

Investigación cooperativa y patrones espaciotemporales en el esfuerzo pesquero. Lecciones de la pesquería del recurso concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en Ecuador

Cooperative research and spatiotemporal patterns in fishing effort allocation. Lessons from the fishery of mangrove cockles (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) in Ecuador

Christine Beitzl

Department of Anthropology, University of Maine 5773 S.
Stevens Hall, 228A Orono, ME 04469-5773
E-mail: christine.beitzl@maine.edu

RESUMEN

Las pesquerías de pequeña escala se caracterizan por la heterogeneidad de las especies, artes de pesca, tecnología y contextos socioecológicos. Estas características y la falta de capacidad institucional para el manejo presentan desafíos en el monitoreo y diseño de estrategias de gestión. La investigación cooperativa en las pesquerías es una metodología colaborativa que integra el conocimiento de los pescadores con el conocimiento científico para producir una comprensión más holística sobre las dimensiones socioecológicas de las pesquerías. Se ha reconocido la investigación cooperativa como herramienta para avanzar la ciencia e informar las políticas que sean más apropiadas para el contexto ecológico y social. Este enfoque puede producir nueva información biológica sobre las especies y mejorar la comunicación y confianza entre pescadores y las instituciones regulatorias. En este artículo, se describe el proceso de implementar el monitoreo participativo del recurso concha prieta (*Anadara* spp.) en Ecuador. Esta metodología se aplicó para investigar los patrones espaciotemporales en el esfuerzo pesquero y los efectos de las instituciones locales de manejo. Se concluye con algunas recomendaciones y lecciones para abordar deficiencias de datos en las pesquerías de pequeña escala.

Palabras clave: pesquerías de pequeña escala, investigación pesquera cooperativa, pesquería concha, toma de decisiones en la pesca, propiedad común.

ABSTRACT

Small-scale fisheries are characterized by a great deal of heterogeneity in species, fishing gear types, technology, and socio-ecological contexts. These characteristics combined with the lack of institutional capacity for management present challenges in monitoring and management strategies. Cooperative research in fisheries is a collaborative methodology that integrates fishers' knowledge with scientific knowledge to produce a more holistic understanding of the socio-ecological dimensions of fisheries. Cooperative research has been recognized as a tool to advance science and inform policies that are most appropriate for the ecological and social context. This approach can produce new biological information about the species and improve communication and trust between fishers and regulatory institutions. This article describes the process of implementing participatory monitoring of the concha prieta (*Anadara* spp.) in Ecuador. This methodology was applied to investigate the spatiotemporal patterns in fishing effort and the effects of local management institutions. It concludes with some recommendations and lessons to address data deficiencies in small-scale fisheries.

Keywords: small-scale fisheries, cooperative fisheries research, cockle fishery, decision-making, common property.

Recibido: 25/4/18

Revisado: 17/12/18

Aceptado: 18/12/18

INTRODUCCIÓN

Muchas pesquerías de pequeña escala son vulnerables a la sobreexplotación exacerbada por la fragmentación del hábitat, presiones del mercado, tecnologías destructivas y la competencia con las flotas industriales a menudo impulsadas por procesos globales (McGoodwin, 1990; Begossi, 1995; St. Martin, 2001; Cinner & McClanahan, 2006; Chuenpagdee, 2011; FAO, 2016). Además, la falta de datos empíricos presenta desafíos para su gestión, especialmente considerando los cambios ambientales abruptos y la incertidumbre (McGoodwin, 1990; Berkes, 2001). El manejo de muchas pesquerías se ha basado en modelos estándares que presumen una relación simplificada entre el esfuerzo pesquero y el stock del recurso para evitar una "tragedia de los comunes" (Gordon, 1954). Sin embargo, estos modelos han resultado en el conocimiento incompleto que ha informado la toma de decisiones en el manejo. En los casos extremos, las pesquerías han colapsado. Por ejemplo, con sus altos niveles de confianza en sus modelos estándares, los científicos ignoraron las advertencias de los pescadores sobre marcados cambios ambientales y extirpaciones locales, que finalmente llevaron al colapso del bacalao en los años noventa (Finlayson & McCay, 1998; Wilson, 2017).

