

SIMPÓSIO

**BIO
LÓ
GÍA
MA
RINA**

10

Tiburones y rayas del Caribe guatemalteco

Manuel Ixquiac-Cabrera, Mario Salazar , Guillermo Gálvez y Silvia Ramírez

11

Estrategias de conservación y manejo del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) en Guatemala

Oscar H. Machuca-Coronado

12

Analizando la diversidad y distribución de pastos marinos en una laguna marino-costera del Mar Caribe de Guatemala

Boris MacDonaldy D. Bustamante

13

Medición de la salud del Arrecife Mesoamericano a través de indicadores de salud del ecosistema

Ana Giró Peterson, Lorenzo Alvarez-Filip, Ian Drysdale, Marisol Rueda, Roberto Pott, Patricia Kramer, Melaine McField

15

Diseño participativo de refugios pesqueros como una herramienta de manejo y conectividad de ecosistemas y recursos marino costeros

Silja Ramirez Yela, Guillermo Gálvez Argueta

16

Situación actual de la población de tortugas marinas en Guatemala

Carlos Alfaro, Jaime Pérez

18

Apuntes sobre la distribución espacial de la parlama (*Lepidochelys olivacea*) en el Pacífico

Jorge del Cid

19

Fisiología reproductiva en embriones de tortugas marinas: trabajos en Guatemala

B. Alejandra Morales-Mérida

20

Avances en el estudio sobre composición, distribución y etología de cetáceos en el Pacífico de Guatemala

Jenniffer S. Ortiz-Wolford y Andrea A. Cabrera-Arreola

21

Condrictios del Pacífico de Guatemala, tendencia de su aprovechamiento

Manuel Ixquiac-Cabrera

23

Caracterización de los sitios de nidificación de aves acuáticas del Orden Coniformes en la Costa Pacífica de Guatemala

Jessica E. López-López

24

Sistema de indicadores para evaluar la gestión ambiental de las zonas costeras de Guatemala: Costa Este del Pacífico

Vanessa Dávila Pérez, Manolo García Vettorazzi, Airam López Roulet

25

Los mamíferos acuáticos en las colecciones científicas de referencia y museos de historia natural de Guatemala: ventajas e inconvenientes durante el proceso

Mildred F. Corona-Figueroa

26

Conclusiones

INTRODUCCIÓN

El objetivo del Simposio fue divulgar las investigaciones relacionadas a la diversidad, conservación y uso sostenible de las especies y ecosistemas costero-marinos de Guatemala. El Simposio incluye estudios realizados tanto en el Atlántico, como en el Pacífico de Guatemala, y comprende las siguientes temáticas: biodiversidad marina, dinámica e importancia de los ecosistemas costero-marinos, amenazas que enfrentan los ecosistemas costero-marinos y estrategias de manejo y conservación costero-marina. Se incluye una charla magistral sobre "Los retos de la Gestión Marino Costera en un país Megadiverso y vulnerable al Cambio Climático", así como conferencias sobre tiburones, rayas, manatí antillano, tortugas marinas, cetáceos, aves acuáticas, pastos marinos, e indicadores para evaluar la gestión ambiental en zonas costeras. Finalmente, a través de una mesa redonda se conocieron las estrategias de manejo y conservación que se han desarrollado en áreas del Caribe guatemalteco y a través de su análisis se propusieron acciones para su optimización. A través de la actividad también se puso en contacto a investigadores y estudiantes de temas costero-marinos en Guatemala, para impulsar investigaciones en conjunto.

Tiburones y rayas del Caribe guatemalteco

Manuel Ixquiac-Cabera¹; Mario Salazar²; Guillermo Gálvez² y Silja Ramírez²

¹Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria zona 12, manuelixquiac@yahoo.com.

²Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO), 25 calle 2-38 zona 1. Guatemala.

