

**Primera Evaluación de la Megafauna en el Caribe Mexicano:
Indicador Clave de la Recuperación de la Biodiversidad en Refugios Pesqueros**

**Baseline Evaluation of Megafauna in the Mexican Caribbean:
Key Indicator of the Recovery of Biodiversity in Community Marine Reserves**

**Première Évaluation de la Mégafaune dans les Caraïbes Mexicains :
Indicateur Clé de la Récupération de la Biodiversité dans les Aires Interdites à la Pêche**

SERGIO MARCOS-CAMACHO*, JACOBO CAAMAL, ELIZABETH CUEVAS y STUART FULTON
Comunidad y Biodiversidad A.C., SM10 M24 L10, Calle Carey, CP 77580,
Zona Puerto Morelos, Puerto Morelos, Quintana Roo, México. *smarcos@cobi.org.mx.

RESUMEN

Los tiburones y rayas son los grandes animales marinos de la megafauna que mantienen en equilibrio los ecosistemas marinos, son componentes clave en la salud de los ecosistemas marinos y se encuentran en el tope de la cadena trófica. La evaluación de sus poblaciones, ligada a una iniciativa para el establecimiento de zonas de refugio pesquero (áreas de no pesca) en Quintana Roo, es indispensable para el levantamiento de la línea base ya que permite evaluar los cambios que ocurren durante la vida de los refugios pesqueros.

El proyecto pretende determinar la abundancia relativa de la megafauna en Quintana Roo, reforzar la evaluación de los refugios pesqueros e identificar nuevas áreas prioritarias de conservación a través de la identificación de zonas de crianza de tiburones y rayas.

Se está implementando un programa de monitoreo comunitario para determinar abundancia, diversidad y distribución espacio-temporal de megafauna (tiburones, rayas y tortugas marinas) en los refugios pesqueros y zonas aledañas de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Se involucró y capacitó a 20 pescadores de dos cooperativas pesqueras en el marcaje-liberación de tiburones y rayas en el muestreo con palangre, transectos acuáticos y video subacuático con carnada (BRUVs). El proyecto contempla un monitoreo continuo y la generación de recomendaciones para la gestión de los refugios pesqueros y áreas prioritarias de conservación.

PALABRAS CLAVE: Megafauna, refugios pesqueros, conservación

INTRODUCCIÓN

El estudio ecológico en las relaciones tróficas dentro de los ecosistemas marinos ha sido documentado en diversas especies, tanto en las alteraciones directas como en las indirectas, así como el equilibrio del control ecosistémico del *top-down* y el *bottom-up* (Baum y Worm 2009, Barausse et al. 2009, Ferretti et al. 2010). Así mismo, la capacidad de respuesta en el incremento de la diversidad de las especies en las redes tróficas expresado como la riqueza, está relacionado con las interacciones de las especies en conectancia dentro de las redes tróficas. (Dunne et al. 2004).

De manera específica, los tiburones y rayas son los grandes animales marinos de la megafauna que mantienen en equilibrio los ecosistemas marinos y son considerados tradicionalmente como depredadores clave de las redes tróficas, utilizándolos así como indicadores del estado de salud de los ecosistemas marinos (Compango 1990, Cortés 1999, Stevens et al. 2000, Cortés 2004). Asimismo la disminución de los elasmobranchios afectaría negativamente los ecosistemas y tendría efectos sobre los niveles tróficos en los ecosistemas marinos (Compango 1990, García-Gómez 2000, Fernández et al. 2001, Stevens et al. 2000, Schindler et al. 2002, Cortés 1999, Stevens et al. 2000) los cuales se reflejarían en cambios en la abundancia, distribución y la productividad en la estructura de las especies marinas. Las tortugas marinas, que anteriormente estuvieron sujetas a una fuerte presión pesquera, también están contempladas dentro de la megafauna marina como indicadores de salud en las zonas marinas por sus áreas de alimentación y sus corredores migratorios, así como su importancia en los refugios pesqueros.

Se ha caracterizado a la Bahía del Espíritu Santo como un área de importancia ecológica debido a su alta concentración de nutrientes y producción económica de un gran número de especies de peces comerciales, así como por albergar posibles áreas de crianza de tiburones como el *Rhizoprionodon terraenovae*, *Carcharhinus limbatus*, *Negaprion brevirostris* y *Ginglymostoma cirratum* (Zárete 1996, Vasquez-Yeomans 1990). Con base en esto, el proyecto pretende crear la primera línea base que nos permitirá determinar la abundancia relativa de la megafauna en la Bahía del Espíritu Santo en el estado de Quintana Roo, México, para identificar posibles áreas prioritarias de conservación mediante la identificación de zonas de crianza y reforzar la evaluación de los refugios pesqueros.

