras y de alta calidad en ángulos restringidos, 2) el preprocesado de fotografías que requiere mucho tiempo antes de su presentación a la base de datos, 3) el potencial de un alto número de coincidencias falsas en los resultados del programa, y 4) el requisito de la verificación manual de muchas posibles coincidencias proporcionadas por el programa.

El programa de visión por computadora HotSpotter (HS), desarrollado para PID de la población keniana de la cebra de Grévy (*Equus grevyi*), trabaja localizando y haciendo coincidir los puntos clave de SIFT usando el algoritmo de búsqueda local de Naive Bayes más cercano. Utilizamos HS para construir una base de datos de fotografías de carey tomadas en el agua durante 2014 y 2015. Hemos entrenado el programa mediante la presentación de varias fotos de la cabeza y las dos caras, y preguntó el programa de los partes. Inicialmente, si las partes fueron encontradas o no se encontraron, etiquetado todas las fotos de un solo individuo con el número de identificación de la tortuga hasta que todas las fotos de 2014 y 2015 fueron identificados y El programa capacitado para todos los individuos de esos años. En 2016, fotografiamos, capturamos y etiquetamos tortugas. Las etiquetas proporcionaron una medida positiva de algunas personas. Algunas tortugas fueron fotografiadas, pero no capturadas para el etiquetado. A continuación,

probamos la base de datos mediante la presentación de varias fotos de cabeza y Cara de cada individuo fotografiado en 2016, sin proporcionar números de etiqueta (si está disponible).

De cada prueba se devolvió un número de ID de tortuga y se comprobó contra el registro de marcado. Para cada consulta hemos inspeccionado visualmente los dos primeros resultados (Figura 10). Si cualquiera de estos era correcto, la consulta se marcó como devolviendo una coincidencia correcta. Se analizaron 3 clases de resultados (fósforos verdaderos, falsos positivos y falsos positivos nuevos (nuevas tortugas que no estaban presentes en la base de datos)), así como la comparación de los partidos de primera elección y de segunda elección (Tabla 2). Desarrollamos una base de datos de 251 imágenes de 2014 y 2015 utilizadas inicialmente para HS. De junio a diciembre de 2016, introdujimos 1.155 imágenes adicionales en la base de datos para un total de 1.406 fotografías. A partir de estos, se utilizó un pequeño subconjunto para probar HS matching. De las 111 pruebas, el HS pronosticó correctamente y comparó el 77,33% de las consultas en las partes de primera elección y el 57,33% de las consultas en las partes de segunda elección (Figura 11). Cuando se combinaron ambas partes iguales de primera y segunda elección, las igualdades correctas aumentaron a 81,33% (Figura 12). Las ventajas de HS son que el tiempo necesario para manipular fotos se reduce en gran medida de otros programas, ya que sólo se requiere insertar dos puntos en cada foto para generar un "chip" (campo de examen), fotos de baja calidad y fotos Tomadas de muchos ángulos diferentes son de beneficio en la formación del programa para reconocer a los individuos. Los desarrollos futuros orientarán automáticamente la foto y generarán el chip, permitiendo la entrada de fotos y procesos de coincidencia para integrarse sin necesidad de manipulación por parte del usuario.

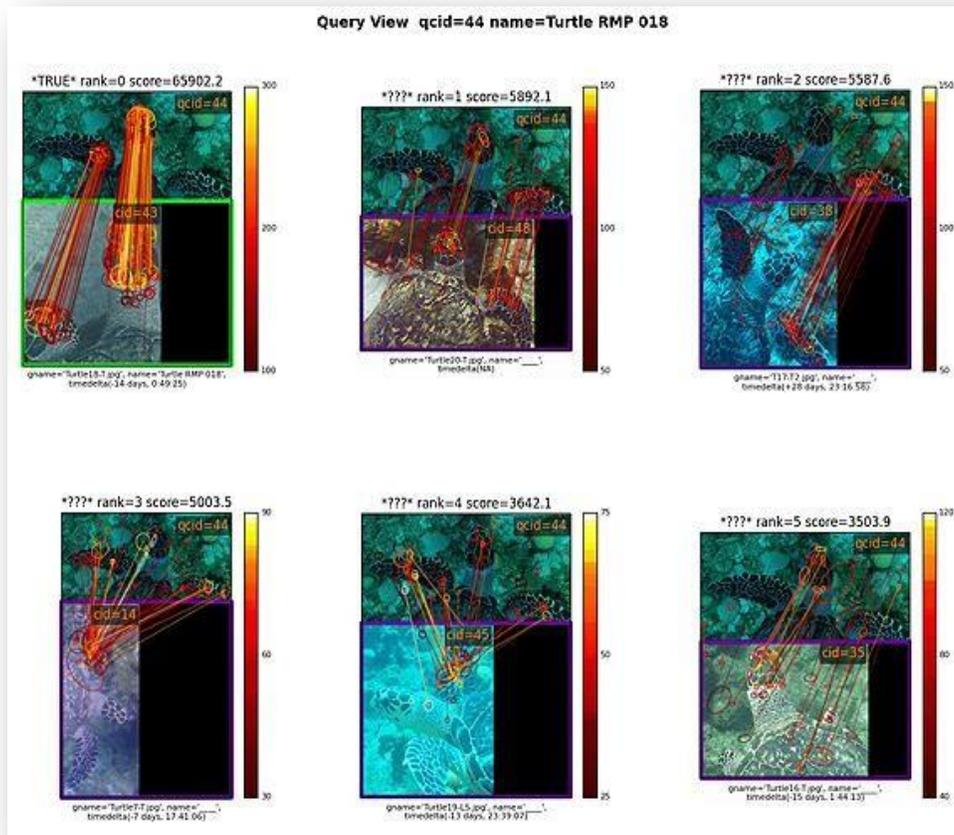


Figura 10. Una vista representativa de un resultado de consulta, donde cada característica de consulta coincide con 1-10 características en la foto de base de datos, formando un conjunto potencial de pares de coincidencias de fotos.

Tabla 2. Tabla de análisis de HotSpotter primera y segunda elección para los partidos de las fotografías de prueba. Hemos eliminado Falso Positivo (Nuevo) de los análisis (*).