Se realizó una revisión de las especies de tiburones y rayas registradas para aguas marinas del Caribe de Guatemala, encontrando un total de 32 especies (20 especies de tiburones y doce especies de rayas). De éstas, 16 especies de tiburones y 10 especies de rayas han sido confirmadas a través de fotografías y las restantes han sido registradas en referencias bibliográficas. Este inventario se encuentra representado en 21 géneros (once de tiburones y diez de rayas), en 15 familias (seis de tiburones y nueve de rayas) y en siete ordenes (cinco y dos respectivamente). Se destacan tres especies de tiburones de profundidad para el Caribe guatemalteco. Se generó un registro fotográfico de las especies reportadas por la pesca artesanal, siendo casi todas las especies capturadas con fines comerciales para su consumo (>71% de especies).

Respecto a las especies pesqueras incluidas en los apéndices de la Convención Internacional para el Tráfico de Especies Silvestres —CITES— y de la Lista de Especies Amenazadas—LEA— del Consejo Nacional de

Áreas Protegidas—CONAP—, se reporta la presencia de seis especies estando la mayoría de estas especies en las categorías de vulnerable, en peligro y peligro crítico según los listados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). De este listado de especies, las especies tiburón martillo, *Sphyrna lewini*; tiburón martillo gigante, *Sphyrna mokarran* son las que mayor presión de pesca reciben en el Caribe de Guatemala.

Palabras clave: sistemática, especies, amenazadas, pesca.

Estrategias de conservación y manejo del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) en Guatemala

Oscar H. Machuca-Coronado

Oficina Regional Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN). 2da. calle y 5ta. avenida zona 1, El Estor Izabal, Guatemala, olingo26@gmail.com

El manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*), es un mamífero acuático que se distribuye desde el Sur de Estados Unidos hasta Brasil. En Guatemala se tienen registros en toda la Costa Caribeña, sin embargo, diversos estudios reportan a Bocas del Polochic y a la Bahía La Graciosa, como los sitios de mayor importancia para la especie. Se presenta una síntesis de las acciones impulsadas en los últimos diez años, referentes a la conservación y manejo de esta especie en Guatemala.

Desde el año 2006 se ha intensificado estos esfuerzos e iniciativas logrando registrar información relevante. Luego de un total de siete censos aéreos se estableció que las poblaciones se han mantenido estables a través del tiempo. De igual forma, se realizaron estudios sobre variabilidad genética y patrones de comportamiento de la especie en zonas prioritarias; además de participar en la primera evaluación de poblaciones de manatíes a nivel regional (México, Belice y Guatemala).

También se ha promovido la valoración de la especie y su hábitat, a través de procesos de educación ambiental y el fortalecimiento institucional.

En el año 2008, se logró el rescate y recuperación de una cría de manatí que quedó atrapada en un trasmallo de pesca (primer caso para Guatemala). Es importante resaltar que este proceso se logró, debido a las sinergias establecidas entre entidades privadas, instancias de gobierno y organizaciones no gubernamentales.

Es indudable que el trabajo con la especie está comenzando, por lo que es importante socializar esta información para mantener e incrementar los procesos de conservación.

Palabras clave: *Trichechus manatus manatus*, manatíes, conservación.

Analizando la diversidad y distribución de pastos marinos en una laguna marino-costera del Mar Caribe de Guatemala

Boris MacDonald y D. Bustamante

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
Edificio T10 Ciudad Universitaria zona 12, borisdmacdonald@gmail.com

La diversidad y distribución de pastos marinos, se encuentra influenciada por las variaciones de los parámetros fisicoquímicos del agua y del sustrato. El estudio fue desarrollado en abril de 2010 en la laguna marino-costera de la Bahía La Graciosa, localizada dentro del Área Protegida Marina -APM- Punta de Manabique. Para evaluar la influencia de los parámetros se utilizó un muestreo sistemático colocando 200 cuadrantes anidados en 50 transectos lineales, dispuestos de manera perpendicular alrededor del perímetro de la laguna, en donde en cada uno de los cuadrantes se evaluó la riqueza de pastos marinos, los parámetros fisicoquímicos del agua y la composición del sustrato. Se reportan seis especies, *Thalasia testudinum*, *Halodule beaudettei*, *Halodule wrightii*, *Ruppia maritima*, *Halophila baillonis*, *Halophila engelmannii*. Se observó que existen diferencias significativas en la riqueza de las especies de pastos marinos, a pequeñas variaciones de pH ($p < 0.001$), y a diferencias en los porcentajes de limo ($p < 0.001$) y arena ($p < 0.001$).