Cada vez es más claro que la gestión de dicha incertidumbre requiere una mejor comprensión de las dimensiones humanas de los sistemas pesqueros (Hilborn, 2007), los fenómenos ambientales a escala fina (Wilson, 2006) y las dimensiones espaciotemporales en el esfuerzo pesquero (Van Oostenbrugge *et al.*, 2001; Salas *et al.*, 2004). Al mismo tiempo, las políticas para el manejo de pesquerías está reconociendo un cambio de paradigma hacia el comanejo (Pomeroy, 1995; Jentoft *et al.*, 1998) y el manejo basado en ecosistemas (Pikitch *et al.*, 2004; Christie *et al.*, 2009; Leslie *et al.*, 2015). Los enfoques participativos tienen como objetivo abordar algunas de las limitaciones de los modelos estándares de evaluación de stock (Berkes, 2001). Sin embargo, las pesquerías de pequeña escala a nivel mundial siguen siendo notoriamente pobres en datos.

La investigación cooperativa puede servir bien como herramienta para avanzar la ciencia e informar las políticas. La investigación cooperativa pesquera se refiere a la investigación científica realizada en asociación con miembros de la comunidad pesquera, que a menudo se basa en el conocimiento y las experiencias de los pescadores (National Research Council, 2003). Este enfoque puede producir nueva información biológica sobre las especies para mejorar su evaluación (Johnson, 2011), y también mejorar la comunicación y confianza entre los pescadores y las instituciones regulatorias (McCay *et al.*, 2006; Johnson & Van Densen, 2007; Feurt, 2009; Wiber *et al.*, 2009; Johnson, 2010; Kay *et al.*, 2012). En este artículo se describe la investigación cooperativa aplicada en Ecuador al caso de la pesquería del recurso

concha (*Anadara* spp.), para explorar los patrones espaciotemporales en el esfuerzo pesquero y evaluar la eficacia de las instituciones locales de manejo.

La recolección del recurso concha prieta o piangua (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) es típicamente manual por los pescadores artesanales en los humedales costeros del manglar (Fig. 1). En 2001, se estimó que Ecuador representaba el 30 % de los 15 000 pescadores artesanales que dependían del recurso en las comunidades costeras desde México a Perú (MacKenzie, 2001). Sin embargo, la pesquería ha sido vulnerable a presión pesquera, sobreexplotación y destrucción del hábitat debido a la urbanización y la expansión de la industria camaronera. A pesar de las medidas para su regulación, algunos estudios han demostrado una disminución de capturas y tallas legales (Mora & Moreno, 2009; Mora *et al.*, 2009, 2011). Por ejemplo, en 2001, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) inició una veda de captura de conchas que tienen menos de 45 mm. Además, en Ecuador se ha perdido más del 25 % de la cobertura de los manglares desde la década de los años 70 (CLIRSEN-PMRC, 2007).



a



b

Fig. 1. a) La recolección de conchas en el manglar durante la marea baja; b) las dos especies principales cosechadas en el Ecuador son la "concha prieta" o "la negra" (*Anadara tuberculosa*) y "la mica" o "el macho" (*A. similis*).

Para abordar los problemas de la deforestación de manglares (Fig. 2), Ecuador reconoció oficialmente los derechos de los grupos de usuarios ancestrales en 1999. Desde el año 2000, el gobierno ha asignado más de 50 "custodias del manglar" o concesiones colectivas a las asociaciones pesqueras en las cinco provincias costeras. Todas las custodias comparten el objetivo de proteger y restaurar los manglares, pero cada comunidad tiene su propio plan de gestión único para abordar las necesidades identificadas localmente, relacionadas con la gestión de la pesca, la acuicultura sostenible, el ecoturismo y otros medios de vida basados en los manglares (Bravo, 2000, 2007, 2013).



