Ministerio de Ambiente, Honduras

ACTIVIDADES DEL PROGRAMA CONCIENTIZACIÓN Y ESTUDIOS DE PROTECCIÓN DE TORTUGAS (TAPS) BAJO EL CENTRO DE ECOLOGÍA PROTECTORA PARA ENTRENAMIENTO, AVANCE, E INVESTIGACIÓN, INC (ProTECTOR) EN ROATÁN, HONDURAS

REPORTE ANNUAL DE LA TEMPORADA 2007 – 2008

ACTIVIDADES DEL PROGRAMA CONCIENTIZACIÓN Y ESTUDIOS DE PROTECCIÓN DE TORTUGAS (TAPS) BAJO EL CENTRO DE ECOLOGÍA PROTECTORA PARA ENTRENAMIENTO, AVANCE, E INVESTIGACIÓN, INC (ProTECTOR) EN ROATÁN, HONDURAS

REPORTE ANNUAL DE LA TEMPORADA 2007 – 2008

Investigador Principal: Stephen G. Dunbar1,2,4
Investigador Co-Principal: Lidia Salinas2,3
Investigador Co-Principal: Melissa D. Berube2,4
1Presidente, Centro de Ecología Protectora para Entrenamiento, Outreach, e Investigación, Inc. (ProTECTOR), 2569 Topanga Way, Colton, CA 92324, USA
2 Programa de Concientización y Estudios de Protección de Tortugas (TAPS), Oak Ridge, Roatán, Honduras
3Coordinador Local, Centro de Ecología Protectora para Entrenamiento, Outreach, e Investigación, Inc. (ProTECTOR), Tegucigalpa, Honduras
4Departmento de Ciencias de la Tierra y Biológicas, Universidad de Loma Linda, Loma Linda, CA 92350, USA

Prefacio

El presente reporte representa el trabajo actual del Centro de Ecología Protectora para Entrenamiento, Outreach, e Investigación, Inc. (ProTECTOR) en las Islas de la Bahía, Honduras. El reporte cubre las actividades de ProTECTOR hasta e incluyendo el calendario 2008 y es provisto en realizaciones parciales del permiso de acuerdo dado a ProTECTOR desde el 2006 hasta finales del 2008 por la Secretaría de agricultura y Ganadería (SAG).

RECONOCIMIENTOS

ProTECTOR y TAPS reconoce que sin la asistencia logística y financiera de la "Escuela de Buceo Reef House," este proyecto no hubiese dado inicio. Agradecemos a los dueños y personal por su interés en la conservación de la tortuga marina y sus invaluables esfuerzos en nombre de las tortugas marinas de Honduras. También extendemos nuestro agradecimiento a ESRI por su apoyo en fondos en términos de software y entrenamiento en SIG. Agradecemos a Karla Ventura, Edwin Cruz, y el personal de PMAIB y a Romeo Silvestri por su apoyo constante en compartir datos y arreglos logísticos para el programa TAPS. Numerosos voluntarios asistieron en la colecta de datos, incluyendo a Lyndsey Kelly, David Kirkwood y Leonardo Rodríguez. Agradecemos a Joe Breman por su contribución con planeamiento, colecta de datos, desarrollo de la base de datos del proyecto y análisis SIG. Para presentar a: Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), Secretaría de Recusrsos Naturales y Ambiente (SERNA), Dirección General de Pesca y Acuacultura (DIGEPESCA), y el Departamento de Biodiversidad (DiBio).

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....4
Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido.....5
Tele Detección y Análisis de Rango de Hogar de Tortuga Carey…….....6
Análisis de Especies de Presa de Tortuga Carey......7
Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortuga Carey.....8
Monitoreo Aéreo y de Buceo de Tortuga de Carey.....9
Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento….....9
MÉTODOS DETALLADOS.....10
Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido.....10
Tele Detección y Análisis de Rango de Hogar de Tortuga Carey…….....14
Radio Detección y Determinación del Rango de Hogar……..…….....15
Análisis de Especies de Presa de Tortuga Carey.....17
Estudio de Transectos.....17
Análisis Estadísticos.....18
Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortuga Carey.....18
Monitoreo Aéreo y de Buceo de Tortuga de Carey…….....21
Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento.....22
RESULTADOS.....26
Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido…….....26
Tasas de Creciemiento.....28
Tele Detección y Análisis de Rango de Hogar de Tortuga Carey.....28
Análisis de Especies de Presa de Tortuga Carey.....33
Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortuga Carey…….....38
Monitoreo Aéreo y de Buceo de Tortuga de Carey.....41
Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento….....45
DISCUSIÓN.....45
Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido.....45
Radio Detección y Análisis de Rango de Hogar de Tortuga Carey.....46
Análisis de Especies de Presa de Tortuga Carey.....46
Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortuga Carey.....48
Monitoreo Aéreo y de Buceo de Tortuga de Carey.....48
Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento.....49
RECOMMENDACIONES.....50
LITERATURA CITADA.....52
APENDICE IA.....55
APPENDICE IB.....56
APENDICE IIA.....57
APENDICE IIIA (English).....58
APENDICE IIIB (Español).....59

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Se proporcionó un reporte a SAG, SERNA, DIGEPESCA, and DiBio a cerca del estátus actual de las tortugas marinas carey (*Eretmochelys imbricata*) y verde (*Chelonia mydas*), y la necesidad de continuar las investigaciones en su estátus y situación en aguas Hondureñas (Dunbar, 2006). Ese reporte proporcionó los detalles en los métodos que se llevan a cabo por el programa de Concienctización y Estudios de Tortugas (TAPS) bajo los permisos **# DGPA/005/2006 y # DGPA/245/2006,** y proporcionó los resultados preliminares obtenidos hasta Noviembre del 2006.

El siguiente es un reporte anual de las actividades del programa TAPS bajo la organización ProTECTOR llevado a cabo entre marzo del 2007 y Octubre del 2008. En Marzo del 2007, La Secretaría de Agricultura y Ganadería, le otorgó oficialmente los permisos al programa TAPS para llevar a cabo el estudio de Tortugas marinas en Honduras, bajo el permiso **#DGPA/5428/2007**, y posteriormente se empezó a llevar a cabo el estudio para el cual se otorgaron los permisos. Estos estudios son los primeros de su tipo que se llevan a cabo con el propósito de etiquetar y rastrear tortugas marinas juveniles, como también evaluar la salud de tortugas capturadas y captivas temporalmente a lo largo del área de las Islas de la Bahía. El programa TAPS es coordinado por la "Escuela de Buceo Reef House" (RHR) localizada en la costa sureste de Roatán, Islas de la Bahía, Honduras (N16°23'23.34", W086°20'57.43") (Figura 1).

Se han iniciado y continúan otros proyectos además del programa de etiquetado iniciado por ProTECTOR bajo el programa de Concientización y Estudios de Tortugas (TAPS) en Marzo del 2007. Estos proyectos incluyen una investigación conducido por la estudiante de posgrado de la Universidad de Loma Linda, Melissa Berube, bajo la supervisión del Dr. Stephen G. Dunbar, estimando el tamaño de los rangos de hogar para juveniles de tortuga carey a lo largo de la costa sureste de Roatán. Este proyecto también investiga la abundancia de presas de la tortuga carey dentro y fuera de los rangos de hogar. Otros proyectos lanzados bajo el programa TAPS fueron un reconocimiento de playas de anidamiento, un programa de monitoreo de tortugas marinas a través de operadores de buceo en Roatán y desafío de publicidad y arte de línea caliente de anidamiento.

Los métodos detallados, resultados y discusión para cada proyecto son proporcionados en este reporte. En la conclusión del reporte, se dan una serie de recomendaciones para la consideración de tomadores de decisiones en los diferentes Ministerios del Gobierno de Honduras, a los cuales se les ha entregado el reporte.

Este reporte ha sido suministrado a todos las correspondientes Secretarías, Ministerios y Departamentos del Gobierno de Honduras en español e inglés.

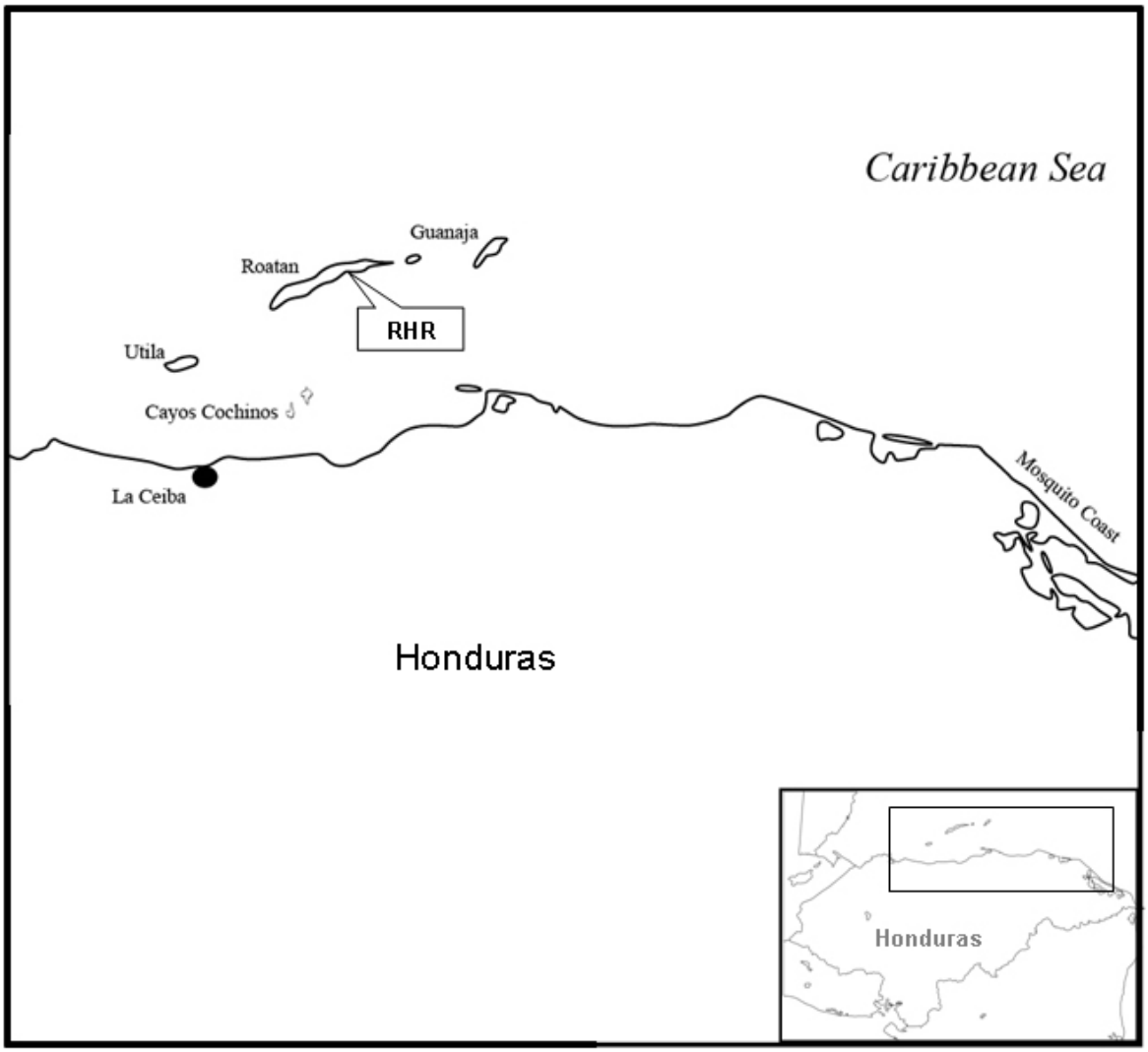


Figura 1. Mapa de bahía mostrando la localidad de la Escuela de Buceo Reef House (RHR) en Roatán en las Islas de la Bahía. La posición de las Islas de la Bahía en referencia a la cosa de Honduras es mostrada en el cuadro interior.

Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido

La colecta de datos de investigación de medidas, peso y recuperación de etiquetas de tortugas marinas son reconocidos como de gran valor en determinar aspectos de historia natural, crecimiento, suficiencia de hábitat, dinámicas de poblaciones y ecología.

Las mediciones de individuos sobre el tiempo (estudios de captura-recaptura) proveen información importante sobre las tasas de crecimiento en los individuos. Las tasas de crecimiento absoluto son definidas como un cambio en tamaño sobre diferentes intervalos de tiempo. La mayoría de estudios utilizan las tasas absolutas en vez de las específicas, especialmente cuando el objetivo del estudio es estimar la función del crecimiento basada en el tamaño sobre u crecimiento de tamaño específico dentro de una medida numérica simple (Chaloupka and Musick, 1997).

Las etiquetas de aletas proveen un significado primario para identificar individuos. Para tortugas adultas, las etiquetas devueltas de tortugas capturadas pueden proveer información crítica en cuanto a forraje distante o sitios de anidamiento, como también rutas de migración. Para tortugas juveniles que pueden mantenerse dentro de un rango de distribución relativamente pequeño, las etiquetas de las aletas pueden proporcionar más datos en cuanto a áreas de forraje y reclutamiento, especialmente si se puede lograr un etiquetado saturado.

El muestreo de tejido proporciona ADN para análisis genéticos. El ADN en cada célula puede permitir la identificación de cada individuo, población y especie. También, las comparaciones de secuencias de ADN pueden arrojar luz sobre los aspectos de comportamiento reproductivo y ecología. Un marcador maternal, tal como el ADN mitocondrial (ADNmt) proporciona una un mecanismo apropiado para trazar la dispersión de la cría de una hembra. La aplicación de la genética molecular en varios aspectos de la biología de las tortugas marinas, puede ayudar a unir espacios en nuestro conocimiento actual.

Tele Detección y Análisis de Rango de Distribución de Tortuga Carey

El rango de hogar es el área utilizada por un animal durante sus actividades diarias, pero excluye los movimientos erráticos o migraciones (Bailey, 1984). Determinar el rango de hogar de un animal requiere de avistamientos repetidos de ese animal a través del tiempo (White and Garrott, 1990). Las estimaciones de rango de hogar son dependientes de la cantidad de tiempo que un animal pasa en un hábitat en particular (White and Garrott, 1990).

Las tortugas marinas son animales migratorios, sin embargo no se sabe mucho de este comportamiento. Se cree que los rangos de hogar de adultos son dependientes de las corrientes y de la profundidad del agua (Horrocks et al., 2001; Seminoff et al.). Se sabe que las tortugas que van a anidar, se mantienen cerca de las playas y pueden migrar largas distancias (Horrocks et al., 2001; Troëng et al., 2005). La migración de tortugas que van a anidar ocurre sobre todo en aguas someras siempre y cuando no estén en contra de largas corrientes (Horrocks et al., 2001). Hay menos información sobre los rangos de hogar de tortugas marinas juveniles. Se cree que los rangos de hogar recaen en la profundidad del agua y la disponibilidad de alimento (Horrocks et al., 2001; Seminoff et al.).

Los rangos de hogar de las tortugas marinas son determinados por tres diferentes métodos: por etiquetas satelitales, etiquetas sónicas y radio telemetría. Los estudios de radio telemetría en tortugas cabezonas sugieren que los transmisores pueden ser desplazados despues de un par de días (Avens et al., 2003), sin embargo, son útiles en determinar los rangos de hogar. Los juveniles liberados tras la captura, usualmente se dirigían de regreso a areas cerca de su sitio de captura (Avens et al. 2003). El principal problema con la radio telemetría es que solo transmite señales a la superficie, lo cual hace la detección mas difícil (Addison et al., 2002). La mayoría de los estudios de rango de hogar se han llevado a cabo en tortugas adultas, mientras que los estudios en tortugas juveniles han sido pocos.