	Mean score \pm 1SD (n) [range] for 1 st Choice	Mean Score \pm 1SD (n) [range] for 2 nd Choice	Total n in Both Choices
True Matches	8,373 \pm 10,058 (58) [347.8 – 65,898.9]	4,419 \pm 3,249 (43) [458.8 – 12,332.7]	61
False Positives	1,043 \pm 5712 (17) [354.1 - 2,233.5]	895 \pm 589 (32) [0 – 2,359.4]	14
False Positives (New)*	1,480 \pm 773 (36) [417.3 – 3,871.6]	1,068 \pm 388 (36) [315.1 – 2,039.8]	36
Total Tests	(111)	(111)	(111)

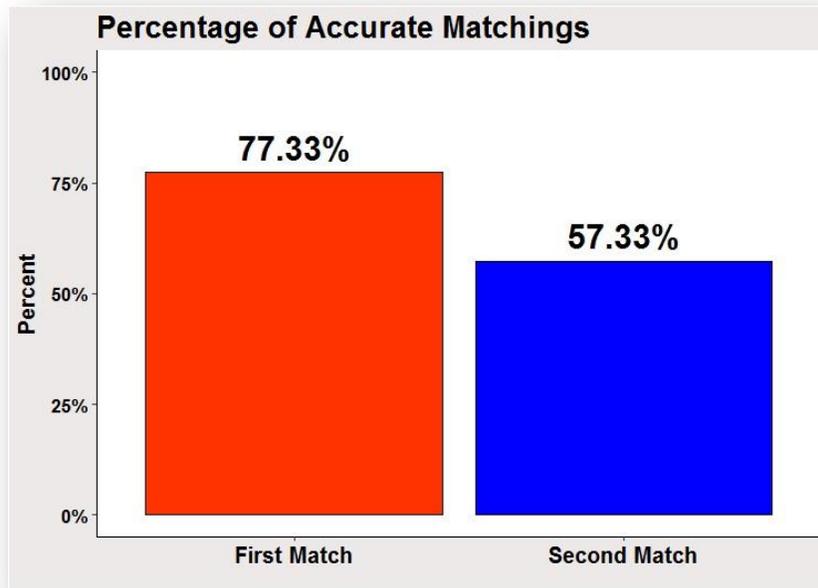


Figura 11. HotSpotter primera y segunda elección partidos analizados independientemente para la precisión.

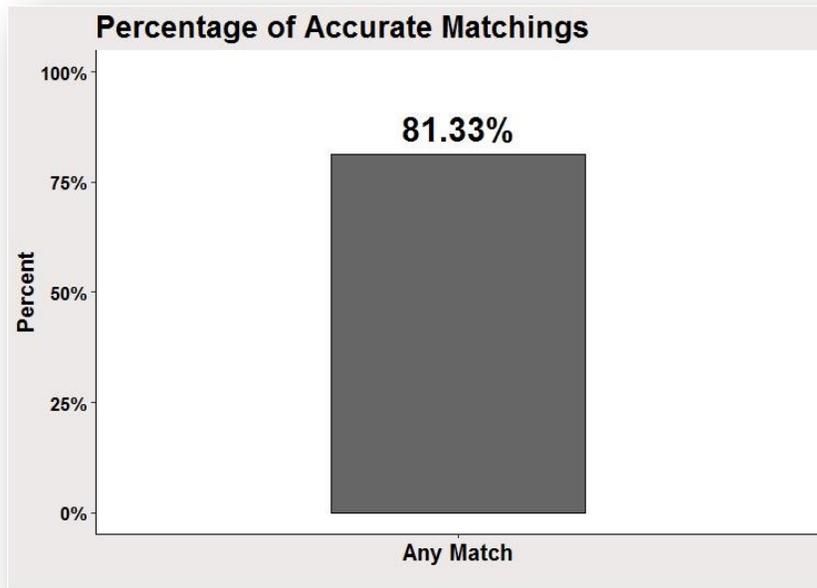


Figura 12. HotSpotter coincidencia exactitud cuando la primera y segunda opciones se combinan.

Beta Testing Nesting Safe - Nueva tecnología para la búsqueda de nidos y el monitoreo de temperatura ambiental

Este estudio fue realizado por Stephen G. Dunbar, John Bonardelli, Emily Manzano, Ryan De La Garza y Lidia Salinas.

La localización de nidos de tortugas es un desafío, especialmente en playas donde las marcas de nido permiten la caza ilegal de nidos. Sin embargo, la localización y monitoreo regular de los nidos in situ durante la incubación son vitales para comprender las interacciones entre el cambio climático, las temperaturas del nido, el desarrollo del huevo y las relaciones sexuales. Además, el monitoreo de las temperaturas ambientales es de importancia crítica en la comprensión de la biología de anidación de tortugas marinas. Sin embargo, el monitoreo in situ de las temperaturas ambientales durante la incubación del nido o las condiciones dinámicas de las playas sin interrumpir el nido o el entorno cercano ha sido hasta ahora un desafío difícil. Esto se debe a que la tecnología anterior no permitió el monitoreo externo de los dispositivos después del entierro. Así, los datos de temperatura no pudieron ser detectados ni mostrados hasta que terminó el término de monitorización. En algunos casos, las fallas del registrador produjeron pérdida de tiempo y datos valiosos.

Nesting Safe desarrolló una innovadora aplicación de la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) para detectar etiquetas de identificación CRADAL (localización RADIO activada oculta) especialmente diseñadas (Figura 13A) y registradores de temperatura (Figura 13B) que abordan problemas de reubicación de nidos de tortugas y monitoreo de ambientes de playa. El uso de una aplicación móvil sensible para registrar eventos de anidamiento georeferenciados y registradores de temperatura permite el monitoreo en tiempo real de nidos con carga seleccionada de datos in situ. Después de subir a una base de datos referencial, los tiempos y las temperaturas de emergencia del nido se visualizan en tiempo real.

Hemos probado la tecnología Turtle Nesting Safe Professional en dos aplicaciones de campo. Primero, desplegamos etiquetas CRADAL de nido en 5 playas en países en latitudes variables para validar las visualizaciones de posicionamiento y mapas en la base de datos. Algunos nidos fueron reubicados en criaderos con etiquetas asociadas movidas para continuar el monitoreo. También se desplegaron 2 registradores de temperatura con sensores integrados y 2 registradores

con sondas de 50 y 100 cm para medir las temperaturas Del nido en diferentes profundidades de nido.