Las herramientas de participación colectiva que realiza Comunidad y Biodiversidad A.C. (COBI) con la participación de las comunidades pesqueras, nos permitió implementar un programa de monitoreo comunitario para determinar la abundancia, diversidad, distribución espacio-temporal de la megafauna (tiburones, rayas y tortugas marinas) en los refugios pesqueros y zonas aledañas de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.

METODOLOGÍA

Área de Estudio

El proyecto se lleva a cabo en la Bahía del Espíritu Santo, Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an el área natural protegida más grande del Estado de Quintana Roo, México: (Figura 1). Las dos cooperativas pesqueras que operan dentro

de la Bahía, Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) José María Azcorra y la SCPP Cozumel establecieron doce zonas de refugios pesqueros (2,157.24 ha), donde se realizan los monitoreos para asegurar la efectividad de las áreas de no pesca y la posible identificación de zonas de crianza de tiburones y rayas.

Capacitación y Monitoreo

En el 2013 el equipo de MarAlliance, liderado por la Dra. Rachel Graham, llevó a cabo la primera capacitación de las técnicas de monitoreo de megafauna a cuatro pescadores de Quintana Roo y a cuatro miembros del staff de COBI en los atolones de Lighthouse y Turneffe en Belice. Para el 2014 se capacitó a 16 pescadores en el monitoreo de megafauna y se llevó a cabo el entrenamiento para la identificación de las especies de tiburones. La capacitación incluyó los tres métodos que se realizan para la evaluación de la megafauna en los refugios pesqueros y zonas aledañas, con el uso del conocimiento tradicional de los pescadores que tienen experiencia en la captura de tiburones y en la identificación de los mejores sitios para el monitoreo. Para el 2015 contamos con 20 pescadores entrenados para realizar los *Transectos Acuáticos de Muestreo a Distancia*, los *Videos Subacuáticos con Carnada* (BRUVs por sus siglas en inglés) y la *captura, marcaje y liberación con Palangre* del cual tenemos otorgado un permiso de pesca de fomento por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Los cuales contribuyen al modelo piloto de monitores comunitarios para evaluar la recuperación de la megafauna dentro de las áreas de no pesca y proteger sitios prioritarios de reproducción y crianza de la megafauna.

RESULTADOS

Se realizaron tres monitoreos en el periodo del 2014 - 2015 y se logró la capacitación de 20 pescadores de las dos cooperativas pesqueras. Se realizaron un total de 58 transectos acuáticos de muestreo a distancia (2,040,000 m²) dentro de los sitios de los refugios pesqueros y en las respectivas zonas control ubicadas dentro del polígono pesquero de las cooperativas pesqueras. Dentro de los refugios monitoreados se registraron cuatro especies de rayas, tres de tortugas marinas y una de tiburón, y al menos 24 especies de peces comerciales de talla grande (Figura 2). En los sitios control se registraron cinco especies de rayas, tres de tortugas y una de tiburón, y al menos 28 especies de peces comerciales (Figura 3).

Se realizaron un total de 46 despliegues de BRUVs en la Bahía del Espíritu Santo, colocados dentro de los refugios pesqueros y en las zonas control. La profundidad promedio fue de 6.9 m. con una duración media de los videos de 59.81 ± 9.81 min en el total de datos generados por video, registrando un total de 27 rayas, 4 tortugas marinas y 9 tiburones gata *G. cirratum*.

En el tercer monitoreo se implementó la captura con palangre. Se realizaron un total de 12 lances dentro de los refugios pesqueros y sitios control de los cuales, cuatro fueron exitosos con una composición de captura de 5 tiburones gata (*G. cirratum*), con una talla promedio de 1.63 cm de longitud total (LT) y un tiburón de arrecife (*C. perezii*) de 1.83 cm de LT, los cuales fueron marcados y liberados vivos.