La temperatura, profundidad, transparencia y el porcentaje de arcilla, no mostraron diferencias significativas en la riqueza de especies. Se utilizaron Modelos Lineales —ML— y Modelos Lineales Generalizados -MLG- para describir la riqueza de especies en función de los parámetros evaluados. Se seleccionó un Modelo Mixto Lineal Generalizado —MMLG—, el cual se ajustó mejor al comportamiento de los datos. El modelo describe la variación de los parámetros fisicoquímicos del agua y del sustrato y la influencia de los mismos en la riqueza y distribución de los pastos marinos para un determinado tiempo y espacio.

Palabras clave: pastos marinos, modelos estadísticos, área protegida marina, conservación.

Medición de la salud del Arrecife Mesoamericano a través de indicadores de salud del ecosistema

Ana Giró Petersen, Lorenzo Alvarez-Filip, Ian Drysdale, Marisol Rueda, Roberto Pott, Patricia Kramer, Melanie McField

Iniciativa Arrecifes Saludables, anagiro@gmail.com, giro@healthyreefs.org

La Iniciativa Arrecifes Saludables -HRI- por sus siglas en inglés, es un esfuerzo multi-institucional de más de 60 organizaciones asociadas. HRI genera regularmente Reportes de la Salud Ecológica -RSE- del Arrecife Mesoamericano de manera colaborativa que pueda utilizarse y entenderse fácilmente. También elabora informes de avances que evalúan el grado de ejecución de las acciones de gestión de arrecifes recomendadas de cada país. HRI fomenta una mayor colaboración y coordinación de los esfuerzos de conservación dedicados en toda la región, y cataliza más rápidamente la implementación de las recomendaciones colectivas de gestión de arrecifes.

El RSE del Arrecife Mesoamericano 2015 incluye una evaluación de los indicadores de salud de 248 sitios que han sido monitoreados en los arrecifes en México, Belice, Guatemala y Honduras. En general la mayoría de los arrecifes permanecen en mal estado (40%) o estado crítico (17%), debido principalmente a la baja biomasa de peces de importancia comercial y la alta cobertura de macroalgas carnosas.

Solo el 9% de los sitios, principalmente en las Islas de la Bahía (Honduras) tuvieron una ponderación buena a muy buena. El índice simplificado de salud del arrecife pondera los valores de cobertura de corales, cobertura de macroalgas carnosas, biomasa de peces herbívoros y biomasa de peces comerciales. Una comparación temporal con RSE anteriores (datos colectados en 2006-2014) revelan que la biomasa de peces comerciales clave (pargos y meros) fluctuó, aumentando casi un 65% (1,023 g/100m²), aunque esta cifra todavía está lejos de lo que se espera en un arrecife saludable del Caribe. La cobertura de coral se mantuvo alrededor de 16-18% en los últimos cinco años, que era de un 10% en 2006. La biomasa de peces herbívoros (*Acanthuridos* y *Scaridos*) fue relativamente alta (2,604 g/100m²) y, en general aumentaron durante el período de tiempo. Sin embargo la cobertura de macroalgas carnosas también aumentó de manera constante de 13-23%, lo que sugiere que las presiones provenientes de tierra adentro, como el enriquecimiento de nutrientes, también están afectando la dinámica de los ecosistemas de la región.

En los pocos sitios donde los erizos *Diadema* fueron relativamente abundantes (más de 1 ind/m²), la cobertura de macroalgas carnosas fue considerablemente más baja (>10%). Producir los RSE del arrecife de manera rutinaria y seguidos de la evaluación detallada de las acciones de manejo, proporciona una valiosa herramienta para catalizar la conciencia pública y acciones de manejo de arrecifes más completas y rápidas, a gran escala.