Fig. 2. Áreas de manglares taladas en preparación para la ampliación de una camaronera.

Algunos de los planes de manejo estipulan derechos de acceso y privilegios exclusivos para ciertos grupos de usuarios en áreas específicas, para el uso sostenible de recursos bentónicos como cangrejos y conchas (Fig. 3). Este modelo de cogestión es similar al de los derechos de uso territorial en la pesca (TURF) (Christy, 1982; Gelcich *et al.*, 2012; Afflerbach *et al.*, 2014). Los arreglos institucionales son parecidos a los regímenes de propiedad común propuesto por Ostrom (1990), como solución a la tragedia de los comunes. Por ejemplo, las reglas locales acordadas mutuamente y la exclusión de usuarios sirvan para respaldar la renovación de recursos y otros procesos biológicos. En la siguiente sección, se describe la aplicación de la metodología de la investigación pesquera cooperativa en una comunidad que recibió una custodia del manglar en 2001.



MATERIALES Y MÉTODOS

La Isla Costa Rica está localizada en el archipiélago Jambelí en la provincia de El Oro en la frontera de Perú (Fig. 4). Los 320 comuneros dependen mayormente de la pesca artesanal, especialmente la concha que tiene mayor importancia económica que los otros mariscos.

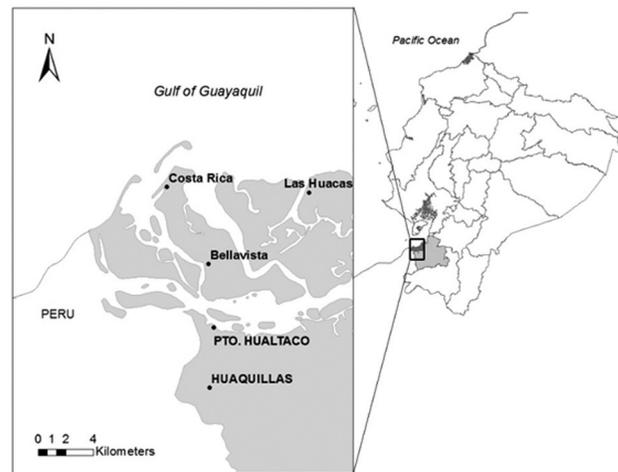


Fig. 4. Área de estudio en el sur de Ecuador.

Esta investigación fue parte de un estudio etnográfico sobre la pesquería de concha en dos provincias costeras del Ecuador durante 21 meses en 2006, 2009 y 2010. Aquí, se describe la aplicación de la investigación cooperativa en la comunidad de Isla Costa Rica. Primero, se realizó un censo conchero en marzo de 2009 para estimar el número actual de los

mariscadores (Beitl, 2010). Se seleccionó 27 voluntarios para participar en el proyecto de monitoreo, lo que representa alrededor de la mitad del número estimado de los 71 mariscadores en el pueblo (Beitl & Cruz, 2010). Los datos de pesca se recolectaron utilizando el método diario de pescadores que es apropiado cuando las observaciones directas no son posibles (Aswani, 2011).

Después de haber recibido entrenamiento en la recolección de datos sistemáticos, una asistente local fue la responsable para las entrevistas diarias y la compilación de los datos en el cuaderno. Se anotaban otras observaciones sobre: la marea (aguaje o quiebra) y el esfuerzo pesquero (número total de concheros cada día). Los que fueron a conchar reportaron su captura total y el nombre del sitio de recolección. Además, se anotaron datos sobre los números de horas de faena; conchas pequeñas que quedaron en el manglar; conchas para el criadero; conchas para subsistencia; costo del viaje; número total de conchas para vender; y la actividad alternativa si no fue a conchar. Con dos participantes, se crearon mapas de los conchales usando un GPS (Fig. 5). El mapa de los conchales se verificó en dos grupos focales con diez participantes.