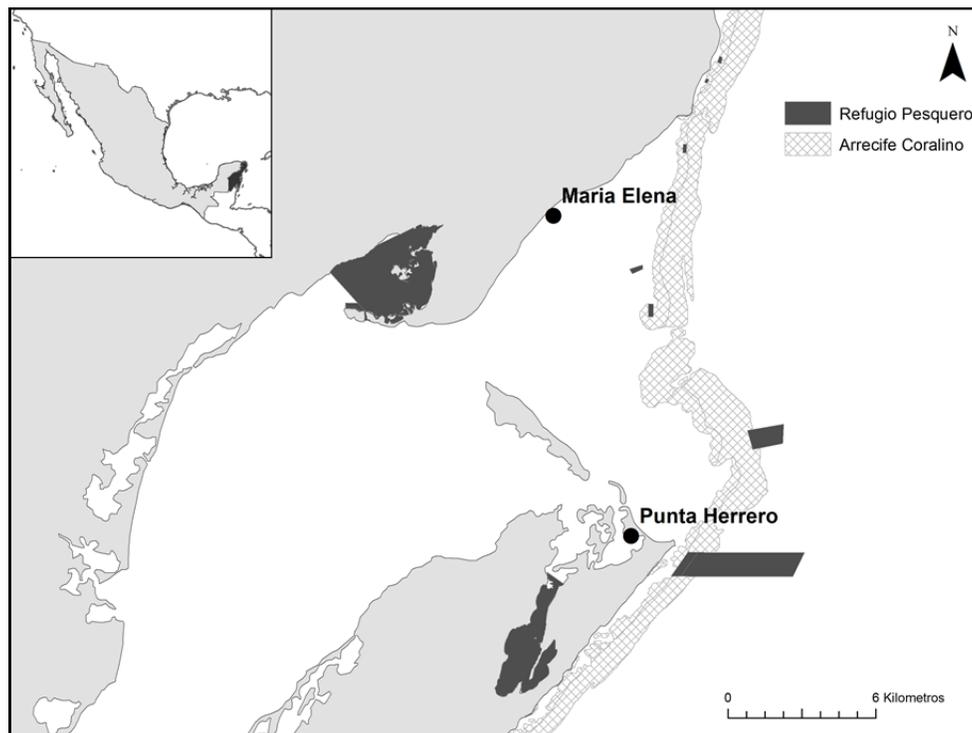


Figura 1. Ubicación geográfica de los refugios pesqueros y el área del monitoreo en la Bahía del Espíritu Santo en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

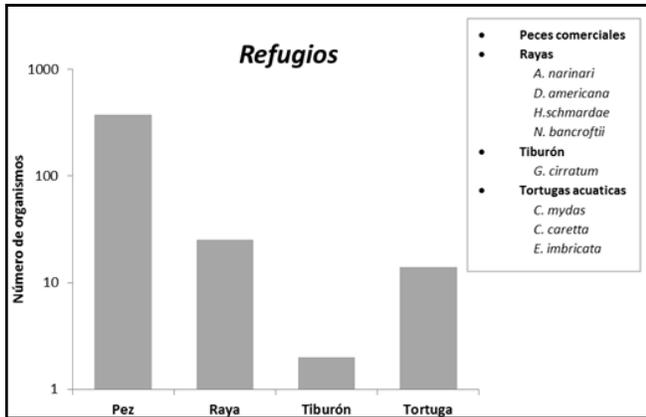


Figura 1. Abundancia de las especies registradas dentro de los refugios pesqueros de la Bahía del Espíritu Santo.

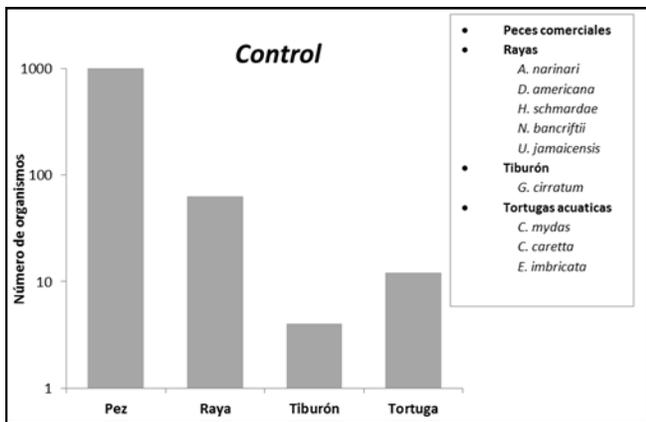


Figura 2. Abundancia de las especies registradas en los sitios control y otros de la Bahía del Espíritu Santo.