Palabras clave: arrecife Mesoamericano, ecosistema, salud ecológica.

Diseño participativo de refugios pesqueros como una herramienta de manejo y conectividad de ecosistemas y recursos marino costeros

Silja Ramírez Yela, Guillermo Gálvez Argueta

Fundación para el Ecodesarrollo y Conservación (FUNDAECO)

El Área de Uso Múltiple Río Sarstún -AUMRS- se considera como un sitio representativo de alta riqueza biológica, donde la participación de las comunidades en la conservación y manejo de los recursos marino-costeros ha sido relevante. Con el objetivo de apoyar e incrementar la red de refugios pesqueros en el Caribe de Guatemala para recobrar y sostener las pesquerías comerciales de la región, se diseñó participativamente con las comunidades locales del AUMRS un nuevo refugio pesquero. Se desarrolló un plan de manejo y se implementó un monitoreo biológico constante para analizar la funcionalidad del refugio como herramienta de manejo y conservación. Para llevar a cabo este proceso en conjunto con los pescadores y autoridades locales se delimitó el área, se priorizaron los lineamientos de manejo y se desarrolló un plan de manejo identificando los principales objetos de conservación, sus amenazas y se diseñaron estrategias de manejo. Como parte del análisis de funcionalidad del refugio pesquero como una herramienta de manejo se diseñó un protocolo de monitoreo para poder analizar

el aumento de ciertas especies tanto dentro como fuera del refugio pesquero. Es así como nueve pescadores que tienen una incidencia directa en el área fueron certificados en buceo y técnicas de investigación y monitoreo formando actualmente parte del equipo técnico. Los informes biológicos finales indican que actualmente existe un aumento en la abundancia de dos especies de peces de tipo comercial *Vieja maculicauda* y *Mugil curema* dentro y fuera del nuevo refugio pesquero diseñado (Refugio Pesquero Barra Sarstún).

Palabras clave: refugios pesqueros, monitoreo biológico, especies de peces tipo comercial.

Situación actual de la población de tortugas marinas en Guatemala

Carlos Alfaro¹, Jaime Pérez²

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala, calfaromv@gmail.com

²PROTORTUGAS, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala, protortugasgt@hotmail.com

De las ocho especies de tortugas marinas que existen, seis de ellas visitan las playas de Guatemala. Se desconocen muchos aspectos de las características de la población de tortugas marinas, ya que en Guatemala los esfuerzos están encaminados a la protección de los huevos, la eclosión y liberación de los neonatos y existen muy pocos datos relacionados con las características poblacionales de dichas especies. De todas las especies, de la que más información existe es la tortuga negra (*Chelonia agassizii*), ya que se realiza monitoreo permanente de la población residente en la Poza del Nance. La tortuga de parlama (*Lepidochelys olivacea*) que a pesar de ser la más abundante en las playas de Guatemala, existen pocos estudios poblacionales documentados.

Se han realizado proyectos de marcaje de hembras adultas, conteo de huellas para tener un estimado de la población, sin llegar a tener un resultado real de la población existente; únicamente durante las épocas en donde ha habido mortandad como en el año 2012 y 2013, se hicieron estudios completos de hematología, bioquímica, biometría, ecografía y necropsia

de animales varados. La tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) que durante mucho tiempo se ausentó de las playas de la Costa Sur, ha principiado a recuperarse. Se ha encontrado recientemente muchos juveniles en las zonas costeras y en los manglares, en busca de alimento, como resultado de los programas de recuperación que se han desarrollado en diferentes países, tal es el caso de El Salvador, a través de entidades como ICAPO.