Análisis de Especies de Presa de Tortuga Carey

Las tortugas carey se alimentan principalmente de esponjas, pero también pueden ingerir otros organismos tales como poliquetos, hidroideos, zoantidos, urocordados y gasterópodos (Bjorndal et al., 1985; Carr and Stancyk, 1975; Hartog, 1980; Horrocks, 1992; Mayor et al., 1998; Pemberton et al., 2000). Meylan (1988) descubrió que aproximadamente el 95.3% de la dieta de las tortugas carey consiste en esponjas. Las carey, y en particulas las juveniles, pasan su tiempo íntimamente asociadas a arrecifes, y juegan un papel critic en el ecosistema del arrecife dándole mayor importancia a la conservación de las tortugas de carey y a su hábitat (Baillie et al., 2004; Cuevas et al., 2007; Diez et al., 2002; Leon and Bjorndal, 2002; Lopez-Mendilaharsui et al., 2008). Se pueden predecir hábitats potenciales entendiendo las características del habitat preferido de las tortugas de carey y mirando su distribución en los arrecifes de coral a lo largo de todo el planeta (Buitrago and Guada, 2002; Meylan et al., 1997).

Se cree que la distribución de las tortugas carey a lo largo del arrecife, está asociada con los tipos de espoja y otras fuentes de comida presente. Establecen su habitat al rededor de ciertas species de acuerdo a su abundancia, contenido de nutrientes y su tipo de defensa química, mostrando una preferencia por *Chondrilla sp., Geodia sp., Pseudoptergorgia sp.*, y *Spirastrella sp.* (Cuevas et al., 2007; Diez et al., 2002; Leon and Bjorndal, 2002; Leon and Diez, 1999). Para las carey, species tales como *Chrondrilla nucula* son seleccionadas cuando son abundantes porque esta especie tiene un alto contenido de proteinas (Meylan 1988; Leon and Bjorndal 2002). Meylan (1988), reslató que a pesar de el alto contenido de espículas y la alta toxicidad de *Chondrilla nucula* y otras especies tales como *Suberites domuncula* a otros ogranismos marinos tales como peces de arrecife, estas especies son comúnmente consumidas por las tortugas carey. Otras species ingeridas más comunmente que tienen un bajo contenido en proteínas son seleccionaas cuando son abundantes porque pueden tener un bajo contenido de espículas (Meylan 1988; Leon and Bjorndal 2002). Leon y Bjorndal (2002), determinaron que species tales como *Spirastrella coccinea* son también altamente consumidas pero son típicamente menos abundantes, con menos contenido protéico, y con un mayor sistema de defensa química. Se cree que estas esponjas son seleccionadas porque contienen un nutriente vital que no es obtenible de otras esponjas (Leon and Bjorndal, 2002).

Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortuga Carey

Este proyecto fue financiado por Servicios de Peces y Vida Silvestre de Estados Unidos – Fondo de Conservación de Tortuga Marina (USFWS-MTCF). Los detalles pueden ser encontrados en el reporte final para USFWS (Dunbar and Berube, 2008). Las poblaciones de tortugas carey del Caribe están críticamente en peligro de extinction con un declive continuo sobre las siguientes decadas, aunque algunas poblaciones de esta especie están actualmente en aumento en áreas de distribución (Richardson *et al.*, 2006). A pesar de avances activos en investigaciones de tortugas marinas y reportes de invrementos en anidamientos en ciertas regions, otras areas del Caribe no han tomado grandes pasos hacia la integración de monitoreo de playas y manejo de tortugas marinas

A pesar de referencias históricas de grandes numerous de tortugas carey a lo largo de la costa norte y las Islas de la Bahía de Honduras (Roberts, 1827, in Meylan 1999; Carr *et al*., 1982; Cruz & Espinal, 1987) y las Islas de la Bahía como el mayor sitio de anidamiento de esta especie (Dampier, 1968; de Rochefort, 1666; Long, 1774), se ha hecho poco esfuerzo para investigar la recuperación potencial de las tortugas carey en estas aguas.

Este proyecto fue una investigacion inicial en el potencial de los esfuerzos de recuperacion de poblaciones de tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) alrededor de la isla de Roatán, Honduras a través de un reconocimiento de playas potenciales de anidamiento. El proyecto operaba a través de entrevistas personales, monitoreo concentrado de playas, monitores aéreos y esfuerzos preliminares de monitoreo de comunidad. Las entrevistas personales se llevaron a cabo con locales residentes para determinar donde han anidado históricamente las tortugas (en los últimos 50 años), y donde los miembros locales de las comunidades han confirmado más recientemente anidamientos de tortugas. Estas entrevistas también se utilizaron para investigar el problema de saqueo de nidos en la isla.

Monitoreo Aéreo y de Buceo de Tortuga de Carey

Los monitoreos aéreos han sido utilizados para estimar números poblacionales de tortugas marinas en estudios previos. La ventaja de estudios aéreos es la oportunidad de cubrir extensas áreas rápidamente. Los monitoreos aéreos no han sido reportados previamente como un método para monitorear abundancias de tortugas marinas en Honduras.

El monitoreo por buceo han sido comprobados útiles en establecer los influjos en tortugas, y en tortugas residentes en un área dada. Este método tiene la desventaja de requerir el entrenamiento de investigadores inexpertos. Sin embargo, con un poco de entrenamiento a avistadores, el método puede proporcionar datos importantes sobre áreas extensas, especialmente donde los buzos operan sobre un largo período de tiempo.

Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento

Este proyecto fue apoyado, en parte, por una concesión del adelanto SWOT. Las Tortugas en las Islas de la Bahía están en peligro por pérdida de hábitat, contaminación costera, pesquerías comerciales y artesanales y el saqueo de nidos de tortugas para consumo humano (Bräutigam and Eckert, 2006; McClenachan et al., 2006). Junto con referencias históricas de grandes numerous de Tortugas marinas a lo largo de la costa norte y las Islas de la Bahía de Honduras (Carr et al., 1982; Cruz and Espinal, 1987; Meylan, 1999), las Islas de la Bahía también han sido reconocidas como un área de mayor anidamiento de tortugas de carey (Dampier, 1968; de Rochefort, 1666; Long, 1774). Aún así, se ha hecho poco esfuerzo para establecer un sistema de monitoreo de playas de anidamiento de tortugas marinas en Honduras.

Un gran factor que obstaculiza el monitoreo de playas de anidamiento es que no existe un sistema de comunicación para reportar los avistamientos de nidos al personal específico o a una localidad dedicada. Esto significa que aunque se observen nidos o tortugas eclosionando, no hay un receptor de información que active una respuesta. Las amenazas en las playas de anidamiento podrían ser mitigadas si se establece un sistema coordinado de

monitoreo de hembras y nidos. Es más, si se concientizara a un público (comunidades y turistas) a cerca de la difícil situación de las tortugas marinas de la región, se podría establecer una campaña de protección de playas efectiva. De una serie de exitosos talleres financiados por SWOT en el 2007 (Dunbar et al., 2007; SWOT, 2007-2008), se puede evidenciar que las comunidades locales de Roatán están dispuestas a buscar formas para mantener los ambientes marinos, aunque en el pasado ha habido pocas oportunidades para desarrollar nuevas iniciativas.

Ya que los niños en edades escolares tienen una fuerte influencia en las unidades familiars y en las comunidades, el Centro de Ecología Protectora para Entrenamiento, Avance e Investigación, Inc. (ProTECTOR) lanzó una iniciativa de avance educativo a lo largo de la isla involucrando niños (as) en edad escolar de 6-15 años. Estas iniciativas integran la necesidad para una Línea Caliente de anidamiento de Tortugas con la necesidad de involucrar niños de escuela al rededor de la isla en concientización a cerca del estado y dificultad en la que se encuentran las tortugas marinas de las Islas de la Bahía.

MÉTODOS DETALLADOS

Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido

Colectamos datos en la fase T1 del 28 de Febrero al 9 de Marzo del 2006 (Permiso # DGPA/005/2006) en un grupo de 20 juveniles de tortuga de carey y 4 tortugas verdes que fueron 'reclamadas' en la isla de Roatán. En la fase T2 (17 de Junio – 1 de Julio, 2006), donde también colectamos datos morfométricos para comparar con las mediociones de la Fase 1A. Con estas mediciones, previamente calculamos y reportamos unos estimados a corto plazo de tasas de crecimiento (Dunbar, 2006). Los juveniles de *E. imbricata* eran capturados incidentalmente a mano por Pescadores locales durante la pesca artisanal de langosta (*Panulirus argus*) y caracol (*Strombus gigas*). En respuesta al ofrecimiento de una recompense, varios pescadores locales acordaron traer las tortugas capturadas a la "Escuela de Buceo Reef House" (RHR) en Oak Ridge, Roatán. Bajo la orientación del Dr. Stephen G. Dunbar (SGD), el personal de RHR ha recibido entrenamiento en procedimeintos de mediciones, etiquetado de aletas, y el cuidado temporal de tortugas en las instalaciones. Una vez comprada a los pescadores locales, las tortugas se mantenían en la piscina protectora en RHR. Las tortugas traídas eran puestas en la piscina protectora por períodos de 2 semanas a 3 meses. Hicimos un esfuerzo para liberarlas lo más rápido possible. Sin embargo, a veces era necesario mantenerlas por largos períodos de tiempo antes de ser etiquetadas y liberadas. A cada tortuga se le asignó un nombre, y una identificación temporal. El número era estampado en el caparazón con una herramienta dermal de alta velocidad. Se cuidaba no estampar tan profundamente en número para no penetrar en los escudos. Despues de estampar, el número era cubierto con White Out™ y cubierto con silicón commercial no reactivo para extender la utilidad del White Out™ para que el individuo pudiera ser identificado en la piscina protectora como también en al momento de liberación (Figura 2). Esto ha comprobado un medio no invasivo para identificación inmediata, a corto plazo mientras la Tortuga permanece en la RHR. Todos los animales eran revisados de salud en general, ectoparásitos y fibropapilomas. Se tomaron varias mediciones morfométricas no invasivas, tales como Longitud Recta de Caparazón (SCL),

Ancho Recto de Caparazón (SCW), Longitud Curva del Caparazón (CCL), Ancho Curvo del Caparazón (CCW), peso al 0.1 kg más cercano y la distinción de marcas inidentificables. La longitud curva del caparazón fue medida con una cinta métrica de vinilo de dos maneras. La primera fue con un valor mínimo, de la muesca nucal al interior del caparazón, a la muesca formada por los dos escudos supracaudales. El segundo método fue medir el valor máximo, de la muesca nucal hasta la punta de los escudos supracaudales. La longitud recta del caparazón fue medida con un caliper Haglöf de 127 cm (Forestry Suppliers, Inc.) de la muesca nucal hasta la muesca formada por los dos escudos supracaudales y hasta la punta del escudo supracaudal. Todas las tortugas fueron puestas en cubetas para pesar (Figura 3), y pesadas en una balanza de serie NC-1 Series (American Weigh, suppliers) a ± 0.1 kg.

Figura 2. Juvenil de *E. imbricata* demostrando la posición de la identificación del número estampado en el caparazón.

La cubeta luego se quitaba de la balanza y se ponía en el suelo donde se tomaban todas las mediciones. Cuando se completaba la colecta de datos, cada tortuga se fotografiaba con cámara digital de diferentes ángulos (dorsal, ventral, lateral) para producir un catálogo digital de todos los animales estudiados. Esto ha sido unido a una base de datos para etiquetados subsecuentes y proyectos de detección.

Figura 3. Steve Dunbar es ayudado en el proceso de pesado de un juvenile de *E. imbricata* por una voluntaria en la Escuela de Buceo de Reef House.

Además, cada tortuga obtenía dos etiquetas de aleta inconel (estilo 681) para incrementar las probabilidades de identificar correctamente al individuo, más adelante. Una etiqueta era puesta en el primer escudo proximal al cuerpo al frente, a la derecha y atrás, y en la aleta derecha (Figura 4). Luego del etiquetado, cada sitio de etiquetado era limpiado y frotado con Betadina, y el diente perforador de cada etiqueta era cubiertob con Polysporine™ para reducir una infección potencial en cada sitio de etiquetado. Las tortugas eran mantenidas para monitoreo por al menos 24 horas después del etiquetado para asegurar que no hubieran efectos de enfermedades después del procedimiento de etiquetado.

Figura 4. Etiquetas de aletas inconel estilo 681 fueron aplicadas a las aletas anteriores y posteriores en el sitio de la primera escala proximal al cuerpo.

Para evaluar la estructura genética de la población juvenil en el area de estudio, se tomaban dos o tres muestras de tejido de la nuca de muchas tortugas etiquetadas. Las muestras eran tomadas de la piel del cuello de muchas de las tortugas utilizando una cuchilla. Las muestras de tejido han sido almacenadas en NaCl en la RHR y serán exportadas a la Universidad de Loma Linda en un recibo del permiso respectivo de CITES del Gobierno de Honduras.

Tele Detección y Análisis de Rango de Hogar de Tortuga Carey
Área de estudio

Este es un estudio que inició en Junio del 2007 y se llevo a cabo hasta Junio del 2009 en Roatán, Honduras. Las tortugas de carey fueron caprutadas por pescadores locales y se mantenían en una piscina natural en la Escuela de Buceo Reef House. Las seis tortugas utilizadas en este estudio fueron liberadas entre Junio del 2007 y Agosto del 2008 en Port Royal, Roatán.

Radio Detección y Determinación del Rango de Hogar

Se seleccionaron seis tortugas en el área de Port Royal, Roatán para recibir los radiotransmisores para detección. Las seis tortugas seleccionadas tenían suficiente peso como para que el transmisor (20g) fuera menos del recomendado valor de 5% del peso total. Los transmisores fueron fijados taladrando dos agujeros pequeños que se alineaban con los bordes sujetos al cuerpo del transmisor, en el novena y décimo escudo marginal derecho. Luego se aseguraban los transmisores con anillos de hule debajo de los bordes, y luego cubiertos con Powers PowerFast, epoxy marino de dos partes. Los anillos de hule reducen las posibilidades de contacto directo del transmisor con los escudos marginales (*ver* Figura 5).

El tiempo de secado del epoxy es de aproximadamente dos a tres horas, dependiendo de las condiciones del clima. La antena transmisora fue asegurada de manera que apuntara posteriormente y se levantaba aproximadamente 34 – 40 cm., (Figura 6). Tras la liberación, la antena permanecía levantada y podía ser observada a distancia (Figura 7). Luego de la liberación de las Tortugas, se daba inicio a la detección utilizando una antena portátil y un recibidor. Cuando las tortugas eran avistadas, su posición era grabada utilizando los software Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Los rangos de hogar están siendo analizados utilizando poligonos convexos mínimos (MCP) y densidad kernel fija (FKD) con Extensión de Rango de Hogar (HRE) para ArcGIS.

Figura 5. Posición del radio transmisor en el noveno y décimo escudo marginal derecho. Nótense los aros de hule para eliminar el contacto directo del caparazón con el transmisor.

Figura 6. Vista complete de la posición del radiotransmisor en el caparazón de un juvenil de *E. imbricata*. Nótese que la antena esta doblada durante la fase de secado del epoxy.

Figura 7. Una *E. imbricata* liberada con un radiotransmisor para detección desplegado.