DISCUSIÓN

Al involucrar a los pescadores en las actividades de monitoreo y conservación de los tiburones y rayas, se les enseña la importancia de su recurso en el ecosistema. Antes de realizar este proyecto ya existía una relación entre la comunidad pesquera y la asociación civil, la colaboración entre estos había permitido la generación de información por un bien mutuo en cuanto a la pesquería de langosta y la salud del arrecife. Al inicio del proyecto de monitoreo de megafauna existía la preocupación entre los pescadores que, generar información sobre la población de los tiburones les iba a perjudicar a ellos mismos, ya que la pesca de tiburones es una actividad controversial a nivel internacional. La confianza que los pescadores habían ganado de proyectos anteriores de conservación les permitió ver que al asociarse con la asociación civil no siempre resulta en acciones contra la pesca, sino una aprendizaje sobre la importancia de la conservación para poder asegurar pesquerías saludables a largo plazo.

La información generada por este proyecto nos ofrece la primera línea base de la estimación de la densidad y abundancia de la megafauna en los refugios pesqueros y zonas control en la Bahía del Espíritu Santo. Sin embargo,

la información aún no puede identificar y proponer posibles zonas de crianza de tiburones y rayas, por lo que es necesario realizar un mayor número de monitoreos a largo plazo.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos a las dos cooperativas pesqueras SCPP Cozumel y SCPP José María Azcorra que forman parte de este gran proyecto comunitario, por su gran interés y todo su esfuerzo y dedicación. A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el apoyo. A la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca por otorgar a las SCPP Cozumel, SCPP José María Azcorra y a COBI el permiso de pesca de fomento No. PPF/DGOPA-081/15 para la ejecución del marcaje y liberación de tiburones y rayas. A MarAlliance y todo su equipo de la Dra. Rachel Graham por el esfuerzo y dedicación con los pescadores de compartir las enseñanzas del monitoreo de megafauna, y por último a la Alianza WWF – Fundación Carlos Slim, Fundación Oak, Summit, MarFund y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza.

LITERATURA CITADA

- Baum, J.K., R.A. Myers, D.G. Kehler, B. Worm, S.J. Harley y P.A. Doherty. 2003. Collapse and conservation of shark populations in the northwest Atlantic. *Science* **299**:389-392.
- Barausse, A., A. Ducci, C. Mazzoldi, Y. Artoli y L. Palmeri. 2009. Tropic Network Model of the Northern Adriatic Sea: Analysis of an Exploited and Eutrophic Ecosystem. *Estuarine Coastal Shelf Science* **83**(4):577-590. ISSN 0272-7714.
- Compagno, L.J.V. 1990. Relationships of the megamouth shark, *Megachasma pelagios* (Lamniformes: Megachasmidae), with comments on its feeding habits. Páginas 357 - 379 en: H.L. Pratt, Jr., S.H. Gruber y T. Taniuchi (eds.) *Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology, Systematics, and the Status of the Fisheries*. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Report, National Marine Fisheries Service 90, pp.
- Compagno, L.J.V. y S.F. Cook. 1995. The exploitation and Conservation of freshwater elasmobranchs: status of taxa and prospects for the future. *Journal of Aquaculture and Aquatic Sciences* **7**:62-90.
- Cortes, E.R. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science* **56**:707-717.
- García, B.G. 1992. Algunos aspectos de la depredación de la langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) por peces en la Bahía de la Ascensión, Q. Roo. Tesis de Licenciatura. UNAM.
- Stevens, J.D., R. Bonfil, N.K. Dulvy y P.A. Walker. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* **57**:476-494. doi:10.1006/JMSC.2000.0724.
- Vásquez-Yeomans, L. 1990. Larvas de peces de Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México. Páginas 321-330 en: D. Navarro and J.G. Robinson (eds.) *Diversidad Biológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México* (CIQRO/PSTC).
- Wetherbee B.M E. Cortés. 2004. Food consumption and feeding habits. Páginas 225 - 246 en: J.F. Carrier, J.A. Musick y M.R. Heithaus (eds.) *Biology of Sharks and their Relatives*. CRC Press, London, England.
- Zárate, B.E. 1996. La pesquería de tiburones en la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México (1993-1994), y su importancia como posible área de expulsión y crianza. Tesis presentada para obtener el grado de Maestría en Ciencias, Fac. Ciencias, UNAM.