La tortuga baule (*Dermochelys coreacea*), está casi extinta de las costas de Guatemala, se han reportado una o dos anidaciones por año, con bajo o nulo porcentaje de eclosión. La tortuga verde (*Chelonia mydas*) se conoce muy poco sus características poblacionales ya que actualmente no existe ninguna institución que reporte anidaciones y solamente los casos aislados de varamientos están documentados. La tortuga cabezona (*Caretta caretta*) ha habido reportes de anidación y varamientos escasos en la costa del Atlántico.

En las playas de la Costa Sur ha habido reportes esporádicos de anidaciones de tortugas carey, verde, cabezona y más recientemente de *Lepidochelys kempii*, sin que esto esté completamente documentado, más que debido a la liberación de un nido de neonatos con características distintas a las de la tortuga parlama.

Palabras clave: anidación, eclosión, biometría, monitoreo, ecografía, hematología, bioquímica.

Apuntes sobre la distribución espacial de la parlama (*Lepidochelys olivacea*) en el Pacífico

Jorge del Cid

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
Edificio T10 Ciudad Universitaria zona 12. kokijad@gmail.com

Se determinó la distribución espacial de la tortuga parlama en el Pacífico Central —PC— y Oeste —PO— de Guatemala en relación a las variables: profundidad, pendiente y distancia hacia la costa. Para ello se realizaron doce navegaciones (nueve en 2011 y tres en 2012) frente a los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu y San Marcos. Se registró fecha, hora, coordenadas, y comportamiento de cada avistamiento. La menor distancia registrada de la costa para el PC fue a 3.05 km y la mayor distancia 227.00 km, para el PO la menor distancia fue a 10.98 km y la mayor a 146.23 km. Las áreas donde se obtuvieron más registros y altas densidades se localizan entre 25 y 50 km de la costa, son poco profundas (0-500 m bnm), de fondo relativamente plano ($\leq 10\%$) y con hábitats bénticos donde predominan los entornos de planicies; estas características concuerdan con otros estudios realizados en otros países. También se encontró poco traslape con el portafolio de vacíos e implementación de áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas—SIGAP— y la frecuencia de avistamiento de Parlamas.

Esto puede deberse a que en el análisis solo incorporaron las áreas de anidación y no las de apareamiento y alimentación, que se realizan en aguas abiertas. Esta información contribuye al diseño de áreas de protección marina y al manejo integral de las regiones costero marinas.

Palabras clave: frecuencia de avistamiento, tortugas marinas.

Fisiología reproductiva en embriones de tortugas marinas: trabajos en Guatemala

B. Alejandra Morales-Mérida^{1,2}

¹Laboratoire Ecologie, Systématique et Evolution, Université Paris Sud, CNRS et AgroParistech, 91405 Orsay cedex, France. ²Escuela de Biología/Centro de Estudios Conservacionistas Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Edificio T10. Campus Central, zona 12. Guatemala / Avenida La Reforma 0-63 Zona 10. Guatemala, alemoralesmerida@gmail.com

Las tortugas marinas, como muchos reptiles, poseen determinación de sexo dependiente de temperatura—TSD—. El sexo se determina durante el segundo tercio del desarrollo embrionario; este período es llamado período termosensitivo —TSP—. El valor adaptativo de este sistema de determinación del sexo y su influencia en la aptitud de las especies con este tipo de mecanismo aún está siendo investigado. La relación entre la proporción de sexos y la incubación de huevos a temperaturas constantes se caracteriza por dos parámetros: la temperatura pivotal y el rango de temperaturas que produce ambos sexos —TRT—. En Guatemala poco se ha hecho en investigación desde esta área de la biología. En 2012 se realizó un estudio de tesis de grado en la que se determinó el sexo de neonatos de tortugas marinas con el fin de determinar la proporción de sexos que se libera en los tortugarios. El resultado fue un 100% de hembras lo que crea, desde entonces, más dudas propuestas para continuar con esta línea. Actualmente se encuentran pendientes de ejecución dos propuestas relacionadas a lo que sucede en

nidos naturales y lo que sucede en relación al éxito de eclosión tanto en tortugarios como en nidos naturales.

Palabras clave: tortugas marinas, determinación de sexo, temperatura pivotal.

