INVESTIGACIONES DE AGREGACIONES REPRODUCTIVAS DE MEROS MEDIANTE MÉTODOS ACÚSTICOS PASIVOS

Michelle T. Schärer-Umpierre, Michael I. Nemeth-Feliciano,
Tim J. Rowell y Richard S. Appeldoorn
(contacto: michelle.scharer@upr.edu)

Febrero 2013

Informe de permiso de investigación científica DRNA # 2012-IC-011

El tema principal de esta investigación científica es la aplicación de métodos acústicos pasivos para evaluar las agregaciones reproductivas de peces en el ambiente marino de Puerto Rico e Islas Vírgenes. Las agregaciones reproductivas son eventos que se llevan a cabo en lugares específicos durante un relativamente corto periodo de tiempo y que agrupan a todos los individuos de madurez sexual de una especie en densidades más altas que lo usual (Domeier & Colin, 1997). Durante estos eventos se puede acumular la mayoría, si no toda, la población adulta de la especie y permanecen agregados, llevando a cabo comportamientos de cortejo, territorialidad y desove en masa. Este desove usualmente se beneficia de una sincronía en la que la mayoría de los peces expulsan sus huevos y esperma en la columna de agua a la misma vez, ya que la fecundación ocurre en la masa de agua y va a la deriva llevado por las corrientes oceánicas. Para los meros este evento reproductivo usualmente se da entre una y tres veces al año y provee una oportunidad para evaluar los abastos pesqueros de las especies que durante el resto del año se encuentran dispersos (Colin, 1996).

Las agregaciones reproductivas son a su vez una temporada de suma vulnerabilidad ante la pesca desregulada y la vigilancia debe ser la más efectiva para lograr el cumplimiento de los reglamentos de protección a los abastos pesqueros. La mayoría de las agregaciones reproductivas presentan una oportunidad para capturar grandes cantidades de peces en muy poco tiempo lo cual ha resultado en la pérdida de agregaciones y por consiguiente poblaciones completas de algunas especies como lo es el mero cherna (*Epinephelus*

striatus). La mayoría de sus agregaciones reproductivas han desaparecido en el Caribe (Sadovy, 1999) y la especie se encuentra en peligro de extinción a nivel mundial (lista roja de UICN) y está siendo evaluada para listar en las especies en peligro de extinción a nivel federal (US Federal Register, NOAA).

Por estas razones la investigación y protección de las agregaciones reproductivas es de suma importancia para la conservación de las especies de mayor importancia ecológica y económica en las pesquerías locales. Actualmente existen varios reglamentos locales y federales que buscan proteger a algunas de las especies de meros y pargos durante sus agregaciones de desove. Muchas de la información que se ha usado para determinar los lugares y las épocas de protección de los desoves está basada en investigaciones basadas en las pesquerías (las estadísticas pesqueras), investigaciones de hace más de 20 años y en investigaciones llevada a cabo en otros lugares. Para lograr la protección de estos eventos críticos en el ciclo de vida de los peces, que son bases fundamentales de la pesca, es primordial identificar los lugares de desove, designar áreas de no pesca alrededor de las mismas que sean implementadas eficazmente, monitorear las agregaciones que quedan y adaptar las medidas de manejo (i.e. vedas por temporadas) que están enfocadas a recuperar a las poblaciones amenazadas mediante la compatibilidad de reglamentos (nivel local y federal) y la evaluación constante de estas medidas.

Desde el 2004 nuestras investigaciones han recaudado información valiosa referente a los sonidos que producen los meros y otros peces marinos durante las agregaciones reproductivas en Puerto Rico. La mayoría del trabajo