En segundo lugar, desplegamos 16 registradores de datos herméticamente sellados en una playa de anidación en Utila, Honduras del 4 al 28 de julio de 2016 en un experimento de contaminación de la playa en cuatro corredores con diferentes cantidades de cobertura de desechos para controlar las temperaturas superficiales de la arena. Se colocaron cuatro registradores de temperatura RFID en cada pasillo y se ajustaron para registrar temperaturas cada 20 minutos. Los registradores de temperatura se escanearon in situ cada 4 a 5 días y los datos se guardaron en un modo sin conexión en una tableta móvil hasta que se cargue con una conexión a Internet. Los datos de temperatura se cosieron automáticamente en la base de datos web y posteriormente se analizaron mediante ANOVA.

Hicimos referencia a 10 nidos y pudimos reubicar todos los nidos sin marcar y monitorear las temperaturas in situ tanto en los nidos naturales como en los nidos reubicados diariamente sin tener que marcar o interrumpir nidos de ninguna manera (Figura 15). En Honduras, las temperaturas de la arena fueron significativamente más bajas por el corredor de contaminación de alta densidad que para el corredor de control en 0,6C durante el día (Tabla 3) y 0,71C durante la noche (Tabla 4).

Estos y otros resultados demuestran que la tecnología Turtle Nesting Safe Professional puede facilitar la localización de nidos en tiempo real y la vigilancia in situ de la temperatura del medio ambiente. La capacidad de ubicar los nidos y llevar a cabo el monitoreo in situ del nido y la temperatura ambiental sin interrumpir la incubación tiene el potencial de proporcionar nuevas percepciones sobre los factores que influyen en el éxito del hatchling y las relaciones sexuales en respuesta al cambio climático global.



Figura 13. Nesting Safe RFID nido etiquetas (A), y temperatura registradores de datos (B)



Figura 14. Corredores de la densidad de la contaminación fijados para arriba en la playa de la cala de la calabaza. Los corredores consistían en un control, baja densidad, densidad media y alta densidad de contaminación.

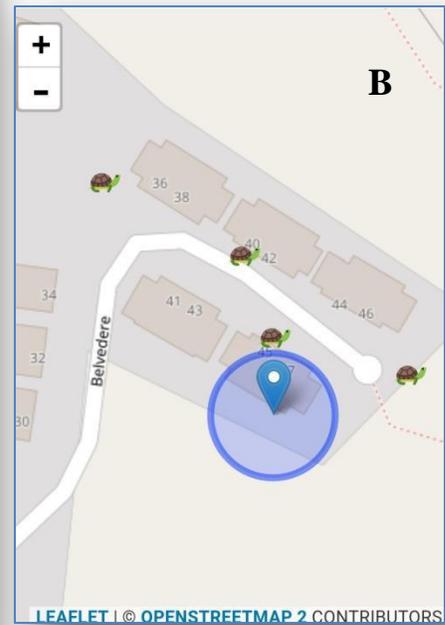
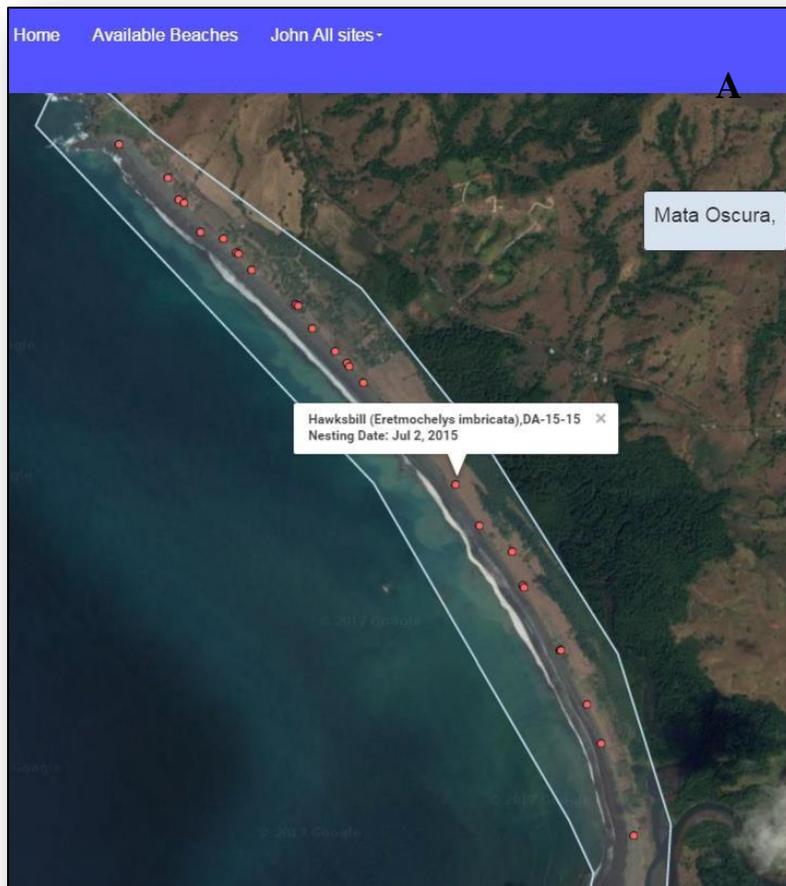


Figura 15. Ubicación de etiquetas de nido representativas asignadas en la base de datos a la que se accede a través de la aplicación móvil Nesting Safe (A). El mapeado detallado y de alta resolución permite un hallazgo preciso del nido (B).

Tabla 3. Análisis de ANOVA con pruebas post-hoc de Tukey para la comparación de temperaturas medias en los tres corredores de tratamiento y corredor de control durante el día. Nivel de significación = 0.05

Contraste	p-valor
Bajo -Control	0.534
Medio-Control	0.947
Alto-Control	0.037
Medio-bajo	0.810
Alto-Bajo	0.376
Alto-Medio	0.076

Tabla 4. Análisis de ANOVA con pruebas post-hoc de Tukey para comparar las temperaturas medias en los tres corredores de tratamiento y el corredor de control durante la noche. Nivel de significación = 0.05

Contraste	p-valor
Bajo-Control	0.491
Medio-Control	0.944
Alto-Control	0.015
Medio-Bajo	0.716
Alto-Bajo	0.138
Alto-Medio	0.012

Cuantificación e impactos del tráfico náutico en la presencia de carey en un área marina protegida hondureña: un informe de progreso

Este estudio fue realizado por Marsha K. Wright, Dustin S. Baumbach, Daniel Trujillo, Justin Cruz LeDuc, Lidia Salinas y Stephen G. Dunbar.