Avances en el estudio sobre composición, distribución y etología de cetáceos en el Pacífico de Guatemala

Jennifer S. Ortiz-Wolford¹ y Andrea A. Cabrera-Arreola^{1,2}

¹Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, jennysow86@gmail.com Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria zona 12, Guatemala. ²Marine Evolution and Conservation, Centre for Ecological and Evolutionary Studies, University of Groningen, PO Box 11103, 9700 CC Groningen, The Netherlands.

Las investigaciones de cetáceos (ballenas y delfines) que se han desarrollado recientemente, responden a la necesidad que existe de generar información sobre la diversidad marina en el país, con el propósito de generar propuestas de conservación y manejo. Como producto de diversos estudios y de reportes de varamientos, se han registrado 20 especies de cetáceos, de las familias Balaenopteridae, Delphinidae, Physeteridae, Kogiidae y Ziphiidae en el Pacífico de Guatemala. Se ha observado que la distribución espacial de algunas especies está asociada a variaciones en la profundidad y distancia a la costa, y es posible que la distribución de presas también sea un factor importante, sin embargo no se ha hecho estudios de esto último. En las áreas con cambios bruscos de pendiente, como el Cañón de San José y la Fosa Mesoamericana se ha observado la mayor diversidad de especies de cetáceos, así como los grupos más numerosos. Algunos delfines como *Stenella attenuata graffmani* han presentado movimientos estacionales. Se cuenta con datos de frecuencia de avistamiento para determinar

especies comunes y raras. Se ha recabado información sobre el comportamiento utilizando la metodología *ad libitum*, y se destacan las técnicas utilizadas durante la alimentación y las actividades de socialización, incluyendo relaciones intra e interespecíficas.

La elaboración de catálogos de foto-identificación han permitido definir movimientos migratorios de especies como *Megaptera novaeangliae* y *Orcinus orca*, y al fortalecerlo se espera identificar grupos residentes de *Tursiops truncatus*⁸ *Stenella attenuata* y *Stenella longirostris*.

Palabras clave: conservación, distribución espacio-temporal, Fosa Mesoamericana, Cañón de San José.

Condriictios del Pacífico de Guatemala, tendencia de su aprovechamiento

Manuel Ixquiac-Cabera^{1,2}

¹Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria zona 12, manuelixquiac@yahoo.com. ²Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO), 25 calle 2-38 zona 1. Guatemala.

Se analizan los registros de desembarque de rayas y tiburones de la pesca artesanal pequeña y a mediana escala que operan en el Pacífico de Guatemala. Se estima un desembarque anual de 480 TM que incluye rayas y tiburones capturados en la pesca dirigida e incidental en el Pacífico de Guatemala. Las especies más frecuentes en los desembarques de rayas y tiburones en el Pacífico de Guatemala son: para tiburones *Carcharhinus falciformis* (Müller & Henle 1839), *Carcharhinus leucas* (Müller & Henle 1839), *Alopias pelagicus* Nakamura 1935 y *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834). Esta especie es capturada en estadíos de neonato como pesca incidental en redes de enmalle dirigidas a camarón y otros peces demersales y para rayas la especie más frecuente es *Dasyatis longa* (Garman 1880). La compilación de los registros de investigación del área sugiere la presencia de 48 especies de condriictios para el Pacífico de Guatemala, 17 especies de rayas y 31 de tiburones, distribuidos en 7 órdenes (dos de rayas y cinco de tiburones), 19 familias (ocho de rayas y once de tiburones).

Nuevos registros son reportados para el Pacífico de Guatemala, dentro de estos se describen los tiburones: tiburón puntas blancas *Carcharhinus albimarginatus* (Rüppell 1837), tiburón poroso *Carcharhinus porosus* (Ranzani 1840), tiburón limón *Negaprion brevirostris* (Poey 1868), tiburón de arrecife *Triaenodon obesus* (Rüppell 1837), zorro *Alopias vulpinus* (Bonnaterre 1788), tiburón mako *Isurus oxyrinchus* (Rafinesque 1810) y el tiburón ballena *Rhincodon typus* (Smith 1828), organismos no desconocidos para pescadores en el área, sin embargo no habían sido reportados en la bibliografía nacional.