de campo se ha llevado a cabo en los arrecifes de áreas marinas protegidas donde aún se pueden encontrar agregaciones reproductivas de meros (Mann, Locascio, Schärer, Nemeth, & Appeldoorn, 2010; Nemeth, Schärer, & Appeldoorn, 2006; Schärer, Rowell, Nemeth, & Appeldoorn, 2012; Schärer, Nemeth, et al., 2012). Inicialmente se documentaron agregaciones reproductivas en la plataforma insular de la Isla de Mona para al menos 5 especies de meros (*Epinephelus guttatus*, *Mycteroperca bonaci*, *Mycteroperca interstitialis*, *Mycteroperca tigris* y *Mycteroperca venenosa*) y varias especies de peces de arrecifes tales como el peje puerco (*Balistes vetula*), chapines (*Lactophrys triqueter*) y varios loros (*Sparisoma chrysopterum* y *Sparisoma rubripinne*) entre otros (Schärer, Nemeth, & Appeldoorn, 2010). Más adelante se documentaron los sonidos de la actividad reproductiva en distintos lugares de desove del mero cabrilla (*E. guttatus*) en la costa oeste de Puerto Rico y en las Islas Vírgenes simultáneamente. Esto es posible porque los instrumentos que se utilizan para grabar los sonidos que producen los peces se programan de antemano y se dejan en el lugar de desove durante la temporada completa (Figura 1). Además se llevaron a cabo trabajos de grabación de sonidos en el lugar de desove del mero tigre o diente de sable (*Mycteroperca tigris*) en Vieques (Matos-Caraballo & Posada, 1998; Sadovy, Colin, & Domeier, 1994) pero no se pudo documentar el sonido de esta especie y se requiere de mas recursos para volver a investigar el asunto en este lugar. Finalmente durante febrero del 2012 se documentó una agregación reproductiva de una de las especies más amenazadas en el Caribe,

el mero cherna (*Epinephelus striatus*) en las aguas federales del Bajo de Sico al oeste de Mayagüez (Schärer, Rowell, et al., 2012).

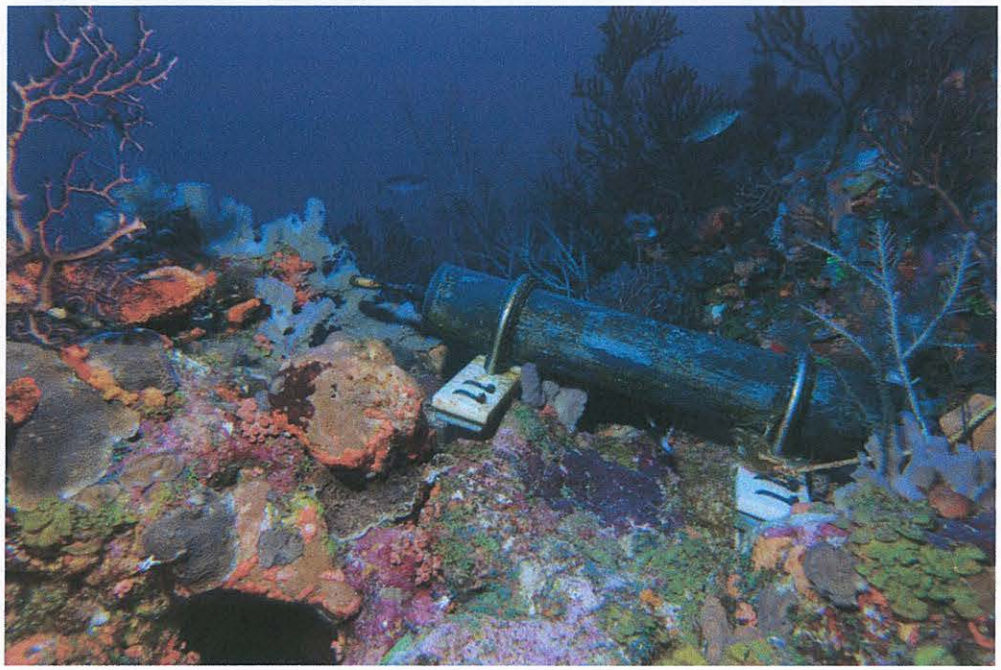

Figura 1. Instrumento (DSG-Ocean de Loggerhead Instruments) utilizado para grabación de sonidos de peces en el fondo marino.