dos talleres comunitarios para verificar e involucrar a los usuarios en el proceso de investigación. Esta experiencia permitió un monitoreo del recurso en la Isla Costa Rica por seis meses para obtener una muestra suficiente para analizar cuáles son los sitios más preferidos entre los usuarios y los sitios más “productivos” (en términos de captura).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos se reportaron en otros artículos publicados; sin embargo, aquí se realizó una síntesis con respecto a la metodología de investigación cooperativa y sus implicaciones para el manejo sustentable de las pesquerías de pequeña escala, que son insuficientemente monitoreados. Primero, la comunidad efectivamente manejaba la pesquería concha. Las áreas vedadas produjeron efectos positivos sobre captura y tamaños de *Anadara* spp. (Beitl, 2011, 2017), confirmando la teoría de propiedad común (Ostrom, 1990; Agrawal, 2001). Al mismo tiempo, en las áreas de “acceso libre” no parecía ocurrir una “tragedia de los comunes” como lo predicado por la teoría (Hardin, 1968; Ostrom, 1990). ¿Entonces, cómo se explica que no ocurrió ninguna una “tragedia de los comunes” en las áreas de acceso abierto?

El análisis del diario de pesca arrojó algunos patrones espaciotemporales de los pescadores a la dinámica de los recursos en su toma de decisiones, que aparentemente afectaba el estado del recurso concha. Por ejemplo, los concheros tienen preferencias espaciales y costumbres que sirven para mitigar la explotación indiscriminada del recurso (Beitl, 2014). En la práctica, los concheros dejan las conchas pequeñas en el manglar para mantener la productividad del recurso. La rotación entre conchales permite la renovación del recurso, capturas fiables para los pescadores, y una estabilidad relativa en el esfuerzo pesquero (Beitl, 2015). En las comunidades pequeñas tales como Isla Costa Rica, hay menos presión pesquera porque cada conchero tiene su lugar y se respetan mutuamente entre sí. Estas “instituciones informales” son parecidas a las normas consuetudinarias observadas en otras pesquerías artesanales por el mundo (Acheson, 1975; Berkes, 1987; Cordell, 1992; McGoodwin, 1994; Quimby, 2015). Este respeto mutuo regula las pesquerías que normalmente operan sobre la base de “quien llega primero, se sirve primero” (Beitl, 2014).

Sin embargo, nuevos desafíos tales como la destrucción del hábitat y encerramiento de los bienes públicos siguen amenazando estas formas de autogestión (Beitl, 2012). Como otras pesquerías de pequeña escala, la pesquería de concha es poco en-

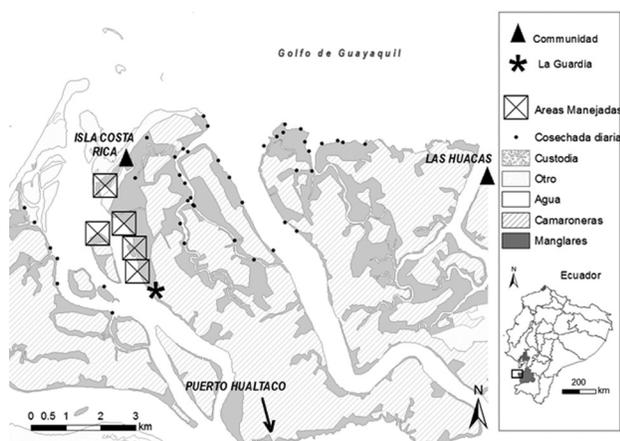


Fig. 5. Conchales y Delineación de las Áreas en Custodia de la Isla Costa Rica.