Análisis de Especies de Presa de Tortuga Carey

Estudios de Transecto

El estudio de transecto fue hecho utilizando 30 metros de cuerda nylon de un cuarto con pesas de plomo de 1.82 kilogramos. Como en el estudio realizado por Dunbar (2006), los transectos fueron colocados al azar en cada estudio, se obtuvieron lecturas de sitio y de Universal Transversal Mercator (UTM) para el inicio y el final de cada transecto utilizando Sistema de Posicionamiento Global (GPS), y se muestreo una franja de dos metros de ancho a cada lado del transecto (Figure 8) para la abundancia de cada especie. Los estudios de especies fueron seleccionados en base a la literatura de especies consumidas comúnmente por las tortugas de carey (Tabla 1), y fueron obtenidas principalmente de Meylan (1988), Leon y Bjorndal (2002), y Cuevas et al. (2007). Fueron muestreados un total de 48 transectos y 14 sitios.

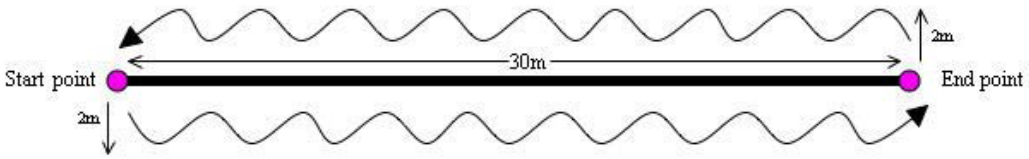


Figura 8. El método de studio de transecto motrando el transecto y la franja en cada lado.

Tabla 1: Especies de esponjas, coral blando, zoantidos y anémonas muestreadas en el estudio, basado en las especies más comúnmente consumidas por las tortugas de carey. Reproducido de Meylan (1988), Leon y Bjorndal (2002), y Cuevas et al. (2007).

Tipo	Order	Familia	Especie
Anémona	Actinaria	Actniniidae	*Anemonia sulcata*
Coral Blando	Alcyonacea	Pseudogorgiidae	*Pseudopterogorgia elizabethi*
			Pseudopterogorgia sp.
Esponja	Astrophorida	Chrondrosiidae	*Chondrilla nucula*
			Chondrosia reniformis
		Geodiidae	*Geodia gibberosa*
			Geodia neptuni
	Hadromerida	Spirastrellidae	*Spirastrella coccinea*
		Suberitidae	*Suberites domuncula*
			Suberites ficus
Zoanthido	Zoanthidea	Zonathidae	*Palythoa caribaeorum*

Análisis Estadísticos

La abundancia total de cada especie para cada sitio fueron colectados y la media y la densidad para cada especie en sitios de tortugas y sin tortugas (Figura 9) fueron calculados para comparación. Se llevaron a cabo pruebas de t independientes para las doce especies para determinar si había una diferencia significativa en la abundancia media y la densidad entre sitios de tortuga y sin tortuga.

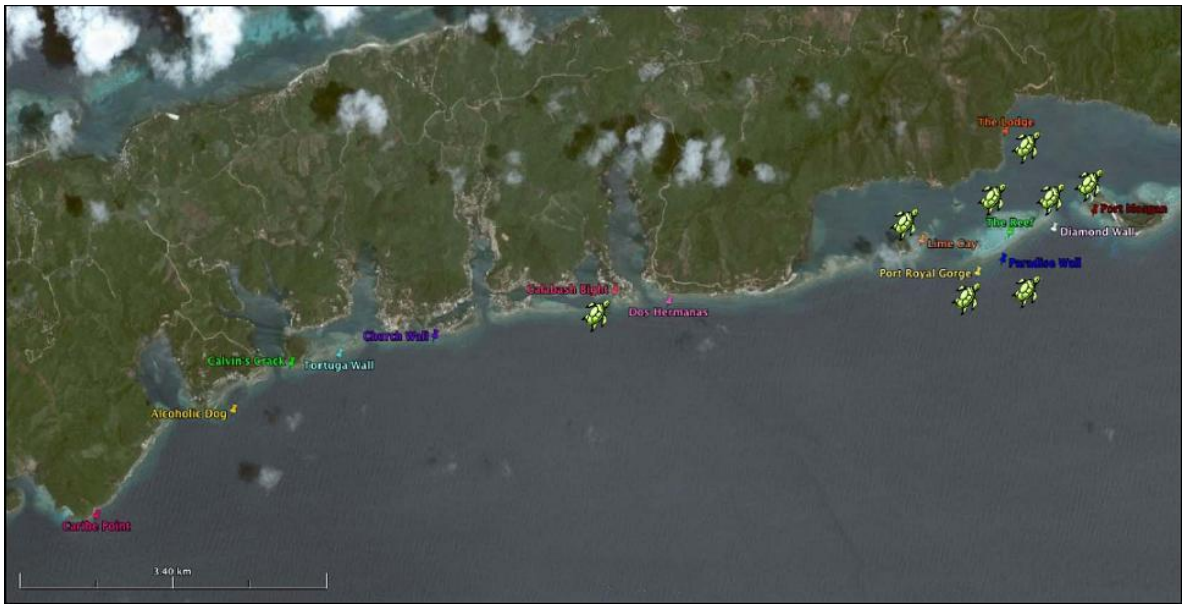


Figure 9. Mapa del área de estudio en la costa sur de Roatán mostrando sitios de Tortuga y sin tortuga. señala sitios de tortuga.

Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortugas Carey

Antés de recibir financiamiento de USFWS-MTCF, se lograron esfuerzos para localizar playas de anidamiento de tortugas carey en Roatán por medio de entrevistas a pescadores locales en el 2006. Esto incluía gente de las comunidades de West Bay, West Bay Beach, Flower's Bay, Marbella Beach, Punta Pimienta, Turquoise Bay, Punta Gorda, Paya Bay, Camp Bay, Oak Ridge, French Harbour, y French Caye. Despues de las entrevistas, visitamos las playas correspondientes a estas comunidades. Se hicieron entrevistas adicionales con gente que vive en estas playas para indagar los avistamientos más recientes en sus playas. Al completar las entrevistas con los residentes de las playas, Irma Brady de la Asociación de Conservacion de las Islas de la Bahía (BICA-Roatán), y Joe Breman (ESRI), caminaron las playas para investigar evidencias de anidamientos de tortugas durante la temporada de anidamiento del 2006 (Junio a Noviembre). Se buscaron huellas de arrastre, indicaciones de nidos potenciales, restos de crías y huevos como evidencia de nidadas en las playas visitadas. Estos datos fueron incorporados en este reporte (Ver sección de Resultados).

En el 2007, se desarrolló un protocolo de monitoreo y se proporcionó a los voluntarios una sesión de entrenamiento de dos horas sobre el periodo del proyecto de Junio a Septiembre. El protocolo incluía la hoja de colecta de datos para hembras anidando (Apéndice 1A) y crías (Apéndice 1B), como también una hoja laminada para indentificación que proporciona características distintivas de las especies probables a ser encontradas en Roatán (Apéndice 2B). Si estaban disponibles los SGD o MB, se registraban la longitude recta de caparazón (SCL-mínimo y máximo) y ancho recto de caparazón (SCW). Los voluntarios fueron entrenados para poder registrar la longitud curva de caparazón (CCL -mínimo y máximo) y ancho curvo de caparazón (CCW) y fueron provistos de una cinta métrica suave. Los voluntarios consistían en dos grupos de participantes de "Outlook Expeditions". Estos grupos organizados por el Sr. Edward Stones de la compañia con base en Escocia. El primer grupo de 12 participantes, bajo la dirección de la Srta. Cara Allison, monitorearon Camp Bay Beach (N16°25'44.7", W086°17'26.8") del 17 – 21 de Julio, 2007, y Paya Bay Beach Este (N16°25'38.0", W086°18'39.4") el 18 y 20 de Julio, 2007. El segundo grupo de 11 participantes, bajo la dirección del Sr. Tom Allen, monitorearon Camp Bay Beach de 14–17 de Agosto, 2007, y Paya Bay Beach Este el 15 de Agosto, 2007 (Figuras 10 y 11).

Figura 10. Miembros del primer grupo de monitoreo de Outlook Expeditions acampando en Camp Bay Beach.

Figura 11. Un voluntario enseña a miembros jóvenes de la comunidad a utilizar un GPS**.**

Los participantes patrullaban las playas a lo largo de la noche en dos equipos de dos integrantes. Estos equipos eran remplazados por equipos descansados cada dos o tres horas. Los equipos se mantenían en contacto entre sí y con el campamento base por medio de radios, y fueron provistos de celular para contactar a SGD o a MB en caso que una tortuga fuera avistada. En este caso, los voluntarios fueron instruidos a evitar que la Tortuga regresara al mar después de anidar. Al momento de llegar SGD o MB, la especie de la Tortuga se confirmaba y se procedía a la medición de la tortuga, se etiquetaba la aleta con etiquetas Inconel (estilo 681), fotografiada y liberada.

Adicionalemente, Dunbar y Berube monitoreaban las playas personalmente, durante las temporadas de anidamiento del 2007–2008. Esto indica las iniciales SGD y MB bajo la leyenda "Grupo de Monitoreo" en los resultados bajo la Tabla 9. Emprendimos caminatas irregulares sobre la playa desde el 29 de Julio, 2007 – 6 de Septiembre del 2008. En total, se muestrearon 291,039 m^2 de playa local para encontrar evidencia de anidamientos de tortugas de carey, y se elaboró un mapa con la base de datos SIG.

Los protocolos de caminatas de playa y colección de datos fueron estandarizados y ahora están siendo utilizados en un monitoreo en playas de anidamiento en otra área de Honduras, aunque el equipamiento de voluntarios puede variar.

Hawksbill Aerial and Dive Monitoring

Estudios aéreos preliminares de áreas de playa y áreas fuera del arrecife al rededor de Roatán fueron conducidos entre 16 de Julio, 2007 y 22 de Agosto, 2008. Hicimos contrato con Bay Islands Airways para que nos sobrevolara a una altitud de aproximadamente 120 m sobre el nivel del mar con una velocidad de aproximadamente 40 - 43 nudos para observar tortugas marinas a lo largo de las áreas fuera del arrecife alrededor de Roatán. El avión es uno de ala fija, con cabina abierta Aircam (Lockwood Aviation, Canada), de tres asientos (Figure 12). El piloto y el pasajero actúan como observadores. Un ejemplo de la vista desde la cabina a la superficie del agua es mostrado en la Figura 13 y vuelos de aproximación sobre la isla son mostrados en la Figura 14.

Además de los avistamientos aéreos, los avistamientos en buceo de adultos de tortugas de carey eran registrados por personal de buceo entrenado en Reef House Resort, CoCo View Resort, y Fantasy Island Resort en la costa sureste de Roatán. Le proporcionamos hojas de colección de datos a los dive masters (en formatos digitales y copias laminadas) para registrar detalles de avistamiento (Apéndice 2A), y tarjetas laminadas de identificación de tortugas (Apéndice 2B) para que permanecieran a bordo. Antes de sumergirse, los dive masters guiaban a los turistas buceadores en las características distintivas para identificar las tres especies comúnmente encontradas. En la medida de lo posible, los dive masters confirmaban el avistamiento y la identificación de la especie durante el buceo. Depspues de cada buceo, los avistamientos eran discutidos como también los datos colectados en el sitio, profundidad a la que se observó, especie, estadío (juvenil o adulto), y sexo (si era posible). Las latitudes y longitudes de los sitios de buceo utilizados no están enlistadas debido a que los barcos de buceo de estas escuelas típicamente no tienen equipo GPS. Para especificar los sitios de buceo, utilizamos una guía producida por Mar Dive Guides (Gonzalez, 2007) que ha publicado las latitudes y longitudes para muchos sitios de buceo a lo largo de la costa noroeste y sur de Roatán

Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento

El planeamiento de la presentacion a las escuelas empezó en Junio del 2008 con varias visitas a escuelas para planificar las fechas de presentaciones y para presenter ProTECTOR y a Stephen G. Dunbar a los administradores de escuelas. Las visitas a escuelas prosiguieron de la manera acordada con los maestros y los directores como es mostrado en la Tabla 2. Las presentaciones en las escuelas empezaron el 9 de Julio del 2009 y continuaron hasta el 31 de Octubre del 2008

ProTECTOR ha estado siendo asistido en las presentaciones del “Desafío de Publicidad y Arte de Línea Caliente de Anidamiento” a escuelas alrededor de la isla por la estudiante de posgrado de la Universidad de Loma Linda, Melissa Berube, y el personal de Roatán Marine Park encabezado por la Lic. Grazzia Matamoros.

Luego de una presentación de 20–25 minutos sobre la ecología de las tortugas marinas y las amenazas a su supervivencia, los estudiantes eran presetados a la organización ProTECTOR y al programa de Estudios de Concientización y Protección de Tortugas (TAPS) llevado a cabo por ProTECTOR en las Islas de la Bahía. Durante las

presentaciones, los estudiantes eran incitados a sugerir formas en las que ellos se podrían involucrar en ayudar a las tortugas marinas, incluyendo la atenuación de alumbrado de playas, limpieza de playas y limpieza de calles y campos locales. Luego, se desafiaba a los estudiantes a asociarse con ProTECTOR en la conservación de tortugas marinas dibujando, coloreando o pintando cuadros de 11 x 14 pulgadas relacionados con tortugas en la playa y/o grabando una melodía de 15-20 segundos acerca de tortugas marinas en la playa. Las entradas de competidores eran sometidas en la oficina de su escuela, con el nombre del estudiante, edad, número de teléfono, y la escuela provista con la sumisión para el 5 de Noviembre del 2008. En cada lugar de competencia se proporcionaban tres reportes SWOT II y tres SWOT III a la escuela como material de referencia. Los estudiantes eran dirigidos a través de los reportes y tomaron conciencia que los reportes SWOT y la página web podría ser material de referencia de mucho valor para información e ideas relacionadas con su arte u melodías. Al final de cada sesión, los reportes SWOT eran proporcionados a los maestros o administradores patrocinadores para que fuera puesto en la biblioteca escolar, o mantenido en el estante de libros del aula. También fuimos capaces de distribuir 30 afiches de Conservación Internacional de Tortugas Marinas (algunas recibiendo hasta dos copias, dependiendo en el tamaño de la escuela).

Durante la mayoría de las presentaciones, se tomaron fotografías y videos. El video tomado ha sido editado a 3 minutos y es utilizado en la página web SWOT. Muchas de estas fotografías y videos también serán utilizados en las actualizaciones de la página web de ProTECTOR (ver: www.turtleprotector.org).

Figura 12. SGD hablando con el Sr. Clay Donnelly, piloto del avión Aircam de cabina abierta utilizadp para observer tortugas marinas alrededor de Roatán.

Figura 13. Vista desde el aeroplano de estudio aéreo a la superficie del agua. Las tortugas marinas son fácilmente distinguibles cerca de la superficie desde una altura de 300 – 400 pies sobre el nivel del mar.

Figura 13 Aprosimación de líneas de vuelos de estudios aéreos entre Julio del 2007 y Agosto del 2008. Códigos de colores para las fechas de vuelo: Negro=16 de Julio, 2007; Azul=19 de Julio, 2007; Verde= 19 de Agosto , 2008; Naranja= 22 de Agosto 2008.

Tabla 2. Escuelas, fechas y grados según la presentación "Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento" en Roátan, Honduras.