Las grabaciones que se han hecho en Abrir la Sierra (oeste de Cabo Rojo) y otros lugares revelan que la época de desove para el mero cabrilla hasta ahora ha sido entre enero y febrero que son los meses en que se prohíbe la pesca en aguas locales y federales (1 de diciembre a 28 de febrero). Durante los años 2011 y 2012 se observaron picos en la producción de sonidos del mero cabrilla después de las lunas llenas de enero y febrero (Figura 2 y 3). Estos cambios en niveles de sonidos correlacionaron con la densidad de meros que se documentó mediante censos visuales (Rowell et al., 2012).

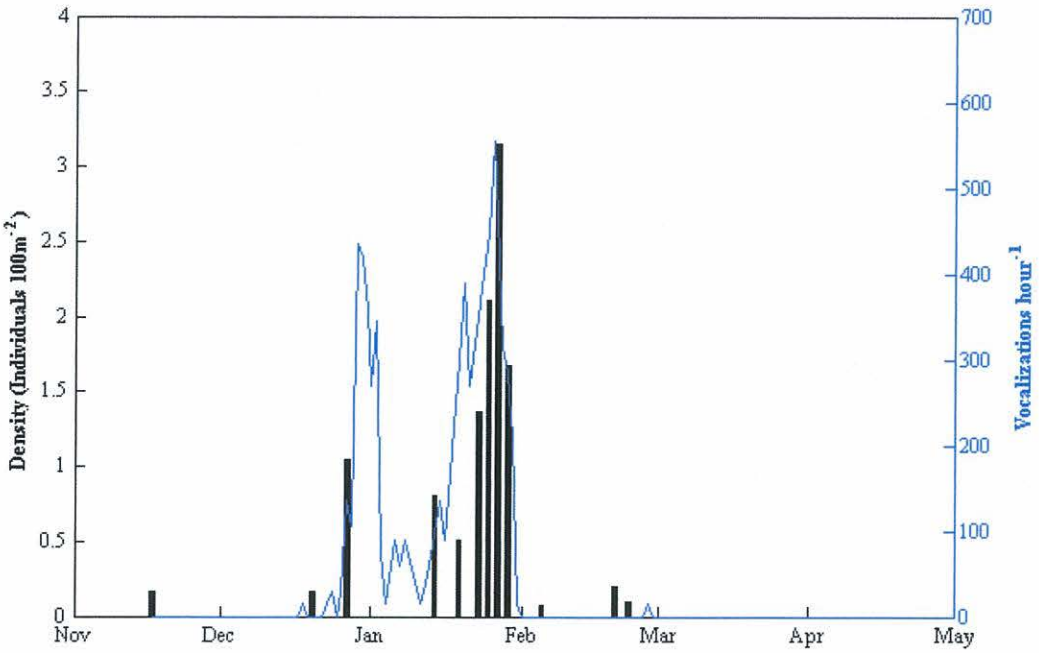

Figura 2 Correlación entre la densidad de mero cabrilla y las vocalizaciones durante la agregación reproductiva en Abrir la Sierra del 2010-2011.