Se utilizó SPSS 17.0 para realizar un análisis de frecuencia, tomando también los promedios de CPUE, rangos y las desviaciones estándar para cada uno de los sitios de conchar y según las diferentes clasificaciones de manejo: 1. áreas vedadas; 2. custodia abierta (recolección diaria); y 3. acceso libre. Se integraron los datos espaciales con los datos de capturas en un Sistema Geográfica Informática (GIS) para visualizar los patrones en la pesca. Finalmente, se expusieron los resultados preliminares a la Asociación en

tendida. Desafortunadamente este análisis se limitó a seis meses y a un solo recurso. Un análisis más sistemático requeriría la documentación de otras especies para comprender mejor la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre (Salas & Gaertner, 2004, Van Oostenbrugge *et al.*, 2004, Teh *et al.*, 2012). Además, la investigación adicional requeriría ampliar el conjunto a largo plazo que permitiría el análisis multiescalar (Aswani, 1998, 2011; Pellowe & Leslie, 2017).

CONCLUSIONES

Dado que las pesquerías en pequeña escala en todo el mundo se enfrentan cada vez más a los desafíos de la sobreexplotación, la industrialización y la destrucción del hábitat, es fundamental perseguir un conocimiento de las estrategias de autogestión. Este artículo sintetizó los hallazgos de investigaciones que emplearon un enfoque cooperativo de pesquerías para explorar patrones a escala fina en el esfuerzo pesquero. Los hallazgos destacaron el valor de la comprensión basada en el lugar de las interacciones entre el ser humano y el medio ambiente, la toma de decisiones y el papel de los arreglos institucionales (tanto formales como informales). Sugirieron, además, el valor de este enfoque para recopilar datos en pesquerías de pequeña escala, que a menudo carecen de la capacidad para comprender mejor la complejidad y las dimensiones humanas de las pesquerías, así como el seguimiento científico y la investigación de evaluación de poblaciones.

Este caso de aprendizaje cooperativo debería ser de interés para las agencias reguladoras que enfrentan limitaciones en su capacidad para estudiar la complejidad en la pesca artesanal. La aplicabilidad de este enfoque podría ampliar el alcance y mejorar una comprensión más generalizada de la pesca en pequeña escala en todo el mundo. Los enfoques metodológicos descritos aquí pueden proporcionar una guía para informar enfoques participativos, de gestión compartida y el conocimiento basado en los ecosistemas con potencial para empoderar a las comunidades pesqueras, mediante el desarrollo de la capacidad local para el monitoreo y la autogestión. Se espera que las lecciones aprendidas de esta investigación puedan aplicarse a otras pesquerías en pequeña escala en todo el mundo en desarrollo con una capacidad institucional limitada para la investigación.

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a los participantes del estudio en la Isla Costa Rica; sin el apoyo y entusiasmo de ellos este estudio no hubiera sido posible. También hay que reconocer el trabajo de Adolfo Cruz y su familia,

en particular Sonia Cruz que hizo mucho esfuerzo diario para recoger y organizar los datos de todos los participantes. Agradecemos también a la socia Estela Cruz que colaboró con las mediciones de conchas en Puerto Hualtaco. Esta investigación fue parte de una disertación doctoral apoyada por el National Science Foundation (BCS-0819376), Wenner Gren Foundation (#8003), y el programa Fulbright. El análisis de la movilidad en la pesquería contó con la colaboración de ADVANCE NSF Research Seed Grant Award (#1008498) y no hubiera sido posible sin la ayuda de Kendra Bird.