Escuela	Fecha	Grados
Arnold Bilingual School	July 9, 2008	4 - 7
Church of God Bilingual School	July 9, 2008	4 - 7
Church of God Bilingual School	July 9, 2008	8 - 12
Jonesville SDA School	July 11, 2008	K - 6
Jean Isablle School	July 18, 2008	4 - 12
Escuela Dionisio de Herrera	August 21, 2008	5 - 7
Pandy Will Community School	August 21, 2008	4 - 6
Pandy Will Community School	August 22, 2008	4 - 8
French Harbour SDA School	August 22, 2008	4 - 8
French Harbour SDA School	August 22, 2008	9 - 12
Children's Palace	September 19, 2008	4 - 6
Children's Palace	September 19, 2008	7 - 8
Children's Palace	September 19, 2008	9 - 11
Punta Gorda School	September 26, 2008	4 - 12
Escuela Roberto Stanley	October 13, 2008	5
Escuela Roberto Stanley	October 16, 2008	4 - 6
Alternative School	October 17, 2008	4
Escuela Miguel Paz Barahona	October 27, 2008	2,4,6
Escuela Miguel Paz Barahona	October 28, 2008	1,3,5

RESULTADOS

Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido

Hasta el momento de la preparación de este reporte, hemos etiquetado 64 *E. imbricata*, y 12 *C. mydas* a través del programa TAPS en Roatán. Aunque medimos la mínima y la maxima longitud recta y curva del caparazón (SCLn-n, SCLn-t, CCLn-n, CCLn-t, respectivamente), como también ancho recto y curvo del caparazón (SCW, CCW, respectivamente), principalmente reportamos CCL y CCW (Figuras 15 y 16) porque las tortugas en la etapa temprana del proyecto se fue incapaz medir SCL y SCW. Las tortugas recapturadas fueron medidas y pesadas de nuevo. La tabla 3 proporciona los pesos y las CCL para las tortugas recapturadas.

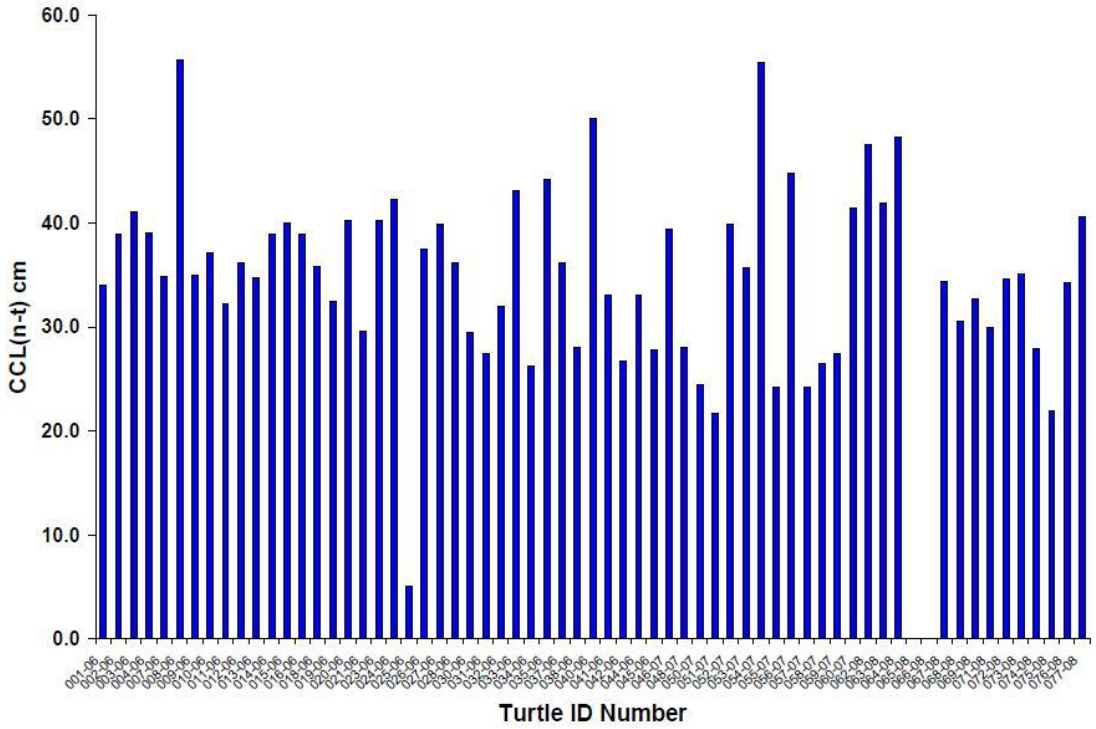


Figure 15. Maximum curved carapace lengths of all *E. imbricata* measured from March, 2007 – December, 2008.

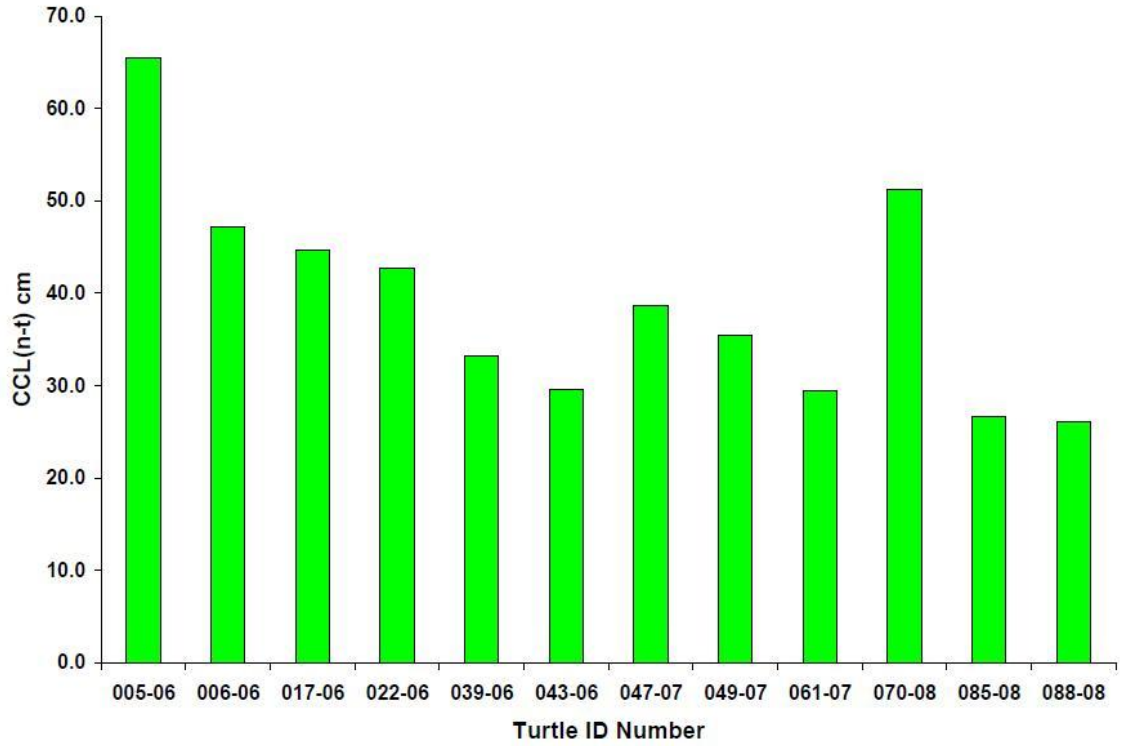


Figure 16. Maximum curved carapace lengths of all *C. mydas* measured from March, 2007 – December, 2008. Four individuals were not measured with SCL.

Tabla 3. Mediciones de tortugas de carey (*E. imbricata*) y verde (*C. mydas*) en Oak Ridge, Roatán durante T1 (Febrero – Marzo, 2006), T2 (Junio – Julio, 2006), T3 (Septiembre, 2006 – Septiembre, 2008), y T4 (Marzo, 2007). CCL = longitud curva del caparazón. H = tortugas de carey; G = tortugas verdes.

Tiempo	Especie (N)	Rango de Peso (kg)	Rango CCL_{Max}	Peso Promedio (kg)	Longitud Promedio (cm)
T1	H (64)	0.8 – 16.9	21.7 – 55.7	4.52 ± 0.42	35.5 ± 0.95
T1	G (12)	1.7 – 22.6	26.1 – 65.5	7.03 ± 1.85	39.2 ± 3.38
T2	H (22)	1.8 – 17.4	28.8 – 57.4	5.2 ± 0.75	36.86 ± 1.43
T2	G (3)	7.3 - 23	44.6 – 65.7	13.6 ± 4.79	52.63 ± 6.59
T3	H (14)	2.8 – 19.2	31.2 – 58.5	7.26 ± 1.09	40.54 ± 1.79
T3	G (3)	7.7 – 21.2	44.7 - 65	13.2 ± 4.09	52.6 ± 6.28
T4	H (4)	4.1 – 8.7	36 – 43.9	6.9 ± 1.00	40.9 ± 1.71
T4	G (2)	7.7 – 11.7	44.5 - 49	9.7 ± 2.00	46.8 ± 2.25

Tasas de Crecimiento

En la tabla 4 se puede observar el aumento y la pérdida de peso en tortugas. Entre todas los tiempos de mediciones *E. imbricata* incrementó su peso in weight, mientras que *C. mydas* tuvo incrementos en la primera y la última medición, pero tuvo una disminución entre T2 y T3.

Tabla 4. Diferencias de peso (kg) de tortugas pesadas durante T1 a T4. H = tortugas carey; G=tortugas verdes.

Especie	Peso (kg) T1 – T2 (N)	Peso (kg) T2 - T3 (N)	Peso (kg) T3 – T4 (N)
H	0.23 ± 0.12 (22)	0.68 ± 0.16 (14)	0.63 ± 0.31 (4)
G	0.46 ± 0.12 (3)	-0.40 ± 0.70 (3)	0.5 ± 0.5 (2)

Radio Detección y Análisis de Rango de Hogar de Tortuga Carey

El análisis de rango de hogar se lleva acabo y los resultados son preliminaries, pero parece ser que los rangos de hogar son pequeños. Cinco de las seis tortugas permanecían cerca de los sitios de liberación (Figuras 17-21), moviéndose distancias cortas rodeando parches de

arrecife someros. En la otra mano una tortuga se movio aproximadamente 2.5 km fuera de su sitio de liberación, pero eventalmente se situo en un parche de arrecife somero (Figura 22).

Figura 17. Movimientos de la tortuga 037-06 "Freddie" **durante el verano del** 2007. ☆ **representa sitio de liberación, mientras que** ○ **representa avistamientos.**

Figura 18. Movimientos de la tortuga 044-06 "Rollie-Pollie-Yollie" **durante el verano de** 2007. ☆ **representa sitio de liberación, mientras que** ○ **representa avistamiento.**

Figura 19. Movimientos de la tortuga 046-07 "Awesome" durante el verano del 2007 ☆ representa el sitio de liberación, mientras que ○ representa los avistamientos.

Figura 20. Movimientos de la tortuga 052-07 "Little Gem" durante el verano del 2007 ☆ representa el sitio de liberación, mientras que ○ representa avistamientos.

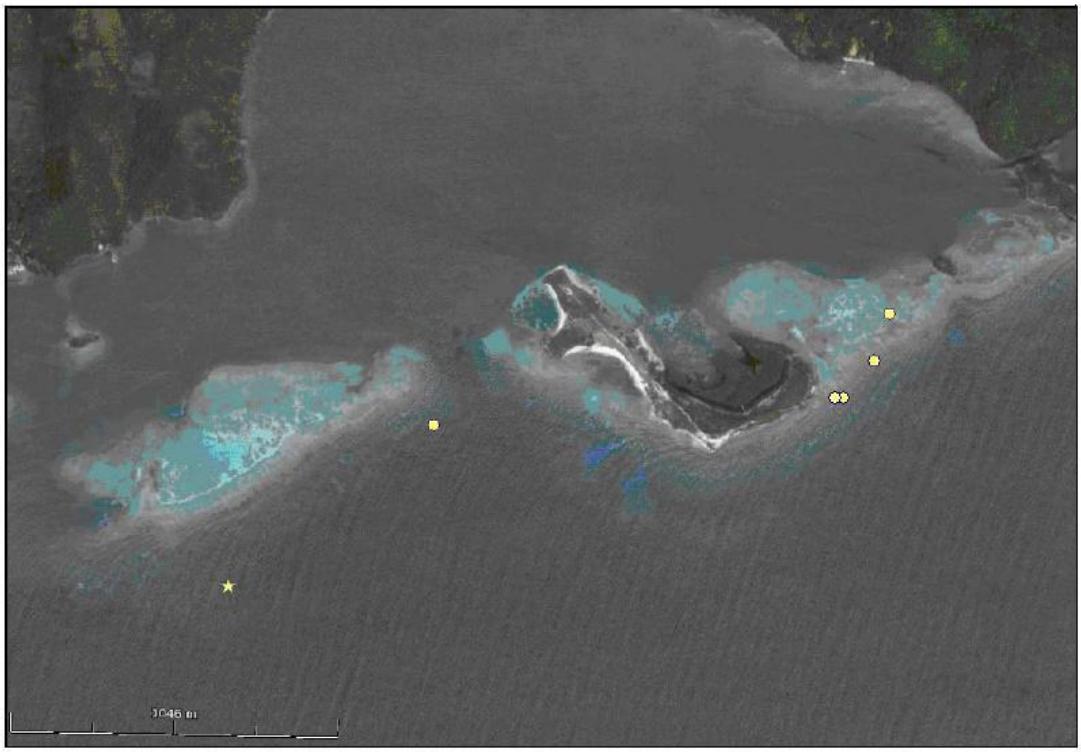


Figura 21. Movimientos de la tortuga 073-08 "Rico" durante el verano del 2008. ☆ representa el sitio de liberación, mientras que ○ representa avistamientos.

Figura 22. Movimiento de la tortuga 053-07 "Pooko" durante el verano del 2007. ☆ representa el sitio de liberación, mientras que ○ representa avistamientos.

Los cálculos de polígonos convexos mínimos si transportan un pequeño rango de hogar para las seis tortugas (Tabla 5). Mientras que la densidad fija centrada tienen que ser completados, viendo figures preliminares puede ser observado que estas tortugas se están agrupando alrededor de ciertas áreas (Figura 23).

Tabla 5. Las áreas de rango de hogar calculadas para los seis juveniles de tortuga de carey en los veranos del 2007 y 2008.