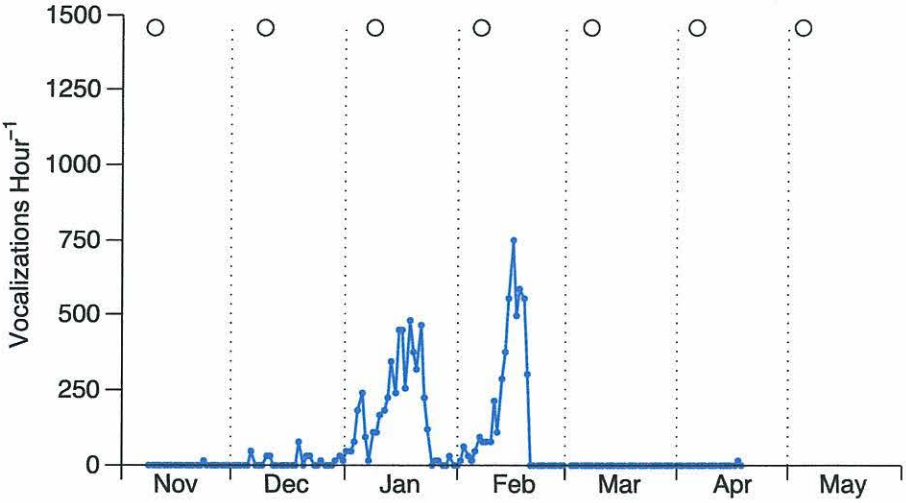

Figura 3. Vocalizaciones de mero cabrilla durante la agregación reproductiva en Abrir la Sierra del 2011-2012.

Los picos en la producción de sonidos reproductivos que se presume están indicando el pico en abundancias y comportamientos entre los peces que aumentan hasta el momento del desove. Estos picos en la actividad acústica se dan en diferentes rangos de días dependiendo del lugar. Para el mes de enero de 2012 se observaron días de aumentos en la cantidad de vocalizaciones del mero cabrilla entre 6 y 10 días después de la luna llena en Isla de Mona, 4 y 12 días en Abrir la Sierra, entre 5 y 13 días en la Boya #4 (oeste de Boquerón) y 6 a 10 días en El Seco (este de Vieques). En febrero de 2012 se observaron aumentos en la producción de sonidos entre 3 y 5 días después de la luna llena en Isla de Mona, 6 y 12 días en Abrir la Sierra, entre 8 y 11 días en la Boya #4 (oeste de Boquerón) y 6 a 9 días en El Seco (este de Vieques). Algunos factores que pueden influenciar las diferencias entre los lugares incluyen la temperatura del agua, la velocidad o dirección de las corrientes, procesos oceanográficos, la influencia de las mareas, (Cherubin, Nemeth, & Idrisi, 2011) u otras que aún desconocemos.

Nuestros resultados sugieren que la cantidad de días que los meros permanecen en el lugar de la agregación de desove es variable entre los lugares muestreados, pero todos coinciden en permanecer aproximadamente 14 días luego de la luna llena de enero y febrero. Por lo tanto es importante enfatizar que si la luna llena ocurre luego del día 15 de febrero la agregación del mero cabrilla puede continuar hasta luego de la terminación del periodo de veda y la población reproductiva completa quedaría vulnerable a la pesca a partir del 1 de marzo. Esto ya se había documentado para el mero cabrilla mediante estudios de

SEAMAP-C donde se observaron agregados y reproductivos desde diciembre hasta marzo. En la temporada del 2013 se dio este caso ya que se observaron pescas de buzos hechas con arpón de gran cantidad de mero cabrilla en la costa oeste. Desafortunadamente la mayoría de los meros estaban todavía en etapa reproductiva por la cantidad de individuos con huevas desarrolladas (observación personal). Al parecer los meros aún estaban agregados dos semanas luego de la luna llena el 25 de febrero y todavía no habían desovado cuando terminó la veda (28 de febrero). Esto puede tener un impacto funesto para la especie y las pesquerías que dependen de este recurso. Por lo tanto se recomienda que se establezca una manera pro-activa de determinar si los meros han terminado de desovar antes de permitir la pesca de los mismos y garantizar así el éxito de su reproducción para mantener los abastos pesqueros en el futuro y salvaguardar la sustentabilidad de las pesquerías locales.

Enfatizamos en la necesidad imperante que existe por evitar la pesca de las especies de meros y otras especies de importancia durante sus agregaciones reproductivas. Principalmente por la cantidad de individuos que se pueden eliminar en un corto periodo de tiempo y porque esto afecta el reclutamiento de las especies en el futuro de lo que dependen nuestras pesquerías. Los arrecifes y otros habitáculos marinos se ven amenazados por varios factores (contaminación, acidificación, invasión del pez león y eutroficación, etc.) y no podemos permitir que la sobrepesca de especies sumamente importantes tales como los depredadores (meros, pargos, tiburones, etc.) y los que mantienen los arrecifes libres de algas (loros y cirujanos) sean

exterminados durante sus agregaciones reproductivas. Sugerimos mejorar el Reglamento de Pesca de Puerto Rico para así garantizar el mejor uso del recurso y esperamos que nuestra información científica se tome en cuenta para esta tarea. Estamos a la disposición de cualquier ayuda en este sentido.