Se han implementado áreas marinas protegidas (AMPs) para ayudar a reducir los impactos negativos de las actividades humanas sobre los organismos marinos. Sin embargo, muchas AMP pasan por alto amenazas específicas, como el tráfico náutico. Se ha demostrado que la presencia

de barcos altera los patrones de actividad típicos, aumenta el estrés y provoca lesiones físicas en animales marinos.

La Reserva Marina West End de Sandy Bay (SBWEMR) fue implementada para proteger la costa noroeste y los ambientes marinos de Roatán, Honduras, y los organismos que los habitan, incluyendo la tortuga carey. Sin embargo, hay muchos centros de buceo, hoteles y actividades deportivas en el SBWEMR, todos los cuales generan tráfico de barcos.

Para evaluar la variación en el tráfico de barcos y su relación con la presencia de carey en todo el SBWEMR, dividimos la reserva en 3 zonas: West Bay (WB), West End (WE) y Sandy Bay (SB). Además dividimos estas zonas en sectores para fines de conteo. Las zonas WB, WE y SB se componían de 4, 5 y 5 sectores, respectivamente (Figura 16). Los conteos de los barcos se realizaron en un período de 70 días, con observaciones en cada sector de 20 minutos en tres períodos de tiempo: mañana (8: 30-10: 30), mediodía (12: 00-14: 00) y final de la tarde 14: 30 - 16:30). Los recuentos de barcos en cada período de tiempo se utilizaron para calcular la intensidad de la embarcación (es decir, el número de barcos que pasaban por una zona por hora).

Un total de 2.957 barcos fueron contados. Nuestros datos no mostraron una diferencia en la intensidad de la embarcación entre las zonas WB y WE (Figura 17). Sin embargo, la intensidad del barco en la zona SB fue significativamente menor que las zonas WB y WE. También no encontramos diferencias entre la mañana (WB = 44, WE = 44, SB = 11), mediodía (WB = 36, WE = 37, SB = 5) Tarde (WB = 38, WE = 43, SB = 9) períodos de tiempo. Se realizó un total de 93 encuestas sobre la tortuga carey con SCUBA en las zonas WB y WE por la mañana (WB = 30, WE = 14) y por la tarde (WB = 18, WE = 31). Durante las encuestas, los avistamientos de carey fueron registrados en WB y WE en la mañana (WB = 22, WE = 12) y en la tarde (WB = 15, WE = 24). Las observaciones se normalizaron para tener en cuenta las observaciones desiguales, sin diferencias en los avistamientos de carey observados entre zonas o períodos de tiempo (Figura 18).

Estos resultados preliminares sugieren que no hay diferencia en la presencia de carey en las zonas WB y WE. Sin embargo, se necesita más recopilación de datos de la zona SB para completar el análisis de la presencia de tortugas en todo el SBWEMR. Las observaciones preliminares en el agua de las tortugas carey en presencia de barcos sugieren que son indiferentes al tráfico de

embarcaciones. Sin embargo, otros factores, como la madurez y los encuentros cercanos con los barcos, podrían afectar sus respuestas.

Estudios adicionales de tortugas carey juveniles en presencia de barcos ayudarán a aclarar los impactos del tráfico de embarcaciones sobre el comportamiento de la tortuga carey y su distribución resultante en toda la reserva. Los datos recolectados de este estudio pueden usarse para determinar la adecuación de la reserva marina y si el tráfico de barcos debe ser monitoreado y regulado.