REFERENCIAS

- Acheson, J. (1975). The Lobster Fiefs: Economic and Ecological Effects of Territoriality in the Maine Lobster Industry. *Human Ecology* 3, 183-207.
- Afflerbach, J. C., Lester, S. E., Dougherty, D. T. & Poon, S. E. (2014). A global survey of "TURF-reserves", Territorial Use Rights for Fisheries coupled with marine reserves. *Global Ecology and Conservation*, 2, 97-106.
- Agrawal, A. (2001). Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources. *World Development*, 29, 1649-1672.
- Aswani, S. (1998). Patterns of marine harvest effort in southwestern New Georgia, Solomon Islands: resource management or optimal foraging? *Ocean and Coastal Management*, 40, 207-235.
- Aswani, S. (2011). Socioecological approaches for combining ecosystem-based and customary management in Oceania. *Journal of Marine Biology*. Article ID 845385, 845313 pages, <http://dx.doi.org/845310.841155/842011/845385>.
- Begossi, A. (1995). Fishing Spots and Sea Tenure: Incipient Forms of Local Management in Atlantic forest Coastal Communities. *Human Ecology*, 23, 387-406.
- Beitl, C. M. (2010). El papel de la propiedad común y acción colectiva en el uso sustentable de los recursos costeros y la resiliencia socioecológica del manglar: El caso de la pesquería para la concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la Isla Costa Rica, El Oro, Ecuador. Isla Costa Rica, El Oro, Ecuador.
- Beitl, C. M. (2011). Cockles in Custody: The Role of Common Property Arrangements in the Ecological Sustainability of Mangrove Fisheries on the Ecuadorian Coast. *International Journal of the Commons*, 5, 485-512. Online: <http://tinyurl.com/c482gv482ey>
- Beitl, C. M. (2012). Shifting Policies, Access, and the Tragedy of Enclosures in Ecuadorian Mangrove Fisheries: Towards a Political Ecology

- of the Commons. *Journal of Political Ecology*, 19, 94-113. Online: http://jpe.library.arizona.edu/Volume119/Volume_119.html
- Beitl, C. M. (2014). Navigating Over Space and Time: Fishing Effort Allocation and the Development of Customary Norms in an Open-Access Mangrove Estuary in Ecuador. *Human Ecology*, 42, 395-411.
- Beitl, C. M. (2015). Mobility in the mangroves: Catch rates, daily decisions, and dynamics of artisanal fishing in a coastal commons. *Applied Geography*, 59, 98-106.
- Beitl, C. M. (2017). Decentralized mangrove conservation and territorial use rights in Ecuador's mangrove-associated fisheries. *Bulletin of Marine Science*, 93, 117-136. DOI: <http://dx.doi.org/110.5343/bms.2015.1086>.
- Beitl, C. M. & Cruz, A. (2010). Custodias del manglar y monitoreo comunitario del recurso concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la Isla Costa Rica, El Oro, Ecuador. El Oro, Ecuador.
- Berkes, F. (1987). Common Property Resource Management and Cree Indian Fisheries in Subarctic Canada (pp. 66-91). In B. J. McCay & J. M. Acheson (Eds.), *The Question of the Commons: The Culture and Ecology of Communal Resources*. University of Arizona Press, Tucson.
- Berkes, F. (2001). *Managing Small-Scale Fisheries: Alternative Directions and Methods*. International Development Research Centre, Ottawa.
- Bravo, M. (2000). *Concesiones para el Uso y Custodia del Manglar: Componentes de Gestion Ambiental en el Golfo de Guayaquil*. Ministerio del Ambiente, Guayaquil.