Siete especies de rayas y tiburones presentes en las costas de Guatemala están consideradas amenazadas a nivel mundial según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza—UICN— y han sido incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres —CITES—; *Mobula japonica* (Müller & Henle 1841), *Sphyrna lewini*, Grifāth

& Smith 1834) y *Sphyrna mokarran* (Rüppell 1837) junto a cuatro especies más que están en categorías de casi amenazado *Mobula thurstoni* (Lloyd 1908) y vulnerable *Carcharhinus longimanus* (Poey 1861), *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758) y *Rhincodon typus* (Smith 1828).

Palabras clave: biodiversidad, especies amenazadas, pesca.

Caracterización de los sitios de nidificación de aves acuáticas del Orden Ciconiiformes en la Costa Pacífica de Guatemala

Jéssica E. López-López

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12, biolojl@hotmail.com

Los humedales son considerados ecosistemas importantes, debido a la gran diversidad que albergan, constituyendo el hábitat de muchas especies de animales y plantas, algunas en peligro de extinción, por la destrucción de hábitat. Los manglares brindan refugio, sitios de anidaje, alimentación, percha y descanso a muchas aves asociadas al ecosistema. El estudio se realizó en cuatro humedales del Pacífico de Guatemala en el que se caracterizaron los sitios de nidificación de Ciconiiformes, seleccionando ocho colonias de nidificación, ubicando en ellas seis parcelas de 10x10 m, anotando características del sitio y variables como altura, diámetro a la altura del pecho —DAP— y circunferencia de la copa. Asimismo se realizó un conteo de las especies de aves anidantes y una estimación de la abundancia, obteniendo con los análisis estadísticos DCA y CCA dos agrupaciones vegetales preferidas por las aves acuáticas: estrato arbóreo y subarbóreo, siendo *Avicennia germinans* (mangle negro) la que determina la preferencia y uso del bosque como sitio de anidaje por las aves,

estableciendo que los sitios de nidificación que presentaban características similares en cuanto a estructura y composición de la vegetación (altura, DAP, CCA) también comparten la misma estructura y composición de especies de aves acuáticas anidantes.

Palabras clave: manglar, humedales, Costa Pacífica.

Sistema de indicadores para evaluar la gestión ambiental de las zonas costeras de Guatemala: Costa Este del Pacífico

Vanessa Dávila Pérez^{1,3}, Manolo García Vettorazzi¹, Airam López Roulet^{2,3}

¹Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), Universidad de San Carlos de Guatemala. Avenida Reforma 0-63 zona 10, Guatemala, Guatemala; ²Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), Universidad de San Carlos de Guatemala; ³Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), vanekat13@gmail.com.

Las zonas costeras proveen bienes y servicios ambientales necesarios para el desarrollo de la sociedad, tal es el caso de Guatemala donde se estima que aportan el equivalente a US\$314 millones aproximadamente. El estrés ambiental causado por las actividades humanas y el uso intensivo de la diversidad biológica, vulnera la sostenibilidad de estas zonas y con esto se reducen los bienes y servicios. Por lo anterior, existen esfuerzos institucionales para la gestión ambiental en busca de la sostenibilidad de las zonas costeras. En este sentido, se consideró necesario aportar al desarrollo de un sistema de indicadores fundamentado en un modelo de presión-estado-respuesta y orientado al manejo integral como una herramienta que pueda proveer información para evaluar el desempeño de la gestión bajo el fundamento de manejo adaptativo. Para diseñar este sistema de indicadores se utilizó como zona piloto la Costa Este del Pacífico de Guatemala. Para recolectar y analizar la información se utilizó la metodología de Patrimonio Natural del Centro de Datos para la Conservación —CDC—.