ID de tortuga	Area (m^2)
037-06	168684.2689
044-06	547473.6639
046-07	458972.2840
052-07	154043.4391
053-07	509692.5897
073-08	563249.6651

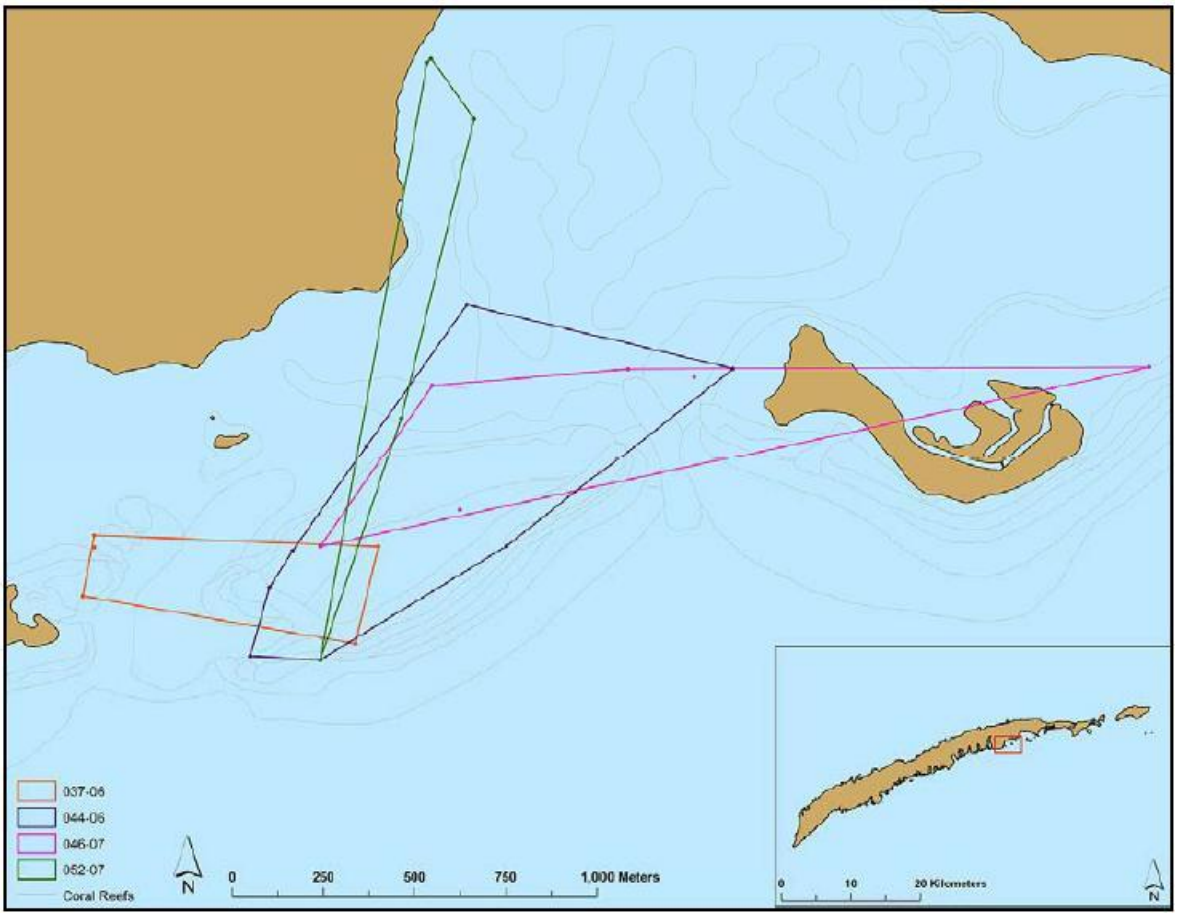


Figura 23. Polígonos de rango de hogar para 4 tortugas marinas juveniles etiquetadas y con radio transmisor entre Julio, 2007 y Marzo, 2008.

Análisis de Especies de Presa de Tortuga Carey

La abundancia media fue mayor para seis de las doce especies estudiadas, cuando se comparaba los sitios de tortuga con los sin tortuga. Las medias de estas seis especies incrementaban por un mínimo de 10.3% en *Chondrilla nucula* y un máximo de 1695.0% en *Spirastrella coccinea* (Tabla 6).

Las especies con media más baja en los sitios sin tortuga fueron *Chondrosia reniformis* en Calvin's Crack con una media de 0.25, y *Geodia neptuni* en Dos Hermanas con una media de 0.25 (Tabla 7). Las especies con la media más alta fueron *Pseudoptergorgia sp*. en Tortuga Wall con una media de 96.00 y *Geodia gibberosa* en Church Wall con una media de 107.30 (Tabla 7).

Tabla 6. Las medias para cada especie en sitios de tortuga y sin tortuga y el increment en porcentaje en species con mayor media en sitios tortuga. * representa species que tienen una mayor media en sitios de tortuga.

Especie	Media de especies en sitios sin tortuga	Media de especies en sitios con tortuga	Porcentaje de incremento en media
Acorina sp.	0.58	0.47	
Chondrilla nucula	27.18	29.97*	10.30%
Chondrosia reniformis	0.43	0.74*	71.70%
Geodia gibberosa	29.74	65.08*	118.80%
Geodia neptuni	1.47	0.86	
Pseudoptergorgia elisabethi	12.00	37.47*	212.20%
Pseudoptergorgia sp.	40.22	14.57	
Spirastrella coccinea	0.17	2.99*	1695.00%
Suberites ficus	0.08	0.03	
Suberites domuncula	9.00	1.77	
Anemonia sulcata	0.00	0.41*	
Palythoa caribaeorum	6.58	3.02	

Las species con la media más baja en los sitios de Tortuga fueron *Suberites ficus* en Lime Cay con una media de 0.20, *Anemonia sulcata* en Diamond Wall, y *Chondrosia reniformis* en Paradise Wall ambas con una media de 0.25 (Tabla 8). Las especies con las medias más altas en los sitios de tortugas fueron *Pseudoptergorgia elisabethi* en Diamond Wall con una media de 131.00, y *Geodia gibberosa* en The Lodge con una media de 135.50 (Tabla 8).

Tabla 7. Medias para cada especie en sitios sin Tortuga, arreglados por sitio de estudio.

Species	Caribe Point	Calvin's Crack	Church Wall	Alcoholic Dog	Tortuga Wall	Dos Hermanas
Acorina sp.	1.25	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Chondrilla nucula	0.40	16.25	29.33	22.67	18.67	75.75
Chondrosia reniformis	0.00	0.25	2.33	0.00	0.00	0.00
Geodia gibberosa	7.75	8.00	107.33	11.33	6.00	38.00
Geodia neptuni	2.5	2.75	0.00	3.33	0.00	0.25
Pseudoptergorgia elisabethi	2.75	5.50	2.00	14.00	8.00	39.75
Pseudoptergorgia sp.	25.00	39.25	33.00	24.33	96.00	23.75
Spirastrella coccinea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Suberites ficus	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suberites domuncula	2.00	0.75	1.67	2.67	0.67	1.25
Anemonic sulcata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Palythoa caribaeorum	3.25	9.50	8.33	0.33	9.33	8.75

Tabla 8. Medias par alas species en sitios de tortuga, arreglados por sitio de studio.

Species	Paradise Wall	Port Royal Gorge	Port Morgan	The Lodge	The Reef	Lime Cay	Calabash Bight	Diamond Wall
Acorina sp.	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
Chondrilla nucula	9.00	13.67	67.00	1.00	56.67	27.40	24.00	41.00
Chondrosia reniformis	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.67	0.00
Geodia gibberosa	43.00	19.67	101.67	135.50	46.67	27.60	80.00	66.50
Geodia neptuni	1.25	5.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pseudoptergorgia elisabethi	85.00	70.33	0.00	0.00	0.00	13.40	0.00	131.00
Pseudoptergorgia sp.	14.50	9.67	0.00	0.00	0.00	9.00	11.60	71.75
Spirastrella coccinea	0.00	0.00	0.33	19.50	0.00	2.60	0.00	1.50
Suberites ficus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
Suberites domuncula	1.00	1.00	0.33	10.00	0.00	0.80	0.00	1.00
Anemonia sulcata	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.25
Palythoa caribaeorum	6.75	4.67	2.33	2.00	0.33	0.40	2.67	5.00

Cuando comparamos la abundancia media y la densidad media de un sitio sin tortuga y un sitio de tortuga, una prueba de t independiente mostró una diferencia significativa entre dos especies, *Pseudoptergoria elisabethi* y *Palythoa caribaeorum*. *Pseudoptergoria elisabethi* es más abundante en sitios de tortuga (Figura 24), mientras que *Palythoa caribaeorum* es marginalmente más abundante en sitios sin tortuga (Figura 25).

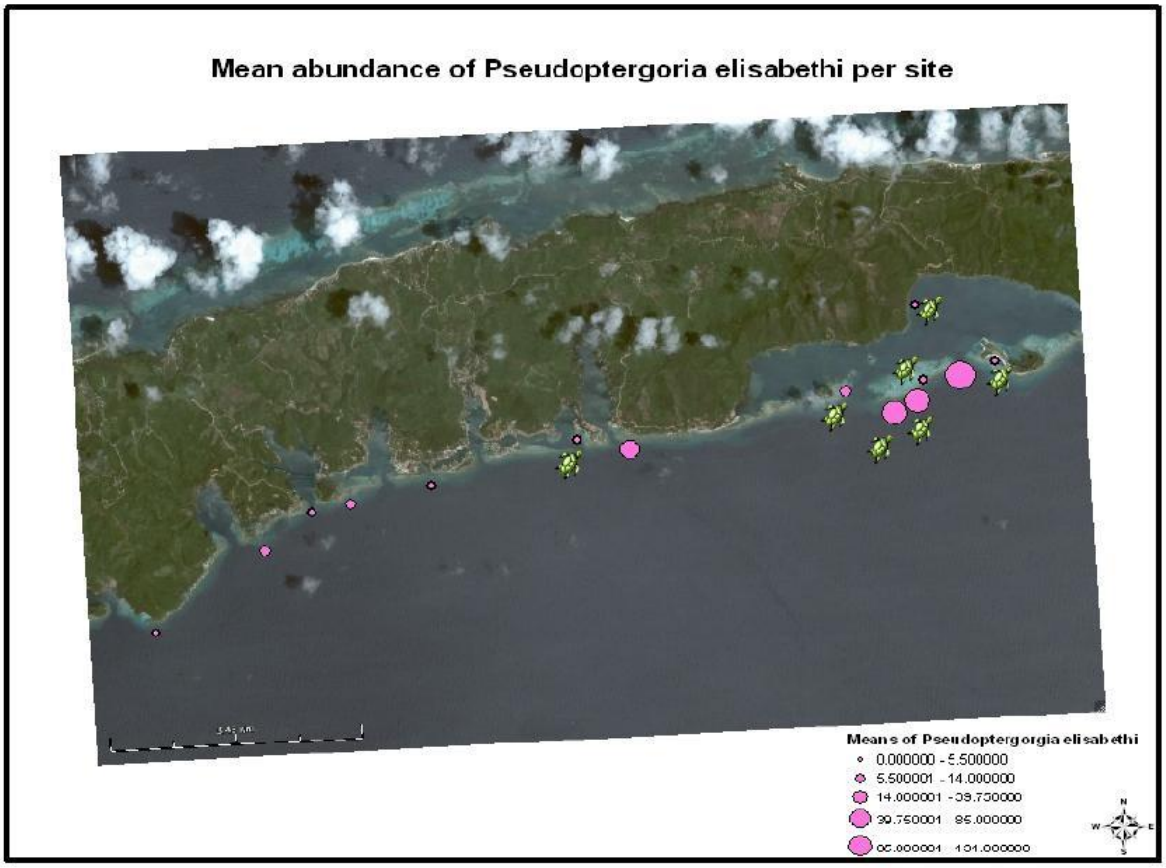


Figura 24. Distribución de *Pseudoptergorgia elisabethi* enter los sitios de tortuga y sin tortuga. denota sitios de tortuga.

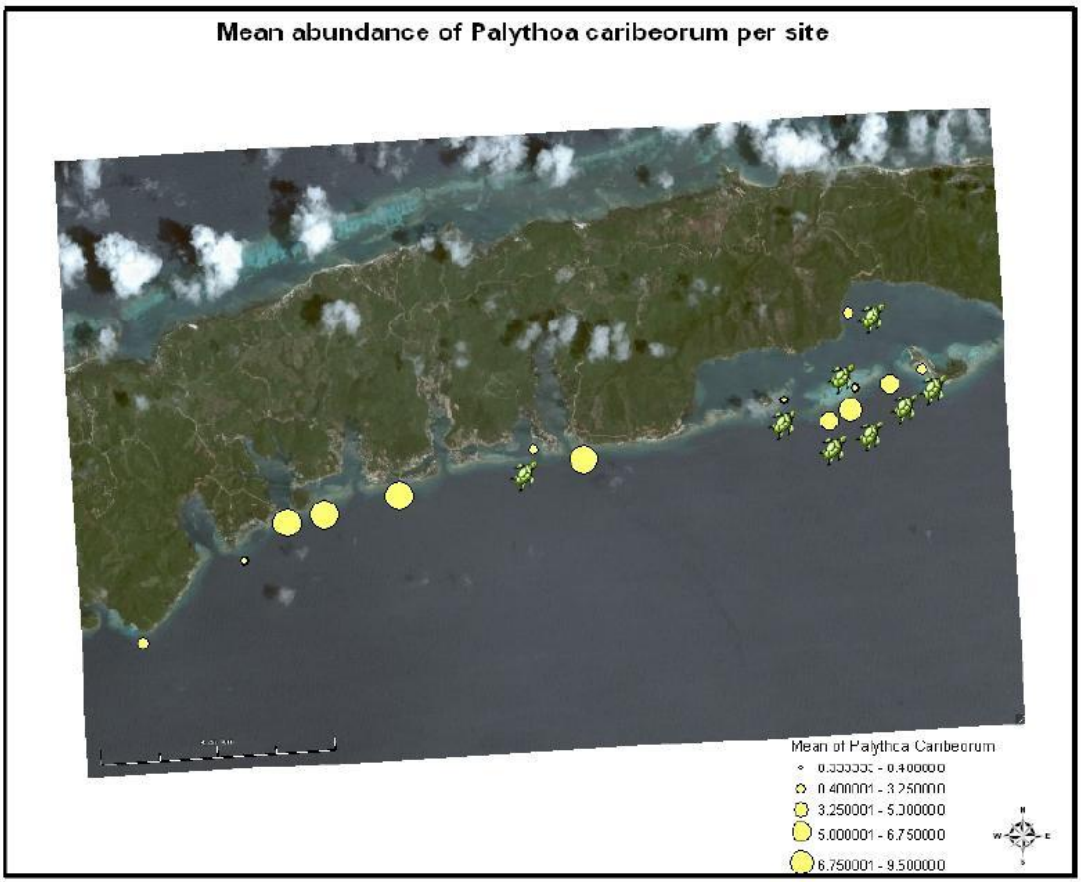


Figura 25. Distribución de *Palythoa caribaeorum* entre sitios de tortuga y sitios sin tortuga. denota sitios de tortuga.

Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortugas de Carey

Durante el period de actividad del anteproyecto, visitamos y monitoreamos (por una parte de la temporada de anidamiento) 11 playas. Recibimos evidencia de anécdotas de anidamiento de tortugas en todas las playas que visitamos (Figura 26), y colectamos información en la playa (Tabla 9). Desafortunadamente, muchas de las personas entrevistadas no fueron capaces de proveer evidencia de identificación a nivel de especies de tortugas anidando. Algunos reportes proporcionados por los entrevistados sugieren que los anidamientos se llevó a cabo en ciertas playas tan reciento como el año anterior (i.e. 2005), pero la mayoría de las playas no han sido visitadas por tortugas en los últimos tres a cinco años (según los residentes). Además, durante el periodo de investigación del 2006, no pudimos encontrar evidencia confirmada de anidamientos de tortugas de carey en cualquiera de las playas que investigamos.

Los miembros locales de las comunidades reportaron que la temporada de anidamiento es en los meses de Junio y Noviembre. Estas estimaciones coinciden bien con la temporada de anidamiento de Cayos Cochinos, reportado por Hasbún (2002).

Figura 26. Mapa de playas potenciales de anidamiento alrededor de Roatán, Honduras.

Tabla 9. Los datos registrados para cada playa estudiada y monitoreada en el period de Marzo, 2006 – Septiembre, 2008. Códigos de grupos de monitoreo: SGD = Stephen G Dunbar; JB = Joe Breman; IB = Irma Brady; MB = Melissa Berube; OE = Outlook Expeditions; CD = Clay Donnelly; O = Osman Paz; DK = David Kirkwood.