- Bravo, M. (2007). Analisis de la Base Legal Para el Otorgamiento de las Concesiones de Manglar, Responsabilidades Jurídicas Respecto a Talas en Zonas Concesionadas, y Competencias para Expedir los Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia del Manglar. Guayaquil, Ecuador.
- Bravo, M. (2013). Alianza público-privada para la gestión de los manglares del Ecuador: Los acuerdos para el uso sostenible y custodia USAID Costas y Bosques Sostenibles. Contrato No. EPP-I-00-06-00013-00.
- Christie, P., Pollnac, R. B., Fluharty, D. L., Hixon, M. A., Lowry, G. K., Mahon, R., Pietri, D. *et al.* (2009). Tropical Marine EBM Feasibility: A Synthesis of Case Studies and Comparative Analyses. *Coastal Management*, 37, 374-385.
- Christy, F. T. (1982). Territorial use rights in marine fisheries: definitions and conditions. *FAO Fisheries Technical Paper*, 227.
- Chuenpagdee, R. (2011). *World Small-scale Fisheries: Contemporary Visions*. Eburon, Delft, Netherlands.
- Cinner, J. E. & McClanahan, T. R. (2006). Socioeconomic factors that lead to overfishing in small-scale coral reef fisheries of Papua New Guinea. *Environmental Conservation*, 33, 73-80.
- CLIRSEN-PMRC (2007). Actualización del Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y Áreas Salinas en la Costa Continental Ecuatoriana al Año 2006. Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos & the Programa de Manejo de Recursos Costeros, Guayaquil, Ecuador.
- Cordell, J. (1992). Sea Tenure in Brazil. In D. W. Bromley & D. Feeny (Eds.), *Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy*. Institute for Contemporary Studies, San Francisco.
- FAO (2016). State of the World's Fisheries and Aquaculture: contributing to food security and nutrition for all. Food and Agricultural Organization <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf> accessed 7/21/2016, Rome, Italy
- Feurt, C. B. (2009). Collaborative Learning Strategies to Overcome Barriers to Ecosystem Management in Coastal Watersheds of the Gulf of Maine (pp. 73-88). In American Fisheries Society Symposium.
- Finlayson, A. C. & B. McCay (1998). Crossing the Threshold of Ecosystem Resilience: The Commercial Extinction of Northern Cod. (pp. 311-337). In F. Berkes, C. Folke & J. Colding (Eds.), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Gelcich, S., M., Fernández, N., Godoy, A., Canepa, L. Prado & Castilla, J. C. (2012). Territorial User Rights for Fisheries as Ancillary Instruments for Marine Coastal Conservation in Chile. *Conservation Biology*, 26, 1005-1015.
- Gordon, H. S. (1954). The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery. *The Journal of Political Economy*, 62, 124-142.
- Hardin, G. (1968). Tragedy of the Commons. *Science*, 162, 1243-1248.
- Hilborn, R. (2007). Managing fisheries is managing people: what has been learned? *Fish and Fisheries*, 8, 285-296.
- Jentoft, S., McCay, B. J. & Wilson, D. C. (1998). Social Theory and Fisheries Co-management. *Marine Policy*, 22, 423-436.
- Johnson, T. R. (2010). Cooperative research and knowledge flow in the marine commons: Lessons from the Northeast United States. *International Journal of the Commons*, 4, 251-272.
- Johnson, T. R. (2011). Fishermen, Scientists, and Boundary Spanners: Cooperative Research in the U.S. Illex Squid Fishery. *Society & Natural Resources*, 24, 242-255.