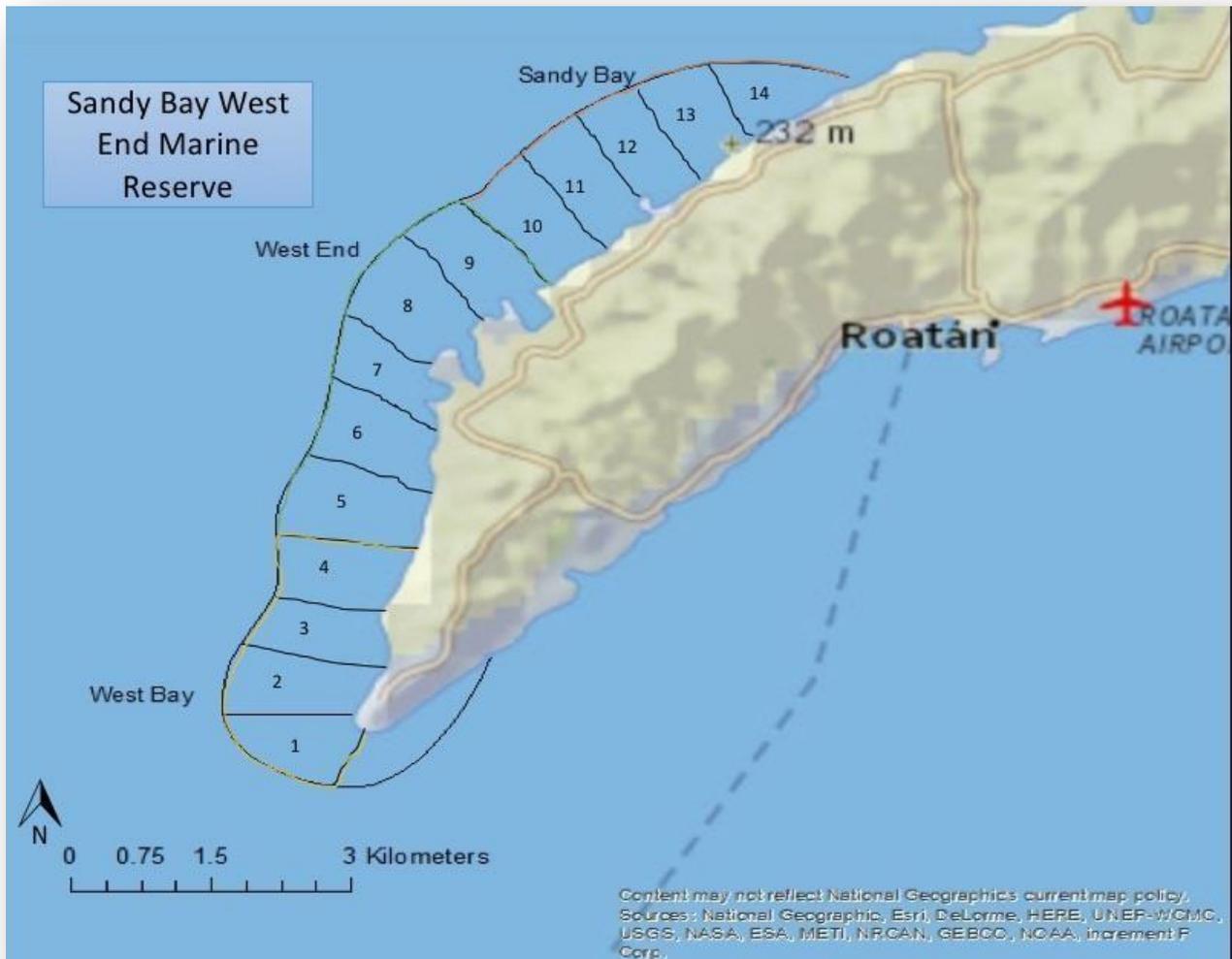


Figure 16. La Reserva Marina West End de Sandy Bay (SBWEMR) dividida en zonas y sectores para facilitar el conteo de barcos y análisis comparativos.

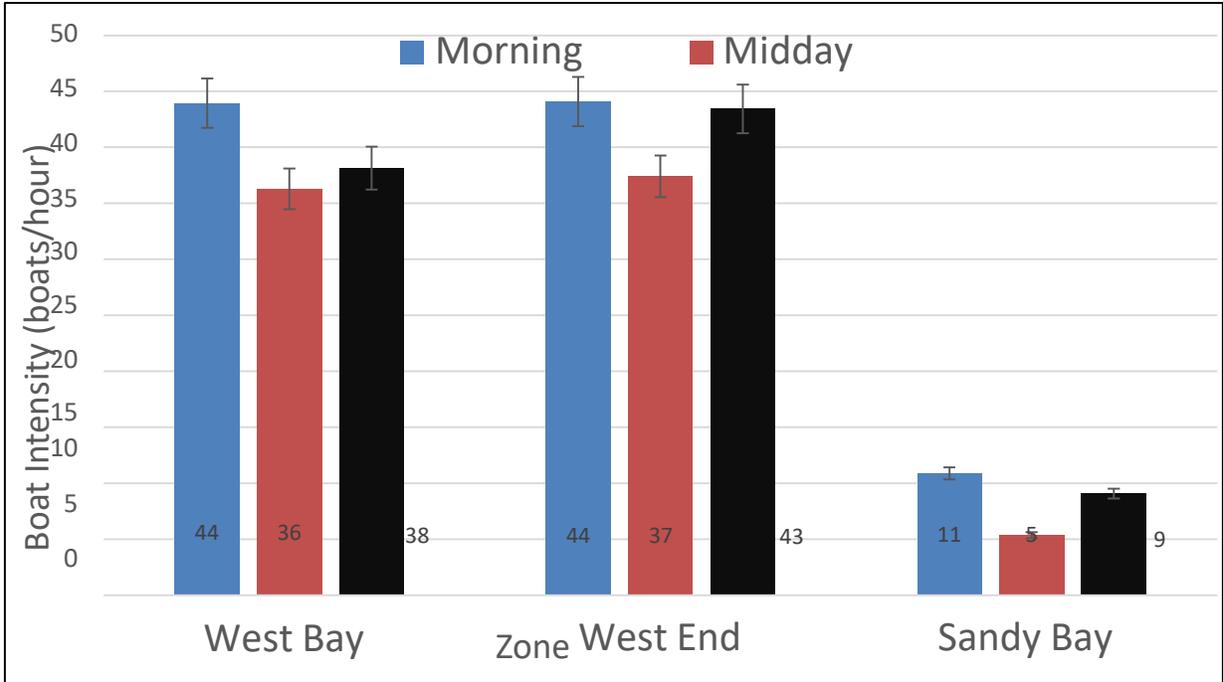


Figura 17.. Intensidad del barco por zonas durante tres períodos de tiempo.

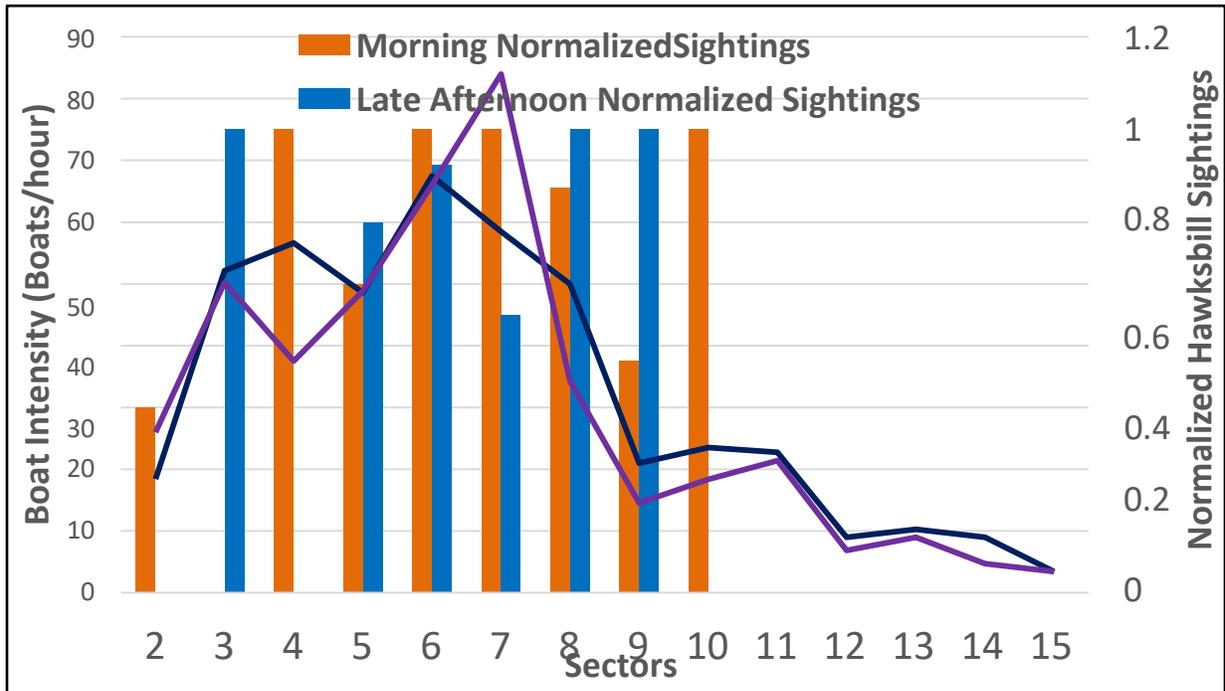


Figura 18. La intensidad del barco por la mañana y por la tarde frente a los avistamientos normalizados de tortugas carey durante el buceo.