Agradecimientos:

Este proyecto se ha llevado a cabo con subvenciones y el apoyo de varias organizaciones incluyendo al Caribbean Coral Reef Institute, Center for Coastal Ocean Science (NOAA), Coral Reef Conservation Program (NOAA), Consejo de Pesquerías Marinas del Caribe (NMFS-NOAA), Departamento de Ciencias Marinas de la Universidad de Puerto Rico (Mayagüez), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, SEAMAP y el Programa Sea Grant de la Unviersidad de Puerto Rico en Mayagüez. Agradecemos a la tripulación de la embarcación Tourmarine de Cabo Rojo, el apoyo de investigadores asociados y varios buzos voluntarios que asistieron en la fase de campo.

Literatura Citada

Cherubin, L. M., Nemeth, R. S., & Idrisi, N. (2011). Flow and transport characteristics at an Epinephelus guttatus (red hind grouper) spawning aggregation site in St. Thomas (US Virgin Islands). *Ecological Modelling*, *222*(17), 3132–3148. doi:10.1016/j.ecolmodel.2011.05.031

Colin, P. L. (1996). Longevity of Some Coral Reef Fish Spawning Aggregations. *Copeia*, *1996*(1), 189–192.

Domeier, M. L., & Colin, P. L. (1997). Tropical Reef Fish Spawning Aggregations Defined and Reviewed. *Bulletin of Marine Science*, *60*(3), 698–720.

Mann, D. A., Locascio, J. V., Schärer, M. T., Nemeth, M. I., & Appeldoorn, R. S. (2010). Sound production by red hind Epinephelus guttatus in spatially segregated spawning aggregations. *Aquatic Biology*, *10*(2), 149–154. doi:10.3354/ab00272

Matos-Caraballo, D., & Posada, J. M. (1998). Current status tiger grouper vieques 1998-001. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute Proceedings*.

Nemeth, M. I., Schärer, M. T., & Appeldoorn, R. S. (2006). Observations of Mycteroperca venenosa from a Spawning Aggregation at Mona Island, Puerto Rico. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute Proceedings*.

Rowell, T. J., Schärer, M. T., Appeldoorn, R. S., Nemeth, M. I., Mann, D. A., & Rivera, J. A. (2012). Sound production as an indicator of red hind density at a spawning aggregation, *462*, 241–250. doi:10.3354/meps09839

Sadovy, Y. J. (1999). The Case of the Disappearing Grouper: Epinephelus striatus, the Nassau Grouper, in the Caribbean and Western Atlantic. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute Proceedings* (pp. 5–22).

Sadovy, Y. J., Colin, P. L., & Domeier, M. L. (1994). Aggregation and spawning in the tiger grouper, Mycteroperca tigris (Pisces: Serranidae). *Copeia*, *1994*(2), 511–516. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/1447001

Schärer, M. T., Nemeth, M. I., & Appeldoorn, R. S. (2010). Protecting a Multi-species Spawning Aggregation at Mona Island, Puerto Rico. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute Proceedings* (pp. 252–259).

Schärer, M. T., Nemeth, M. I., Mann, D. A., Locascio, J. V., Appeldoorn, R. S., & Rowell, T. J. (2012). Sound Production and Reproductive Behavior of Yellowfin Grouper, Mycteroperca venenosa (Serranidae) at a Spawning Aggregation. *Copeia*, *1*, 135–144.

Schärer, M. T., Rowell, T. J., Nemeth, M. I., & Appeldoorn, R. S. (2012). Sound production associated with reproductive behavior of Nassau grouper Epinephelus striatus at spawning aggregations. *Endangered Species Research*, *19*(1), 29–38. doi:10.3354/esr00457