Fecha	Nombre de Playa	Lat/Long	Área Playa (m2)	Tiempo Monitoreo	Grupo Monitoreo
3/02/2006	Punta Gorda Beach	N16°24’40.1” W086°22’29.1”	43,267	9:30am – 12:10pm	SGD
3/07/2006	Flower’s Bay Beach	N16°17’24.6” W086°34’23.5”	44,273	2:00pm – 4:40pm	SGD,JB,IB
6/19/2006	Punta Pimienta Beach	N16°21’55.6” W086°29’45.5”	16,632	10:50am – 12:45pm	SGD,JB,IB
6/20/2006	West Bay Beach	N16°17'19.8" W086°35'46.0"	11,546	11:30am – 2:25pm	SGD,JB,IB
6/27/2006	Pandy Beach	N16°25'50.9" W086°16'42.3"	30,749	1:30pm – 2:45pm	SGD
6/27/2006	Camp Bay Beach	N16°25'44.7" W086°17'26.8"	18,909	10:35am – 1:20pm	SGD,IB
6/27/2006	Paya Bay Beach E	N16°25'38.0", W086°18'39.4"	21,586	1:20pm – 2:20pm	SGD
6/27/2006	Paya Bay Beach W	N16°25'43.55",W086°18'51.38"	3,529	11:25am – 1:10pm	SGD
6/27/2006	Franklin’s Beach	N16°23'39.5", W086°24'57.1"	31,999	9:30am – 11:00am	SGD
6/30/2006	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		12:30am – 5:00am	SGD,MB
7/07/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		12:15am – 4:15am	SGD,MB
7/14/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		12:25am – 3:45am	SGD,MB
7/17/2007	Camp Bay	N16°25'44.7",		8:15pm – 4:30am	OE

	Beach	W086°17'26.8"			
7/18/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		8:15pm – 4:30am	OE
7/18/2007	Paya Bay Beach E	N16°25'38.0", W086°18'39.4"		8:15pm – 4:30am	OE
7/19/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		8:15pm – 4:30am	OE
7/19/2007	Franklin's Beach	N16°23'39.5", W086°24'57.1"		3:30pm – 5:20pm	SGD
7/19/2007	Pigeon Cayes Beach	N16°24'44.4", W086° 7'12.2"	37,841	2:30pm – 4:00pm	SGD,CD
7/20/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.78"		8:15pm – 4:30am	OE
7/20/2007	Paya Bay Beach E	N16°25'38.0", W086°18'39.4"		8:15pm – 4:30am	OE
8/11/2007	Lizzette's Beach	N16°21'35.2", W086°25'27.9"	11,799	4:00pm – 9:00pm	O
8/14/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		8:15pm –4:30 am	OE
8/15/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		8:15pm – 4:30am	OE
8/15/2007	Paya Bay Beach E	N16°25'38.0", W086°18'39.4"		8:15pm – 4:30am	OE
8/16/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		8:15pm – 4:30am	OE
8/17/2007	Camp Bay Beach	N16°25'44.7", W086°17'26.8"		8:15pm – 4:30am	OE
9/04/2007	Lizzette's Beach	N16°21'35.2", W086°25'27.9"		4:00pm – 9:00pm	O
9/09/2007	Lizzette's Beach	N16°21'35.2", W086°25'27.9"		5:15pm – 10:20pm	O
9/14/2007	Lizzette's Beach	N16°21'35.2", W086°25'27.9"		5:15pm – 10:20pm	O
9/21/2008	Morat Beach S	N16°25'39.7", W086°11'24.8"	18,909	11:30am – 1:00pm	SGD,DK
9/21/2008	Morat Beach N	N16°25'42.5",W086°11'29.3 "		1:00pm – 3:00pm	SGD,DK

Durante la temporada de anidamiento del 2008. Recibimos reportes de miembros de la comunidad pesquera de Santa Helena (N16°25'7.3", W086°12'31.4") que habían tortugas de carey anidando en Morat Beach (N16°25'42.5", W086°11'29.3"). Cuando investigamos las playas en Morat el 21 de Septiembre, no fuimos capaces de verificar las huellas de arrastre, nidos, restos de crías o restos de cascarones de huevos. Luego, un pescador de Santa Helena nos dijo que esperaba que las tortugas empezaran a anidar de principios a mediados de Octubre. Hasta la fecha, no hemos recibido confirmación de la actividad de anidamiento en esa localidad, sin embargo no hemos sido capaces de regresar a la isla desde la visita inicial en Septiembre.

Monitoreo Aéreo y de Buceo de Tortugas de Carey

Hicimos cuatro viajes sobre Roatán entre el 16 de Julio, 2007 y 22 de Agosto, 2008 (Figura 14). El tiempo total de vuelo fue de 328 minutos. En todas las ocasiones tuvimos dos observadores. Calculamos las horas humanas involucradas en el monitoreo aéreo y hasta la fecha hay 10.9 horas.

Las localidades de avistamientos de tortugas durante el monitoreo aéreo son proporcionadas en la Tabla 10. Durante los 328 minutos de monitoreo, observamos 22 tortugas, de las cuales el 22.7 % (5 individuos) fueron *E. imbricata*. Otras especies observadas fueron tortugas verdes (*Chelonia mydas*) y cabezonsas (*Caretta caretta*) (Figura 27).

Table 10. Avistamientos y localidades de las tortugas observadas durante los monitoreos aéreos del 16 de Julio del 2007 y el 22 de Agosto del 2008.

Fech	Lat/Long	Especie
July 16, 2007	N16°24'26.5",W086°25'45.2"	*C. mydas*
July 16, 2007	N16°25'33.4",W086°21'49.3"	*C. mydas or C. caretta*
July 16, 2007	N16°24'50.8",W086°15'6.5"	*C. mydas ?*
July 19, 2007	N16°25'21.0",W086°12'7.6"	*C. mydas*
July 19, 2007	N16°24'49.7",W086°23'11.7"	*C. mydas or C. caretta*
August 19, 2008	N16°26'15.7",W086°17'58.8"	*E. imbricata*
August 19, 2008	N16°24'54.7",W086°14'18.3"	*E. imbricata*
August 22, 2008	N16°16'10.9",W086°36'20.6"	*C. mydas or C. caretta*
August 22, 2008	N16°19'38.0",W086°34'53.4"	*C. mydas or C. caretta*
August 22, 2008	N16°22'3.1",W086°30'47.6"	*C. mydas*
August 22, 2008	N16°22'3.1",W086°30'47.6"	*C. mydas*
August 22, 2008	N16°22'3.1",W086°30'47.6"	*C. mydas*
August 22, 2008	N16°23'49.8",W086°27'1.6"	*C. mydas or C. caretta*
August 22, 2008	N16°24'22.8",W086°25'17.0"	*C. mydas or C. caretta*
August 22, 2008	N16°24'59.6",W086°23'32.0"	*C. mydas*
August 22, 2008	N16°26'5.8",W086°20'33.2"	*C. mydas*
August 22, 2008	N16°26'4.6",W086°20'13.5"	*C. mydas*
August 22, 2008	N16°26'15.1",W086°18'27.5"	*C. mydas or C. caretta*
August 22, 2008	N16°26'27.2",W086°15'37.7"	*E. imbricata*
August 22, 2008	N16°26'3.8",W086°12'4.4"	*E. imbricata*
August 22, 2008	N16°24'36.0",W086°15'25.0"	*E. imbricata*
August 22, 2008	N16°21'32.1",W086°24'38.2"	*C. mydas or C. caretta*

También colectamos reportes de avistamiento de tortugas por operadores de buceo durante inmersiones de turistas a través de la actividad de tres escuelas de buceo en la punta surest de Roatán. Estos operadores de buceo eran Reef House Resort, CoCo View Dive Resort y Fantasy Island Dive Resort. Los resultados para avistamiento de buceo de adultos y juveniles de tortuga carey son mostrados en las Figuras 28 y 29, respectivamente. La mayoría de los avistamientos de adultos (85.8 %) ocurrieron en los lados SE y SO de Roatán (42.9 % cada uno), mientras que el restante 14.3 % de los avistamientos fueron en el lado NO de la isla (Figura 28). Además, un macho adulto ha sido visto en repetidas ocasiones en Pirates Point, a lo largo de la costa SE durante la temporada de apareamiento del 2008 (tan reciente como el 23 de Noviembre). Se observaron juveniles de tortugas de carey con mayor frecuencia (89.5 %) a lo largo de la costa SE de la isla, mientras que el 3.9 % fueron vistas lejos de las costas SO y O, respectivamente. De los juveniles observados, 2.6 % fueron vistos a lo largo de las orillas del lado NO de la isla (Figura 29).

En total, por los momentos, 5 machos adultos, 1 hembra adulta, 8 adultos de sexo desconocido, y 76 juveniles han sido observados por buzos o pescadores locales mientras bucean (Figura 30).

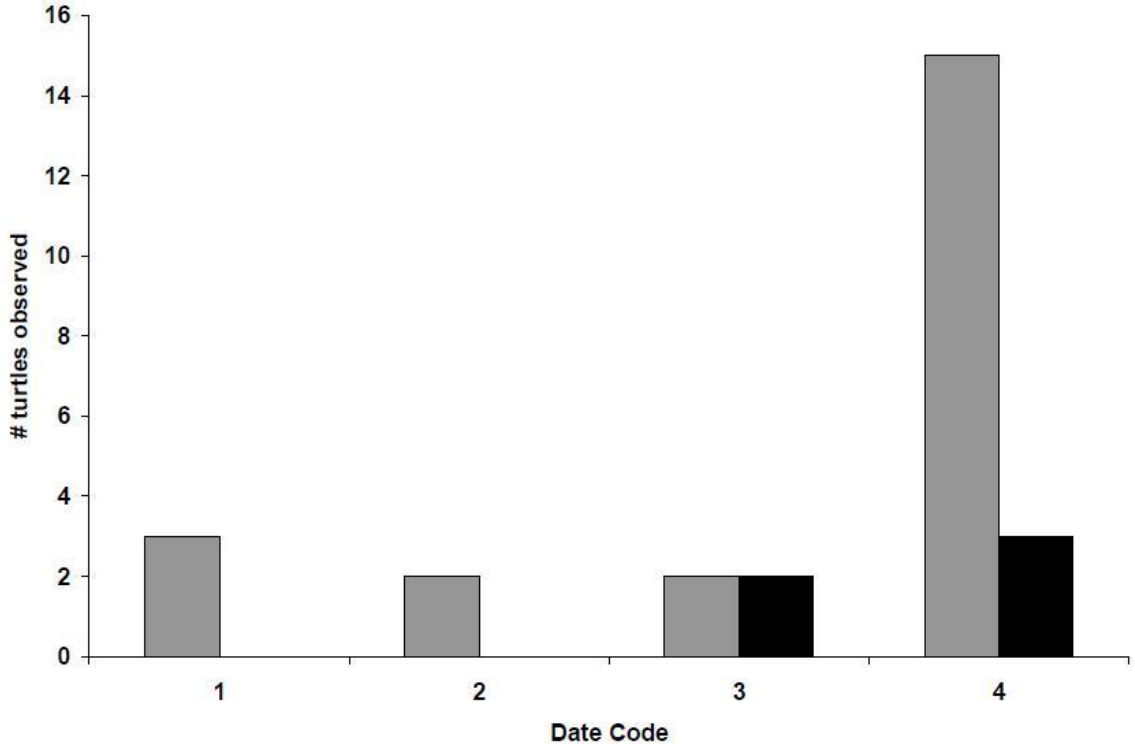


Figura 27. Número de tortugas observadas durante 338 minutos de monitoreo aéreo con dos observadores. Las barras grises representan todas las tortugas observadas independientes de especies. Las Barras negras son el número de tortugas de carey observadas. Código de fechas: 1 = 16 de Julio, 2007; 2 = 19 de Julio, 2007; 3 = 19 de Agosto, 2008; 4 = 22 de Agosto, 2008.

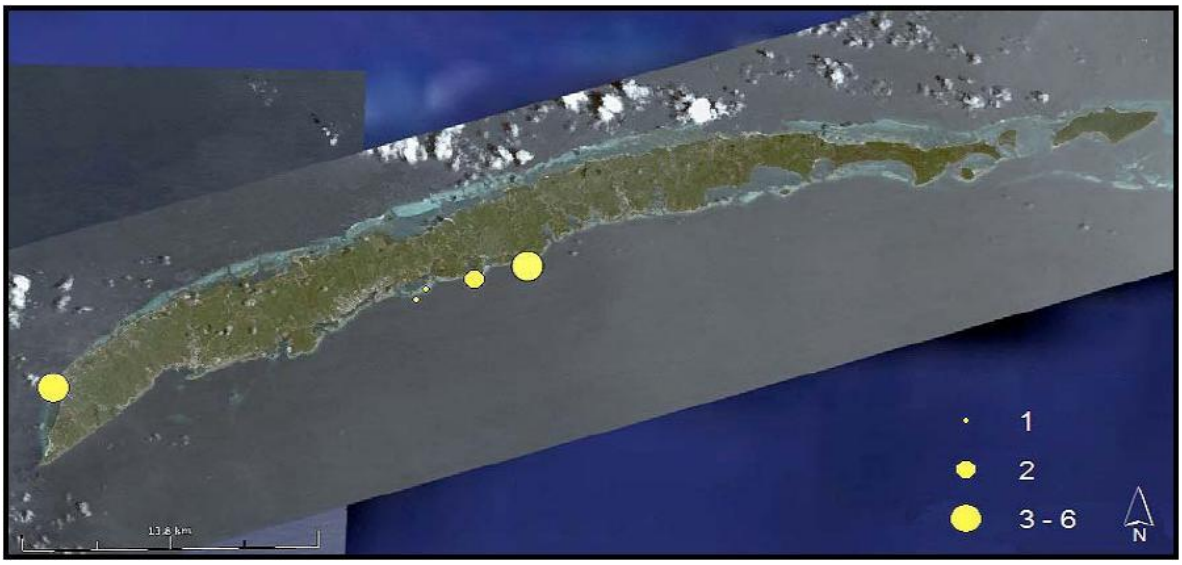


Figura 28. Mapa de Roatán mostrando las localidades predominantes de buceo donde se observaron adultos de *E. imbricata* entre 2007 y 2008.

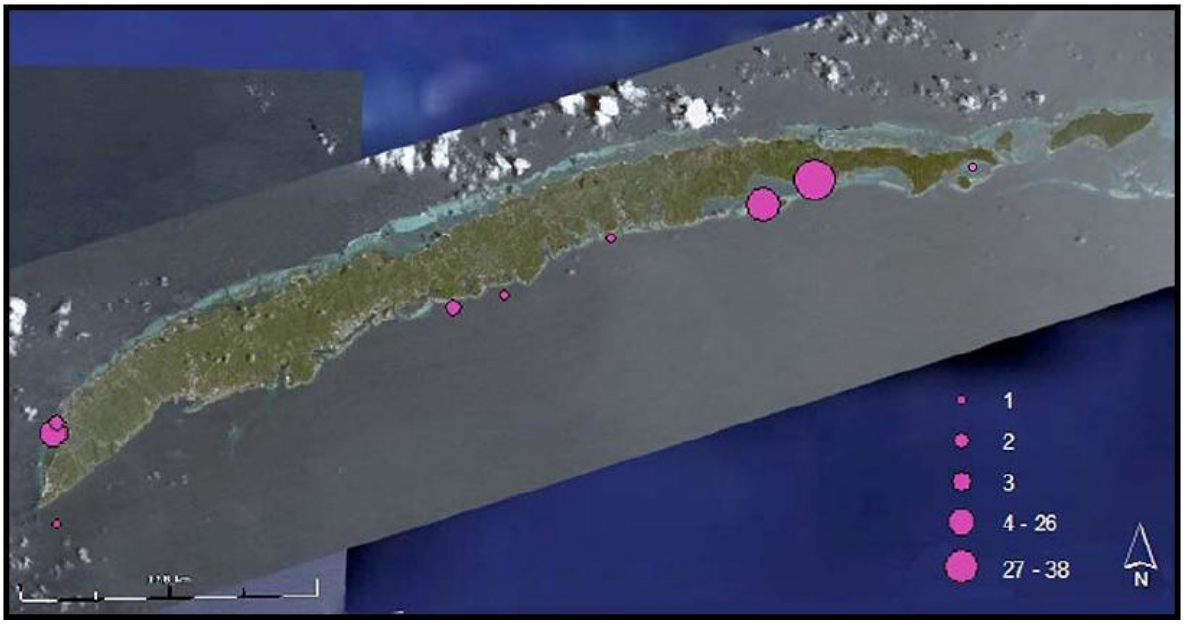


Figura 29. Mapa de Roatán mostrando las localidades predominantes de buceo donde se observaron tortugas juveniles de *E. imbricata* entre 2007 y 2008.