- Johnson, T. R. & Van Densen, W. L. T. (2007). Benefits and organization of cooperative research for fisheries management. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 64, 834-840.
- Kay, M. C., Lenihan, H. S., Guenther, C. M., Wilson, J. R., Miller, C. J. & Shrout, S. W. (2012). Collaborative assessment of California spiny lobster population and fishery responses to a marine reserve network. *Ecological Applications*, 22, 322-335.
- Leslie, H., L. Sievanen, T. G. Crawford, R. Gruby, H. C. Villanueva-Aznar & Campbell, L. M. (2015). Learning from Ecosystem-Based Management in Practice. *Coastal Management*, 43, 471-497.
- MacKenzie, C. (2001). The Fisheries for Mangrove Cockles, *Anadara* spp., from Mexico to Peru, With Descriptions of Their Habitats and Biology, the Fishermen's Lives, and the Effects of Shrimp. *Farming Marine Fisheries Review*, 63, 1-39.
- McCay, B. J., Johnson, T. R., Martin, K. S. & Wilson, D. C. (2006). Gearing up for improved collaboration: The potentials and limits of cooperative research for incorporating fishermen's knowledge. Pages 111-115 Proceedings of the American Fisheries Society/Sea Grant Symposium: partnerships for a Common Purpose: Cooperative Fisheries Research and Management. American Fisheries Society.
- McGoodwin, J. R. (1990). Crisis in the World's Fisheries: People, Problems, and Policies. Stanford University Press, Stanford, Calif.
- McGoodwin, J. R. (1994). "Nowadays, Nobody Has Any Respect": The Demise of Folk Management in a Rural Mexican Fishery (pp. 43-54). In C. L. Dyer & J. R. McGoodwin (Eds.), *Folk Management in the World's Fisheries: Lessons for Modern Fisheries Management*. University Press of Colorado, Niwot, CO.
- Mora, E. & J. Moreno (2009). La Pesquería Artesanal del Recurso Concha (*Andara tuberculosa* y *A. similis*) en la Costa Ecuatoriana durante el 2004. *Boletín Científico y Técnico*, 20, 1-16.
- Mora, E., Moreno, J. & Jurado, V. (2009). La Pesquería Artesanal del Recurso Concha en las Zonas de Esmeraldas y El Oro, Durante el 2008. *Boletín Científico Técnico*, 20, 17-36.
- Mora, E., Moreno, J. & Jurado, V. (2011). Un Análisis de la Pesquería del Recurso Concha en Ecuador Durante el 2010. *Boletín Científico Técnico*, 21, 1-13.
- National Research Council (2003). Cooperative research in the national marine fisheries service. National Academies Press, Washington, D.C.
- Ostrom, E. (1990). Governing the Commons: Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pellowe, K. E. & Leslie, H. M. (2017). Seasonal variability shapes resilience of small-scale fisheries in Baja California Sur, Mexico. *PLoS ONE* 12:e0182200.
- Pikitch, E. K., Santora, C., Babcock, E., Bakun, A., Bonfil, R., Conover, D., Dayton, P., Doukakis, P., Fluharty, D. & Heneman, B. (2004). Ecosystem-based fishery management. *Science*, 305, 346-347.
- Pomeroy, R. S. (1995). Community-based and Co-management Institutions for Sustainable Coastal Fisheries Management in Southeast Asia. *Ocean & Coastal Management*, 27, 143-162.
- Quimby, B. (2015). Emerging customs: Small-scale fishing practices in Aceh, Indonesia. *Applied Geography*, 59, 125-130.
- Salas, S. & Gaertner, D. (2004). The behavioural dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries*, 5, 153-167.
- Salas, S., Sumaila, U. R. & Pitcher, T. (2004). Short-term Decisions of Small-Scale Fishers Selecting Alternative Target Species: A Choice Model. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 61, 374-383.
- St. Martin, K. (2001). Making Space for Community Resource Management in Fisheries. *Annals of the Association of American Geographers*, 91, 122-142.
- Teh, L., Teh, L. & Meitner, M. (2012). Preferred Resource Spaces and Fisher Flexibility: Implications for Spatial Management of Small-Scale Fisheries. *Human Ecology*, 40, 213-226.
- Van Oostenbrugge, J. A. E., Van Densen, W. L. T. & Machiels, M. A. M. (2001). Risk aversion in allocating fishing effort in a highly uncertain coastal fishery for pelagic fish, Moluccas, Indonesia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58, 1683-1691.
- Van Oostenbrugge, J. A. E., Van Densen, W. L. T. & Machiels, M. A. M. (2004). How the uncertain outcomes associated with aquatic and land resource use affect livelihood strategies in coastal communities in the Central Moluccas, Indonesia. *Agricultural Systems*, 82, 57-91.
- Wiber, M., Charles, A., Kearney, J. & Berkes, F. (2009). Enhancing Community Empowerment through Participatory Fisheries Research. *Marine Policy*, 33, 172-179.
- Wilson, J. (2006). Matching Social and Ecological Systems in Complex Ocean Fisheries. *Ecology and Society*, 11, 9 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss11/art19/>.
- Wilson, J. (2017). Learning, adaptation, and the complexity of human and natural interactions in the ocean. *Ecology and Society*, 22.