Para el planteamiento del sistema, como punto de partida, se realizó un diagnóstico de los aspectos ambientales del área a partir del análisis e interpretación de la información derivada de revisión bibliográfica, consultas a personas clave y verificación de campo.

El sistema generado propone indicadores de presión, de estado y de respuesta para cada una de las once temáticas agrupadas en los ámbitos sistema hídrico, ecosistemas y especies.

Palabras clave: indicadores, manejo adaptativo, sostenibilidad, gestión ambiental.

Los mamíferos acuáticos en las colecciones científicas de referencia y museos de historia natural de Guatemala: ventajas e inconvenientes durante el proceso

Mildred F. Corona-Figueroa

Centro de Datos para la Conservación (CDC); Centro de estudios Conservacionistas (CECON) Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Avenida La Reforma 0-63 zona 10, Guatemala. Código Postal 01010, fabioco112@gmail.com

En Guatemala se han reportado 21 especies de mamíferos acuáticos (marinos, de agua dulce y semiacuáticos), distribuidas en tres órdenes (Carnívora, Cetácea y Sirenia) y siete familias (Mustelidae, Balaenopteridae, Delphinidae, Kogiidae, Physeteridae, Ziphiidae y Trichechidae). Sin embargo, más del 50% de los reportes se reducen a información documentada en reportes técnicos, informes académicos y tesis, dejando a un lado el registro de ejemplares (osamentas y muestras de tejidos) en los museos y colecciones científicas del país. Desde el año 2011, Guatemala es parte del Grupo de Países Megadiversos Afines, según el Convenio de Diversidad Biológica —CDB—; no obstante, los museos y las colecciones de referencia reconocidas en el país no reflejan tal aseveración. Se recalca la importancia de realizar esfuerzos técnicos y científicos en la colecta de datos de mamíferos acuáticos que permitan enriquecer las colecciones científicas con muestras de tejidos y osamentas obtenidas en muestreos científicos o de forma ocasional (p. ej. varamientos), capacitar al personal técnico y

guarda recursos de las instituciones que intervienen en las colectas, así como en el manejo, preservación adecuada y registro de los ejemplares que se llegasen a colectar en el futuro.

Palabras clave: mamíferos acuáticos, colecciones, diversidad.

CONCLUSIONES

Los recursos pesqueros presentan una marcada disminución en diversidad y abundancia debido a la falta de ordenamiento pesquero y al incremento de la contaminación de los ecosistemas. Varias especies se están extinguiendo en un corto período de tiempo, sin que las entidades responsables puedan implementar acciones debido a la debilidad institucional y falta de información que ayude a la implementación de medidas apropiadas para el manejo. A pesar de que existen algunas experiencias positivas en el manejo de recursos pesqueros en el Caribe, la mayoría de cuerpos de agua continentales y todo el litoral Pacífico carecen de medidas de ordenación.

Tanto las autoridades, como los investigadores deben considerar la incidencia de las comunidades sobre el uso de la flora y fauna de los ecosistemas marino-costeros. Por tanto se les debe involucrar activamente en los programas de conservación, pero también se les debe ofrecer y capacitar en actividades económicas alternativas para cubrir sus necesidades.

Las especies costero-marinas han enfrentado un gran número de amenazas producto de actividades humanas en los últimos años, entre ellos se puede mencionar la extracción de vida silvestre (cacería, pesca desmedida y pesca incidental) y la alteración y/o destrucción del hábitat, producto del desarrollo costero y de diversas fuentes de contaminación.

A través del Simposio se evidenciaron las siguientes necesidades: contar con un centro de investigación marino-costero; definir líneas de investigación para el ámbito marino-costero; mantener un monitoreo constante sobre la biodiversidad, así como sobre el cumplimiento de las leyes y reglamentos existentes; promover el enriquecimiento de las colecciones científicas a través de la correcta realización de colectas y el aprovechamiento de situaciones fortuitas (varamientos); e invertir tanto en capacitaciones a estudiantes interesados en temas marinos como a las comunidades costeras.