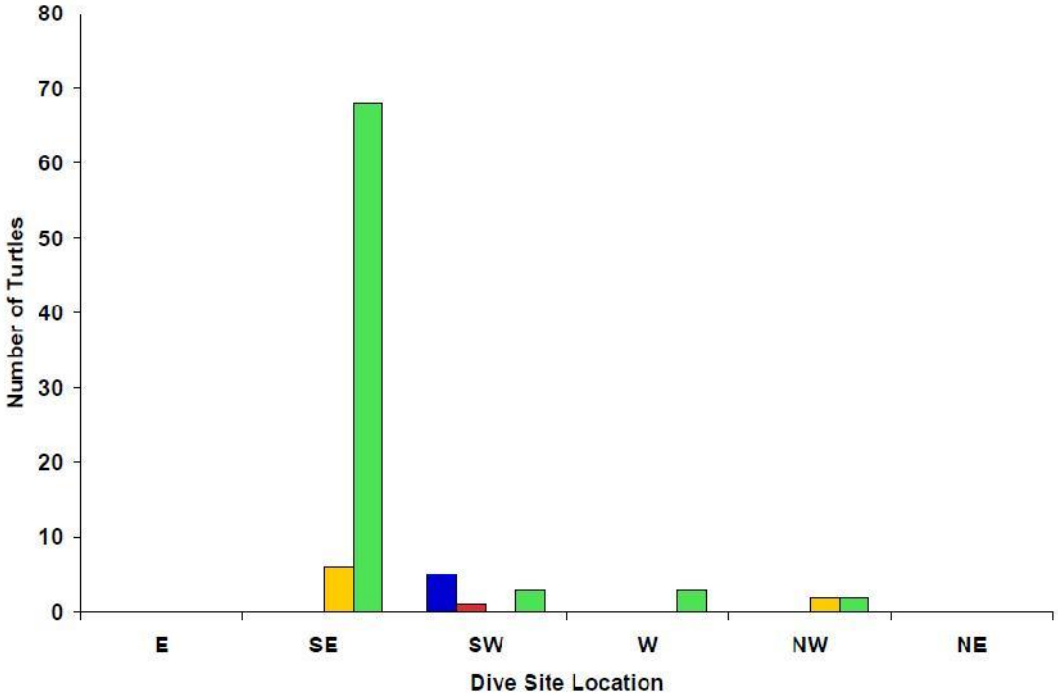


Figura 30. Número de*E. imbricata* observadas durante los buceos entre el 2007 y 2008.
donde = juveniles; =machos adultos =hembras adultas =adultos de sexo desconocido

Desafío de Arte y Melodía de Línea Caliente de Anidamiento

Hasta la fecha, hemos asistido a 12 escuelas dentro de Roatán (Tabla 2), y dirigimos apriximadamente 1086 estudiantes alrededor de la isla. Aunque los grados de 4to – 12avo han sido las audiencias objetivo para las presentaciones y "Desafío", las audiencias de estudiantes están entre Preparatoria hasta 12avo grado. Los grupos de estudiantes que reciben la presentación y el "Desafío" van desde grupos de escuela unidocente de 6 – 8 estudiantes, hasta escuelas con más de 400 estudiantes.

De las inscripciones recibidas, un panel seleccionó cuatro piezas de arte las cuales serán impresas como afiches con los números de la Línea Caliente. Luego, estos afiches serán puestos dentro de Roatán para publicitar los números para llamar cuando una Tortuga sea avistada en cualquier playa de la isla. De las inscripciones de la melodía, un jurado seleccionó una melodía la cual será grabada en un estudio en inglés y en español para que sea sonada en estaciones de radio públicas en toda Honduras como un anuncio de servicio público. Los ganadores del concurso recibirán un reconocimiento público por su arte y/o su melodía cada vez que sea exhibido o anunciado. El arte ganador recibirá US$40, mientras que melodía ganadora recibirá US$50.00

DISCUSIÓN

Mediciones, Pesado, Etiquetado y Muestreo de Tejido

Todas las tortugas etiquetadas hasta la fecha han sido juveniles, como es evindenciado don las mediciones del caparazón menores a 69.7 cm (Boulon, 1994; Dunbar et al., 2008; León y Diez, 1999; van Dam and Diez, 1996; van Dam and Diez, 1997). Es posible que el area en el cual ocurren la mayoría de las capturas incidentales por los pescadores locales, sea un area de reclutamiento de juveniles, como es sugerido por Dunbar et al (2008). En muchas otras áreas a lo largo de la costa sur de Roatán, hay pocos reportes de juveniles de *E. imbricata* y más reportes de adultos de esta especie, al este y oeste de Port Royal.

Los pesos de los juveniles de tortugas marinas ha sido correlacionado con la longitud del caparazón en estudios previos (Dunbar et al., 2008; Georges y Fossette, 2006). La medición de la longitud y ancho permiten la estimación de tasas de crecimiento. Entendiendo que la tasa de crecimiento es crítica para el manejo de sonido de las tortugas marinas porque el incremento continuo en tasas de crecimiento tiene implicaciones para la posibilidad de un rápido crecimiento en lo salvaje (Frazer, 1982). Porque la comida puede ser un factor limitante del crecimiento, las tasas de crecimiento reducidas pueden causar que las tortugas juveniles sean suceptibles por mayores períodos de tiempo a predación potencial (Balazs, 1982a). Aunque la captura de tortugas juveniles en lo salvaje es dificl, y los estudios sobre tortugas en cautiverio puede tener poca relevancia para determiner las tasas de crecimiento de las tortugas en lo salvaje, Frazer (1982) sugiere que ambos tipos de studio deberían permitirnos estimar las curvas de crecimiento, y nos ayudarán a hacer mejores estimaciones de medias de edad en madurez utilizando los datos actuales.

Tele Detección y Análisis de Rango de Hogar de Tortuga Carey

Aunque tenemos pocos datos hasta la fecha, hay evidencia para sugerir una separación de hábitat. Se han reportado juveniles de *E. imbricata* en otras ocasiones para establecer y mantener pequeños rangos de hogar.

De acuerdo con nuestros resultados preliminaries, los rangos de hogar son pequeños. Los estudios indican que las tortugas marinas juveniles mantienen un rango de hogar pequeño (Horrocks et al. 2001; Seminoff et al. 2002; Avens et al. 2003), y los resultados del estudio actual también sugieren que los juveniles de *Eretmochelys imbricata* mantienen rangos de hogar pequeños. Las seis tortugas mantuvieron rangos de hogar cercanos a arrecifes someros una vez liberadas. Las conclusions del studio también son similares a las del trabajo con juveniles de tortugas verdes (Avens et al., 2003), quienes también establecen rangos de hogar cercanos a su sitio de liberación.

El hecho que cada una de estas tortugas haya mantenido su rango, y sus locaciones aparecen agrupadas alrededor de arrecifes someros puede indicar que los rangos de hodar pueden estar relacionados a la disponibilidad de alimentos. Debido a que las tortugas de carey se alimentan de una variedad de coral (Bruenderman and Terwilliger 1994; Horrocks 1992), y las tortugas en este studio estan distribuidas alrededor de áreas de arrecife, esto sugiere que la disponibilidad de alimentos puede jugar un papel en la ubicación de los rangos de hogar. Esto fue descubierto

por van Dam y Diez (1997), quienes concluyeron que los rangos de hogar de juveniles de tortugas de carey en Puerto Rico eran influenciadas por la disponibilidad de alimentos.

Análisis de Especies de Presa de Tortugas de Carey

Cuando comparamos la abundancia total del total de las especies de presa en sitios de tortuga y sin tortuga, *Geodia gibberosa*, *Chondrilla nucula*, y *Pseudoptergorgia elisabethi* tienen la mayor abundancia. En los sitios sin tortuga, las especies con la media y densidad más alta fueron *Pseudoptergorgia sp.* y *Geodia gibberosa*, y en los sitios de tortuga las especies con la media y la densidad más alta fueron *Pseudoptergorgia elisabethi* y *Geodia gibberosa*. Esto correlaciona con los resultados de la literatura que muestra que las tortugas de carey prefieren *Geodia sp.*, *Chondrilla sp.*, y *Pseudoptergorgia sp.* (Leon and Diez, 1999; Leon and Bjorndal, 2002; Diez et al. 2003; Cuevas et al. 2007). La alta abundancia de *Geodia gibberosa*, *Chondrilla nucula*, y *Pseudoptergorgia elisabethi* en los sitios sin tortuga puede ser dada a un número de razones. Es posible que estas especies sean unas de las species de esponjas y corales blandos más abundantes localizadas dentro de los arrecifes de Roatán, entonces las tortugas de carey pueden estar estableciendo su hábitat basado en la selectividad de otras especies. Quizá los sitios que son considerados sin tortugas no siempre fueron así, es possible que en el pasado los juveniles estaban localizados en estos sitios o que estén presentes ahora, y no hayan sido observadas.

La diferencia significativa en abundancia y densidad entre sitios de tortuga y sin tortuga para *Pseudoptergoria elisabethi* y *Palythoa caribaeorum* fue de alguna manera inesperada. La distribución de *Pseudoptergoria elisabethi* demuestra que esta especie es más abundante en sitios de tortuga y no en sitios sin tortuga. La mayor abundancia de *Pseudoptergorgia elisabethi* en sitios de tortuga que en sitios sin tortuga se correlaciona con los resultados de la literature que muestran que las tortugas de carey tienen una alta preferencia por estas especies para alimentación, y tienden a distribuirse en áreas donde son relativamente abundantes (Leon y Diez, 1999; Leon y Bjorndal, 2002; Diez et al. 2003; Cuevas et al. 2007). La alta abundancia de estas species en los sitios sin tortugas puede ser el resultado de ser una especie común de arrecife. La distribución de *Palythoa cariabeorum* muestra una alta abundancia en sitios sin tortugas, pero la abundancia entre los sitios de tortuga y sin tortuga no varía drásticamente. Ha sido demostrado que las tortugas de carey al rededor de Roatán si se alimentan de *Palythoa caribaeorum* (Dunbar et al., 2008), entonces el hecho de que esta especie sea más abundante en sitios sin tortuga pueda tener poco que ver con la distribución de las tortugas de carey en el área.

Los resultados de este estudio son preliminares. El propósito era examinar la composición de esponjas, coral blando y anemonas en sitios donde se sepa que los juveniles de tortuga de carey residen actualmente y comparar la abundancia relativa de estas especies con los sitios donde no se sabe que residen.

Reconocimiento de Playas de Anidamiento de Tortugas de Carey

No pudimos cumplir con tres de los objetivos propuestos originalmente en el proyecto financiado por la concesión de USFWS-MTCF para el proyecto. El etiquetado de anidadoras y la evaluación de la eclosión no fue realizada porque, aparte de la única nidada en Lizzette's Beach, no pudimos localizer ninguna tortuga anidando durante los eventos de monitoreo. Esto impacto los resultados del proyecto sin permitir evaluar los intentos de nidada, nidadas exitosas o sucesos de eclosión en ninguna escala medible. Con un monitoreo intensivo adicional, como también la Línea Caliente de Anidamiento, tenemos esperanzas que veremos más resultados en la temporada del 2009.

Un aspecto del reconocimiento de playas que no cumplió los objetivos fue el número de playas que fuimos capaces de monitorear. Aunque el objetivo del proyecto era un reconocimiento preliminar, ser capaces de monitorear más playas más de cerca puede haber proporcionado mas información sosteniblemente. Planeamos desarrollar un sistema de monitoreo intensivo y de larga temporada para la siguiente temporada.

Tampoco se realizó completamente el aspecto de entrenamiento. Aunque planeamos entrenar varios miembros locales de las comunidades, encontramos resistencia por parte de la gente en recibir entrenamiento si no incluía ningún tipo de compensación. Esto pudo haber impactado la cantidad de información que fue reportada a nosotros porque los potenciales participantes locales no tenían mucho interés en reportar avistamientos sin ninguna forma de recompensa o remuneración.

Monitoreo Aéreo y de Buceo de Tortugas de Carey

Los datos resultantes de avistamientos de buceo son probables a ser altamente influenciados por la concentración de investigación de juveniles de *E. imbricata* llevada a cabo en el lado SE de la isla por el proyecto TAPS. Los avistamientos de buceo restantes resultan de los tres operadores de buceo en el SE y SO de la isla (Reef House Resort, Coco View Resort, y Fantasy Island Resort) que han sido entrenados y (más o menos) colectan datos de avistamiento consistentemente. Coco View y Fantasy Island Resorts regularmente visitan sitios de buceo a lo largo del SO y O de la isla. Con la suma de Barefoot Cay (parte del Roatán Marine Park) y operadores de buceo en el N y NE de la isla en la temporada del 2009, esperamos ver un increment en los avistamientos de *E. imbricata*, como también de *C. caretta*, y *C. mydas*.

Desafío de Arte y Melodía de la Línea Caliente de Anidamiento

El "Desafío de Arte y Melodía de la Línea Caliente de Anidamiento" ha generado un interés significativo entre las escuelas y los niños (as) de escuela en la conservación has de tortugas marinas en la isla de Roatán. La mayoría de estudiantes, a los que se les presentó el programa, expresaron curiosidad y preocupación sobre las especies y el estado de tortugas marinas en las aguas de Roatán. A través de sesiones preguntas y respuestas informales, el bajo nivel de concientización en cuanto a la conservación de tortugas marinas, amenazas a la supervivencia, biología y ecología fueron repetidamente confirmadas. Sin embargo, al momento de completar cada presentación, los estudiantes y maestros estaban más entusiastas y dispuestos a involucrarse en algún tipo de esfuerzo de conservación, a diferencia de antes de la

presentación. Estuvimos muy complacidos con el apoyo y el entusiasmo de los maestros y administradores de las escuelas quienes estaban ansiosos que alumnos escucharan a cerca de la conservación de tortugas marinas, como también involucrarse en esfuerzos de conservación en la isla. Bajo la dirección de la Srta. Carolyn Veith, la asignatura de Biologíathe de la Children's Palace School organizó una visita a Reef House Resort para ver el programa TAPS. Este grupo entusiasta estaba conformado por 15 estudiantes, tres adultos y un niño. Luego de la visita al TAPS, la Srta. Veith solicitó ser parte social del TAPS y ofreció su asignatura de Biología para involucrarse en limpiezas trimestrales de playas en Roatán. Estamos emocionados de saber que ProTECTOR ha inspirado a esta escuela a volverse activamente parte en la conservación de tortugas marinas con nosotros.

Otro resultado muy positive del proyecto fue el establecimiento de una sociedad entre ProTECTOR – Roatán Marine Park (RMP). Esto result de una invitación por parte de ProTECTOR al RMP en formar parte de la presentación de el "Desafío" a escuelas a las que Dunbar no pudo visitar. Al revisar la presentación y reconocer que era compatible con las metas del RMP, el personal del RMP tradujo la presentación al español y empezó a presentarla a escuelas a lo largo de la isla. Como un resultado, el RMP está también interesado en asociarse con el TAPS.