Mapeo de las mercancías: Uso de la aplicación TURT Smartphone para registrar el uso de productos Hawksbill en el país de Honduras

Este estudio fue realizado por Lidia Salinas y Stephen G. Dunbar. Una parte de este estudio se ha presentado en:

Harrison, E., von Weller, P., Nahill, B., 2017. Souvenirs en Peligro; Productos de tortuga marina Hawksbill para la venta en América Latina y el Caribe, demasiado raro para usar, 32.

La explotación histórica y reciente de la concha de tortuga carey (concha de tortuga) ha sido una fuerza impulsora en el declive de las poblaciones de tortuga carey a escala global. Sin embargo, la Tortuga carey no es de ninguna manera la única especie que ha sido severamente afectada por el uso antropogénico de la tortuga productos. La gente en todo el mundo consume carne de tortuga y huevos de manera regular, mientras que los turistas pueden solicitar productos de tortuga para el consumo como una novedad, o sin saber comprar productos de tortuga como recuerdos. Sin embargo, sin una comprensión clara de dónde se obtienen y comercializan productos de tortugas, los esfuerzos de conservación de tortugas para informar a los organismos gubernamentales, turistas y operadores turísticos se verán obstaculizados por la falta de lugares y tendencias de uso de productos.

Recientemente, ProTECTOR, Inc. lanzó el *Turtles Uniting Investigadores y Turistas (TURT)* aplicación de teléfono inteligente para la grabación en el agua y anidar las observaciones de tortugas de playa a escala mundial. Decidimos investigar el uso de la aplicación TURT para registrar y cartografiar ubicaciones y fotografías del uso de productos de tortugas en el país de Honduras.

Utilizamos una encuesta oral estándar (Figura 19) junto con la aplicación TURT para teléfonos inteligentes para recopilar información y mapas de restaurantes, tiendas de recuerdos, aeropuertos, mercados de alimentos abiertos y hoteles que usan o venden productos primarios o secundarios de tortugas marinas Se consideraron productos secundarios (joyería, tallas) los productos que llegaron directamente al vendedor sin pre-producción para ser productos primarios (huevos y carne), mientras que los productos que se sometieron a alguna forma de preproducción antes de llegar al vendedor. Además, también recopilamos información sobre la motivación de los vendedores para la venta de productos de tortuga.

Hemos estudiado hasta la fecha 97 sitios de potenciales ventas de productos de tortugas en las ciudades de Tegucigalpa (Figura 20), La Ceiba y Choluteca, Honduras. De éstos, 38 eran tiendas del recuerdo, 5 mercados abiertos de la comida, 50 restaurantes, y 4 hoteles. Cuando los datos de las encuestas se combinan para las tres ciudades, se encontró que el 42% de las tiendas de souvenirs vendían productos secundarios de tortuga, el 100% de los mercados vendían productos primarios, el 16% de los restaurantes vendían productos primarios y el 50% de los hoteles vendidos productos primarios (Tabla 5)

Las motivaciones para vender productos secundarios (Figura 21) parecen estar en venta al mercado turístico, mientras que las ventas de productos primarios parecen estar motivadas por la demanda tradicional de los residentes locales. La aplicación TURT era una herramienta móvil muy útil para recopilar rápidamente datos y cartografiar de forma inmediata los sitios y tipos de productos.

Este estudio proporciona una buena evidencia de que la tecnología de telefonía móvil puede usarse para mapear las tendencias en el uso de productos de tortuga a nivel local y nacional. Entender dónde se usan y venden los productos de las tortugas proporcionará a las agencias gubernamentales información sobre cómo hacer cumplir las leyes nacionales e internacionales que rigen la explotación de tortugas y aumentar la concienciación de los turistas sobre sus efectos en el uso de productos de tortugas. En el futuro, TURT puede usarse para mapear las tendencias mundiales en los usos y movimientos de los productos de la tortuga, en conflicto con las regulaciones tanto nacionales como internacionales.



Data Collection Sheet for Turtle Products Use Project, 2016 – 2017
 For the area of (Region, Province, City, Area – provide as much detail as possible)

Date (mm/dd/yy)	Location Name	GPS (lat/long) in DMS	Type of Product Sold/Used*	Numbers/week**	Why Product Used***	Know it is illegal? (Y/N)	Photograph of Products
16/nov/2016	Souvenir Jireh	Avenida República de Chile (Cerca de Puente San Rafael) 478045.12 m E, 1559041.41 m N	Jewelry	3 a 4 pair of earrings, 1 necklace/per week	The foreigners want	No	yes
16/nov/2016	Souvenir MAYA	Plaza de la Iglesia dolores 2 477071.28 m E, 1559018.95 m N	Jewelry	3 bracelet, 5 pair of earrings, 3 necklace/per week	10 years tradition selling	No	yes
16/nov/2016	Souvenir collares y mas	Plaza de la Iglesia Dolores 1 477070.92 m E, 1559036.19 m N	Jewelry	2 pair of Earrings, 1 bracelet/per week	Tradition	No	yes
16/nov/2016	Souvenir Candu	Fronte al Hotel Honduras Maya 478083.17 m E, 1559196.87 m N	Jewelry	10 pair of earrings, 8 necklace, 7 bracelet/per week	Demand, tradition	No	yes

1

Figura 19. Hoja de levantamiento de datos para registrar información sobre el uso de productos de tortugas en mercados, hoteles, restaurantes y tiendas de recuerdos.