Una desventaja del pryecto fue el tiempo limitado en el cual se publicitó el "Desafío" en solo un verano. Sin embargo, estamos contemplando la modificación y continuar con la presentación en las escuelas que no pudimos inviter al "Desafío" para poder continuar con la campaña de concientización de ProTECTOR y la "Línea Caliente de Anidamiento" alrededor de la isla.

Estos datos resalta la necesidad de lanzar un programa nacional conjunto de investigación de tortugas dentro de todos los aspectos de ecología, biología, historia natural, fisiología, conservación y manejo de tortugas marinas en Honduras.

RECOMENDACIONES

Los estudios descritos previamente representan un avance significativo en nuestro conocimiento de las actividades y distribuciones de tortugas marinas alrededorde las Islas de la Bahía de Honduras hasta la fecha. Mientras estos estudios han sido exitosos, están limitados a escalas temporales y espaciales. Por estas razones, porporcionamos las siguientes breves recomendaciones a la SAG, SERNA, DiBio, y DIGEPESCA:

1. Mientras que cada actividad reportada ha sido limitada en colecta de datos y aplicación de los datos a las poblaciones de tortugas marinas alrededor de las Islas de la Bahía, **recomendamos** que estos estudios sean continuados para colectar más datos en el estado de tortugas de carey, verdes y cabezonas alrededor de la isla de Roatán.
2. Mientras que los estudios reportados fueron conducidos en un área limitada de Roatán, **recomendamos** que el estudio sea explandido para incluir a las otras Islas de la Bahía como Utila, Guanaja, Morat, Barbarat, and Cayos Conhinos, proporcionando una metodología estándar para colecta de datos y estimaciones de números poblacionales actuales de las especies de tortugas marinas encontradas en las aguas del Caribe hondureño.
3. Mientras que los proyectos eran limitados por el apoyo financiero del Gobierno Central de Honduras, **recomendamos** que los fondos sean destinados para la continuación y

expansión de estos estudios, y así, que las agencias del gobierno involucradas en conservación y protección de las tortugas marinas amenazadas en aguas hondureñas, proporcionen fondos y ayuda financiera, como también apoyo a los proyectos.

4. Mientras que no hay un vehículo disponible actualmente para facilitar el compartir los datos y la información sobre tortugas marinas en las Islas de la Bahía, **recomendamos** que se organice una reunión anual para las Islas de la Bahía en la cual las agencias e individuos interesados en conservación y protección de las tortugas matinas puedan tener la oportunidad de presentar datos actualizados y discutir la dirección de las investigaciones y conservación de las tortugas marinas en el área de las Islas de la Bahía.
5. Mientras que los permisos de estudios expiraron (Junio, 2009), **recomendamos** que se conceda por medio de acciones de la SAG, SERNA, DiBio, y DIGEPESCA, la renovación de un permiso substancialmente de largo plazo, y el permiso proporcionado para la expansión de estos estudios en las Islas de la Bahía.

BIBLIOGRAFÍAS

Addison DS, Gore JA, Ryder J, Worley K, 2002. Tracking post-nesting movements of loggerhead turtles (Caretta caretta) with sonic and radio telemetry on the southwest coast of Florida, USA. Mar Biol 141:201-205.

Avens L, Braun-McNeill J, Epperly S, Lohmann KJ, 2003. Site fidelity and homing behavior in juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). Mar Biol 143:211-220.

Bailey JA, 1984. Principles of Wildlife Management. New York: Wiley-Liss.

Baillie JEM, Hilton-Taylor C, Stuart SN, 2004. 2004 IUCN Red list of threatened species. A global species assessment. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.

Balazs GH, 1982a. Growth rates of immature green turtles in the Hawaiian Archipelago. In: Biology and Conservation of Sea Turtles (Bjorndal KA, ed). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press; 117-125.

Bjorndal KA, Archie Carr A, Meylan AB, Mortimer JA, 1985. Reproductive biology of the hawksbill *Eretmochelys imbricata* at Tortuguero, Costa Rica, with notes on the ecology of the species in the Caribbean. Biological Conservation 34:353 - 368.

Boulon RHJ, 1994. Growth rates of wild juvenile hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, in St. Thomas, United States Virgin Islands. Copeia 1994(3):811 - 814.

Bräutigam A, Eckert KL, 2006. Turning the Tide: Exploitation, Trade and Management of Marine Turtles in Lesser Antilles, Central America, Columbia and Venezuela. Cambridge: TRAFFIC International; 550.

Buitrago J, Guada HJ, 2002. La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Venezuela
Interciencia 27:392 - 399.

Carr A, Stancyk S, 1975. Observations on the ecology and survival outlook of the hawksbill turtle. . Biol Conserv 8:161 - 172.

Carr AF, Meylan AB, Mortimer JA, Bjorndal KA, Carr T, 1982. Preliminary survey of marine turtle populations and habitats in the western Atlantic. NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFC-91; 91.

Chaloupka MY, Musick JA, 1997. Age, Growth, and Population Dynamics. In: The Biology of Sea Turtles (Lutz PL, Musick JA, eds). Boca Raton: CRC Press; 233 - 276.

Cruz GA, Espinal M, 1987. National report for Honduras. In: Western Atlantic Turtle Symposium II. Mayagüez, Puerto Rico: Unpublished; 51.

Cuevas E, de los Angeles Liceaga-Correa M, Garduño-Andrade M, 2007. Spatial characterization of a foraging area for immature hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in Yucatan, Mexico. . Amphib-Rep 28:337 - 346.

Dampier W, 1968. A New Voyage Around the World. New York: Dover Press.

de Rochefort C, 1666. The history of the Caribby-islands. London, UK: T Dring and J Starkey.

Diez CE, van Dam RP, Archibold G, 2002. In-water survey of hawksbill turtles at Kuna Yala, Panama. Marine Turtle Newsletter 96:11-13.

Dunbar SG, 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: Loma Linda University; 11.

Dunbar SG, Berube MD, 2008. Hawksbill sea turtle nesting beach reconnaissance Roatan, Honduras Final Report. Washington, D.C.: United States Fish and Wildlife Services; 40.

Dunbar SG, Breman J, Stevenson L, 2007. Development of the Turtle Awareness and Protection Studies (TAPS) program on Roatan, Honduras.

Dunbar SG, Salinas L, Stevenson L, 2008. In-water observations of recently-released juvenile Hawksbills (*Eretmochelys imbricata*). Marine Turtle Newsletter 121:5 - 9.
Frazer NB, 1982. Growth and age at maturity of loggerhead sea turtles: review and prospectus. Marine Turtle Newsletter; 5-8.
Georges J-Y, Fossette S, 2006. Estimating body mass in leatherback turtles *Dermochelys coriacea*. Marine Ecology Progress Series 318:255 - 262.
Gonzalez I, 2007. Roatan Bay Islands Honduras; Dive Guide 45 of Roatan's Best Dives. San Pedro Sula: Mar Dive Guides.
Hartog JC, 1980. Notes on the food of sea turtles: *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus) and *Dermochelys coriaceae* (Linnaeus). Netherlands Journal of Zoology 30:595-610.
Hasbún CR, 2002. Observations on the first day dispersal of neonatal Hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*). Marine Turtle Newsletter 96:7 - 10.
Horrocks JA, 1992. WIDECAST sea turtle recovery action plan for Barbados. Caribbean Environmental Programme Tech Rep 12:61.
Horrocks JA, Vermeer LA, Krueger B, Coyne M, Schroeder BA, Balazs GH, 2001. Migration routes and destination characteristics of post-nesting hawksbill turtles satellite-tracked from Barbados, West Indies. Chelonian Conservation and Biology 4:107 - 114.
Leon YM, Bjorndal KA, 2002. Selective feeding in the hawksbill turtle, an important predator in coral reef ecosystems. Mar Ecol-Prog Ser 245:249-258.
Leon YM, Diez CE, 1999. Population structure of hawksbill turtles on a foraging ground in the Dominican Republic Chelonian Conserv Biol 3:230-236.
León YM, Diez CE, 1999. Population structure of hawksbill turtles on a foraging ground in the Dominican Republic. Chelonian Conservation and Biology 3(2):230 - 236.
Long E, 1774. The history of Jamaica, or general survey of the ancient and modern state of that island: with reflections on its situation, settlements, inhabitants, climate, products, commerce, laws, and government. London, UK: T Lowndes.
Lopez-Mendilaharsui M, Gardneri SC, Riosmena-Rodriguez R, Seminoff JA, 2008. Diet selection by immature green turtles (Chelonia mydas) at Bahia Magdalena foraging ground in the Pacific Coast of the Baja California Peninsula, Mexico. J Mar Biol Assoc Uk 88:641-647.
Mayor PA, Phillips B, Hillis-Starr ZM, 1998. Results of the stomach content analysis on the juvenile hawksbill turtles of Buck Island Reef National Monument, USVI
In: 17th Annual Sea Turtle Symp (Epperly SP, Braun J, eds): NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-415; 230-232.
McClenachan L, Jackson JBC, Newman MJH, 2006. Conservation implications of historic sea turtle nesting beach loss. Frontiers in Ecology and the Environment 4(6):290 - 296.
Meylan A, 1988. Spongivory in Hawksbill Turtles - a Diet of Glass. Science 239:393-395.
Meylan A, Bass A, Crouse T, Donnelly M, Eckert K, Marquez R, 1997. Biology and status of the Hawksbill in the Caribbean. . Washington, DC, USA: IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
Meylan AB, 1999. Status of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Region. Chelonian Conservation and Biology 3(2):177 - 184.

Pemberton R, Coyne M, Musick JA, Phillips B, Hillis-Starr Z, 2000. Habitat utilization of hawksbill sea turtles at Buck Island Reef National Monument: the zoanthid question. In: 20th Ann Sym on Sea Turtle Biol and Conserv: NOAA Technical Memorandum.
Richardson JI, Hall DB, Mason PA, Andrews KM, Bjorkland R, Cai Y, Bell R, 2006. Eighteen years of saturation tagging data reveal a significant increase in nesting hawksbill sea turtles (*Eretmochelys imbricata*) on Long Island, Antigua. Animal Conservation 9:302 - 307.

Seminoff JA, Resendiz A, Nichols WJ, 2002a. Home range of the Green Turtles (*Chelonia mydas*) at a coastal foraging area in the Gulf of California, Mexico. Marine Ecology Progress Series 242:253 - 265.
SWOT, 2007-2008. SWOT Report, The State of the World's Sea Turtles, Volume III. Arlington, VA: State of the World's Sea Turtles; 43.
Troëng S, Dutton PH, Evans DR, 2005. Migration of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* from Tortuguero, Costa Rica. Ecography 28:394 - 402.
van Dam RP, Diez CE, 1996. Diving behavior of immature hawksbills (*Eretmochelys imbricata*) in a Caribbean cliff-wall habitat. Mar Biol 127:171 - 178.
van Dam RP, Diez CE, 1997. Diving behavior of immature hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in a Caribbean reef habitat. Coral Reefs 16:133 - 138.
White GC, Garrott RA, 1990. Analysis of wildlife radiotracking data. New York: Academic Press.

APÉNDICE IA

Nesting Beach Data Collection Sheet (Nesting Female Data)

Date _____ **Time of Laying** _____

Beach Name _____ **Lat/Long (GPS)** _____

Turtle ID # N - 07 **Turtle Species** _____

Front Left Tag Number _____ **Rear Left Tag #** _____

Names of Data Recorder and Partner _____

Nest Tag # and Color	
Nest Depth (cm) - Bottom	
Nest Distance from Water (meters)	
Nest Location Habitat (bare sand, grass, in/under vegetation)	
Egg Count (# laid)	
Eggs Damaged (# broken during laying)	
Egg Diameter (cm) (10 normal eggs)	
Egg Weights (g) (same 10 eggs as measured above)	
CCL n-n[1] (cm)	
CCL n-t[2] (cm)	
CCW[3] (cm)	
SCL n-n (cm)[4]	
SCL n-t (cm)	
SCW (cm)	
Additional Comments, Markings, Health, etc.	

[1] Curved Carapace Length, notch to notch
[2] Notch to tip
[3] Curved Carapace Width. Measure all animals at the widest position.
[4] Straight Carapace Length, notch to notch.

APÉNDICE IB

Nesting Beach Data Collection Sheet (Hatching Data)

Date _____ **Time of First Emergence** _____

Beach Name _____ **Lat/Long (GPS)** _____

Nest Tag # and Color[1] _____ **Turtle Species** _____

Nesting Female Turtle ID # N_____ - 07

Nesting Female Front Left Tag Number _____ **Rear Left Tag #** _____

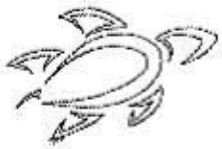
Names of Data Recorder and Partner _____

Date Nest Laid	
Incubation Length	
# Emerged	
# Broken Shells in Nest	
# Live in Nest	
# Dead in Nest	
# Unhatched Eggs	
Additional Comments	

[1] From Nesting Female Data Sheet. These numbers should be the same.

REGIONAL SEA TURTLE ACTION PLAN FOR THE MESOAMERICAN REEF

Field Data Collection Form
Roatan, Bay Islands, Honduras



Tortugas Marinas

Key:
AD – ADULT TURTLE
JV – JUVENILE TURTLE

DATE	DIVE SITE	DEPTH OF SIGHTING	DIVER LOGGING	HAWKSBILLS		GREENS		LEATHERBACKS		LOGGERHEADS		OTHER/ NOT IDENTIFIED	

Notes:
Record all zeros (0)
Fill in all cells
If uncertain about species use "Other/not identified"
Fill in for next 10 consecutive dives/snorkels
Note all turtles seen off boat as well (before/after dives)
Observations:

Please record data and return data sheets electronically at the **end of each month** to the e-mail listed above for Dr. Stephen Dunbar
Thank you for your participation!

APÉNDICE IIIA (Inglés)

Hawksbill (*Eretmochelys imbricata*)
- Overlapping plates on the shell.
- Four scales on the sides of the shells.
- Saw-toothed shell plate edges.
- Four scales in front of the central head scale.
- Sharp, down-turned "beak."
- Moderately sized as adults.

Loggerhead (*Caretta Caretta*)
- Sutured plates on the shell.
- Five scales along the sides of the shells.
- Smooth shell plate edges.
- More than two scales in front of the central head scale.
- Large head and neck.
- Large size as adults.

Green (*Chelonia mydas*)
- Sutured plates on the shell.
- Four scales along the sides of the shells.
- Smooth shell plate edges.
- Two scales in front of the central head scale.
- Very large size as adults.

APÉNDICE IIIB (Español)

Hawksbill (*Eretmochelys imbricata*)
- Platos emplalmados en la concha
- Cuatro escamas en los lados de la concha.
- Forma de diente de serrucho por los lados de la concha.
- Cuatro escamas delante de la escama principal central.
- "Pico" agudo
- Moderado en el tamaño.

Loggerhead (*Caretta Caretta*)
- Platos juntos en la concha
- Cinco escamas a lo largo de los lados de la concha.
- Bordes lisos de la concha
- Más de dos escamas delante de la escama principal central.
- Cabeza y cuello grande.
- Grande en el tamaño.

Green (*Chelonia mydas*)
- Platos juntos en la concha.
- Cuatro escamas a lo largo de los lados de la concha.
- Bordes lisos de la concha.
- Dos escamas delante de la escama principal central.
- Muy grande en el tamaño.