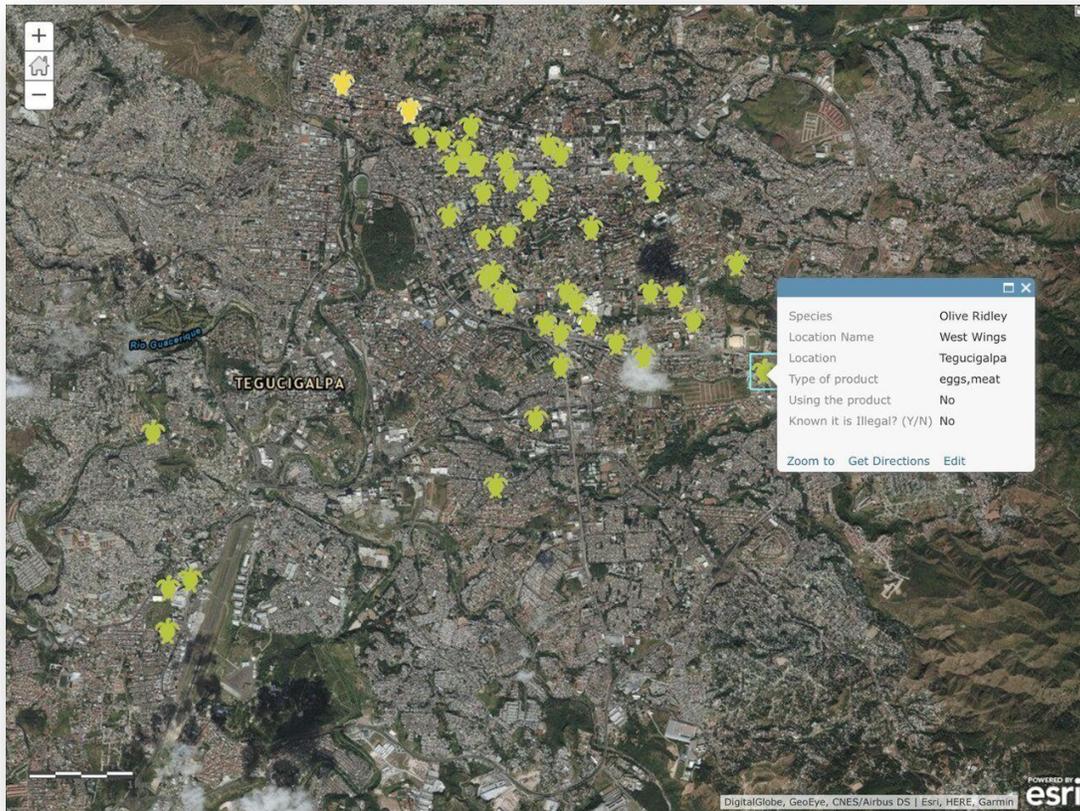


Figura 20. Sitios encuestados en la ciudad de Tegucigalpa donde los productos de la tortuga (huevos, carne o joyas de cáscara) están vendidos.

Tabla 5. Recopilación de información sobre los tipos y el número de lugares en los que se venden abiertamente productos primarios (carne y huevos) o productos secundarios (productos elaborados) de tortugas marinas. El conocimiento del uso ilegal de productos de tortuga parece ser limitado.

Tipo de ubicacion	#	Type of Product	Using products	Know it is illegal
Restaurantes	50	Huevos	16%	0%
Souvenir tiendas	38	Joyeria (Hawksbill)	42%	26%
Mercados	5	Huevos	100%	0%
Hoteles	4	Carne/Huevos	50%	0%



Figura 21. Ejemplos de bisutería vendida en tiendas de souvenirs y mercados en la ciudad de Tegucigalpa.

RECOMENDACIONES

Sobre la base de estos hallazgos, **hacemos las siguientes recomendaciones:**

SCUBA Impactos del buceo en el comportamiento de la Tortuga marina en la Reserva Marina West End de Sandy Bay

En primer lugar, se deben realizar estudios adicionales de observación en el agua tanto dentro como fuera de las AMP para determinar si las políticas y el control de la gestión dentro de las AMP protegen a las tortugas marinas de los impactos potenciales del buceo recreativo.

Específicamente, los comportamientos de forrajeo y respuesta de vuelo de las tortugas dentro y fuera de las AMPs deben compararse para cuantificar el efecto de la política de buceo recreativo en las conductas de tortugas marinas.

En segundo lugar, se deberían llevar a cabo observaciones adicionales a largo plazo y registros de registros de buceo en las AMP, especialmente en áreas muy afectadas por el buceo. Estas encuestas deben combinarse con evaluaciones de hábitat de tortugas de tortugas marinas locales para evaluar si la presión recreativa de buceo afecta indirectamente los niveles de población de tortugas marinas a través de la degradación de hábitats de búsqueda.

En tercer lugar, se deberían llevar a cabo estudios de identificación fotográfica de tortugas marinas a largo plazo utilizando sistemas informáticos como el I3S Spot y el patrón I3S en las AMP para facilitar la identificación precisa de las especies y los estudios a largo plazo de las tortugas individuales. Si se llevan a cabo en toda una AMP, las encuestas de identificación de fotografías a largo plazo permitirán a los funcionarios de la administración estimar el tamaño de las tortugas marinas, monitorear los cambios en las poblaciones de tortugas marinas durante varios años y volver a identificar individuos residentes y migrantes.

En cuarto lugar, se deben realizar estudios adicionales, como evaluaciones regulares de la salud mediante la captura y el muestreo de sangre / piel / scute de individuos, para evaluar posibles problemas de contaminación en el hábitat y las tortugas en el área protegida. Si bien hay un buen mérito en los estudios observacionales (es decir, el seguimiento de los individuos y la estimación de las poblaciones a través de estudios de observación y foto-ID), no hay sustituto para el seguimiento de la salud, la genética y los movimientos de las tortugas, que sólo puede lograrse a través de técnicas estándar de captura y recolección, muestreo de sangre y tejidos, marcado aleta / radio / satellite. Estas medidas nunca deben ser tomadas por aquellos que no poseen los permisos apropiados y sin experiencia apropiada en el manejo y muestreo de las tortugas marinas.

Desarrollo de la Monitoreo de Tortugas Marinas Locales y Globales

Recomendamos que tanto las ONGs locales en el área de la Reserva Marina del West End de Sandy Bay (SBWEMR) como las empresas locales se involucren con el trabajo de investigación de ProTECTOR Inc. para entender el número de poblaciones y la distribución de tortugas juveniles en la zona de la AMP.

Esto puede lograrse mediante la cooperación del Parque Marino de Roatán (RMP) en cumplimiento de sus responsabilidades obligatorias como co-gerentes del SBWEMR. Como una ONG local líder en el área, el RMP también debería alentar a las empresas locales a contribuir voluntaria y regularmente con información sobre avistamientos de tortugas a través del mapa de avistamientos de buceo y la aplicación de teléfono inteligente TURT. La información recabada ayudará al PGR y a otros co-gestores del AMP a comprender y evaluar los resultados de los proyectos de investigación y desarrollo. Mejor manejar tanto el MPA, así como la población de tortugas que residen en el área protegida.

Abundancia del área de los objetos de la presa de Hawksbill dentro de la reserva marina del oeste de la bahía de Sandy Bay, Roatán, Honduras

Recomendamos que este estudio continúe en los siguientes años de la investigación de ProTECTOR Inc. dentro del SBWEMR y que un análisis más detallado, como la evaluación del contenido de lavado gástrico y la recolección de muestras de materiales alimenticios inmediatamente después de observaciones directas de tortugas que comen en el agua.

Deberían realizarse análisis adicionales de transectos y cuadrantes para evaluar aún más la presencia y distribución de las presas de tortuga carey en el SBWEMR. Comprender la abundancia y distribución de los elementos de presa puede ayudar a los administradores de AMP a evaluar si los límites del AMP son suficientes para proteger a la población de menores que residen y reclutan al SMWEMR.

HotSpotter: Menos manipulación, más aprendizaje y una mejor visión para la identificación de la foto de la tortuga

Es evidente que la foto-ID (PID) es una herramienta útil para evaluar el número de tortugas individuales dentro de la AMP. Recomendamos que se aliente a todas las entidades de cogestión, así como a las empresas del área del SBWEMR, así como las de Utila, a que contribuyan plenamente a los avistamientos information and fotografía de ProTECTOR Inc. Para una mayor comprensión de la abundancia de la tortuga carey y la tortuga verde y los tiempos de residencia dentro de estas áreas protegidas. Estos datos, a su vez, proporcionan estimaciones del tiempo hasta la madurez de las tortugas que residen en el SBWEMR.

Beta Testing Nesting Safe - Nueva tecnología para la búsqueda de nidos y el monitoreo de temperatura ambiental

Se necesita mucha más información, tanto sobre la temperatura de los nidos en la playa de anidación de Pumpkin Hill, como sobre los impactos de los desechos de playa sobre las temperaturas de la arena y sus impactos en las tortugas de anidación y eclosión.

Instamos a todas las ONGs locales co-administradoras a cooperar plenamente con los esfuerzos de ProTECTOR Inc. para investigar la ecología de la única playa regular de anidación conocida en las Islas de la Bahía, así como para ayudar en la recuperación de anidación de carey en Pumpkin Hill Beach.

Recomendamos además que los gobiernos de las islas Central y Bay investiguen la posibilidad de asegurar la tierra de Pumpkin Hill Beach, que actualmente se encuentra en el mercado para la venta. La venta de esta propiedad puede poner en peligro permanentemente cualquier Esperanza de recuperación futura de la población de anidación de tortugas carey en la región de las islas de la Bahía.

Cuantificación e impactos del tráfico náutico en la presencia de carey en un área marina protegida hondureña: un informe de progreso

Este estudio proporciona información importante sobre la cantidad de tráfico de embarcaciones dentro del SBWEMR que tiene el potencial de afectar negativamente a las tortugas marinas a través del aumento de los golpes de barcos. Recomendamos a los co-gerentes de la ley SBWEMR que desarrollen estrategias de mitigación para las interacciones tortuga-barco.

Recomendamos además que los operadores de RMP y de buceo en el área de la AMP, aporten información sobre los golpes de barcos a las tortugas, a los esfuerzos de investigación de ProTECTOR Inc. con el fin de analizar completamente las tasas de incidentes reales de ataque golpe de barcos. Estos datos ayudarán a los copatrocinadores del SBWEMR Para desarrollar políticas de evitación de tortugas que puedan ser promulgadas para reducir el potencial de golpes de barcos en tortugas dentro de la zona protegida.

Mapeo de las mercancías: Uso de la aplicación TURT Smartphone para registrar el uso de productos Hawksbill en el país de Honduras

La información recolectada a través de este proyecto es de gran importancia potencial para los organismos gubernamentales encargados del cumplimiento de los reglamentos CITES. En algunos casos, los productos de la tortuga, tales como huevos y productos de concha de carey, pueden cruzar las fronteras hondureñas a través del transporte del mercado negro. La presentación de datos en la aplicación TURT puede proporcionar un medio por el cual las autoridades pueden hacer cumplir las leyes sobre productos de tortugas y realizar esfuerzos específicos contra el tráfico de todos los productos de tortugas marinas a través de las fronteras internacionales en contradicción con los reglamentos CITES.

3. LITERATURA CITADA

- Dunbar, S. G. 2006. Preliminary Report on Activities Under Interim Permits # DGPA/005/2006 and DGPA/245/2006 by the Turtle Awareness and Protection Studies (TAPS) Group under the Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research (ProTECTOR). Loma Linda University, Loma Linda.
- Dunbar, S. G., and M. D. Berube. 2008. Hawksbill sea turtle nesting beach reconnaissance Roatan, Honduras Final Report. United States Fish and Wildlife Services, Washington, D.C.
- Dunbar, S. G., N. Duran, C. T. Hayes, and L. Salinas. 2015. Activities of the Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research, Inc. (ProTECTOR Inc.) in Honduras; Annual Report of the 2013 and 2014 Seasons. Loma Linda University, Loma Linda, CA.
- Dunbar, S. G., and L. Salinas. 2008. Activities of the Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research, Inc. (ProTECTOR) on Olive Ridley (*Lepidochelys olivacea*) in Punta Raton, Honduras Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research, Inc. (ProTECTOR), Loma Linda.
- Dunbar, S. G., and L. Salinas. 2013. Activities of the Protective Turtle Ecology Center for Training, Outreach, and Research, Inc (ProTECTOR) in Honduras; Annual Report of the 2011 and 2012 Seasons ProTECTOR, Loma Linda, CA.

© ProTECTOR Inc, 2017.

This report may not be used for reproduction or reporting without permission from ProTECTOR Inc.