

CAPÍTULO 20

Áreas marinas protegidas del Golfo de California para mitigar los efectos de la pesca de arrastre en la biodiversidad: Limitaciones y propuesta de nuevo enfoque.

Luis Bourillón¹ y Jorge Torre

RESUMEN

La pesca comercial de camarón en el Golfo de California tiene una enorme importancia económica, política y social. La problemática ambiental de esta pesquería determina, en gran medida, el contexto de las relaciones entre el sector pesquero industrial y las organizaciones civiles de conservación marina.

Durante los últimos 60 años la pesquería industrial de camarón ha pasado por las tradicionales etapas de desarrollo, consolidación, reestructuración y en los últimos 15 años fue evidente la tensión entre el sector pesquero industrial y el conservacionista. Esto a causa de varias áreas naturales protegidas marinas creadas en el Golfo de California como herramientas de manejo, protección de la biodiversidad y uso sustentable de los recursos naturales, que fueron interpretadas como amenazas graves a los intereses comerciales del sector pesquero industrial. Un análisis más detallado muestra que la mayoría de estas áreas naturales no limitan de forma importante el acceso a zonas tradicionales de pesca de arrastre y no ponen en riesgo la actividad pesquera, tampoco sirven para proteger de los impactos ecológicos del arrastre los ambientes de fondos suaves y

Palabras clave:
Áreas protegidas
Pesca de arrastre
Impactos
Biodiversidad marina
Zonas de refugio

¹ Comunidad y Biodiversidad A.C. (COBI). Boulevard Agua Marina #297, entre Jaiba y Tiburón, Colonia Delicias. CP 85420. Guaymas, Sonora, México.
Autor de correspondencia: E-mail: lbourillon@cobi.org.mx

rocosos. Las áreas de no pesca, donde la restauración de pesquerías es uno de los objetivos principales, parece ser una estrategia más apropiada para incluir los intereses del sector pesquero, por lo que se propone establecer zonas de refugios pesqueros (áreas de no pesca), en zonas de arrastre que ya han perdido su potencial por efectos de la sobrepesca, en las que el sector industrial participe en el diseño, implementación y monitoreo de estas zonas. Es necesario superar barreras y conflictos pasados y desarrollar paulatinamente la confianza entre estos sectores para implementar una estrategia de colaboración con la autoridad pesquera y ambiental marcando la pauta.

INTRODUCCIÓN

¿Son las áreas naturales protegidas (ANP) del Golfo de California una buena estrategia para proteger la biodiversidad marina de los efectos de la pesca de arrastre?. Esta sería una pregunta obvia desde la perspectiva de una organización de conservación marina, que se realiza de manera frecuente cuando se habla de lo que se está haciendo para proteger a la biodiversidad marina de esta región de México de los impactos de la pesca comercial de camarón. Por una parte, existe una extensa literatura científica sobre los efectos de la pesca de arrastre en otras partes del mundo (Watling 2005); los cuales se consideran de tipo positivo o negativo según el nivel de impacto.

Hay cuatro puntos implícitos en la pregunta inicial: en principio se plantea si los objetivos de creación de las áreas naturales protegidas marinas existentes (AMP) incluyen la protección de los fondos marinos de los impactos de la pesca por arrastre. Éstas comprenden reservas de la biósfera, parques nacionales, áreas de protección de flora y fauna, establecidas por decreto presidencial y manejadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); incluyendo el caso del refugio para la vaquita marina (*Phocoena sinus* Norris y McFarland, 1958) en el Alto Golfo de California a través del Instituto Nacional de Ecología (INE).

Como segundo punto se expone, si el diseño de las AMP (poligonal y zonificación) se hizo tomando en cuenta este objetivo entre muchos otros más. En tercer lugar surge la interrogante acerca de si la animadversión que las AMP han provocado en el sector pesquero industrial de arrastre, se debe a que restringen de forma

importante el acceso a las principales zonas de pesca de arrastre, o si existe alguna otra razón. Finalmente se analiza, si en otros países existen diferentes instrumentos legales y que puedan aplicarse en nuestro país que permitan proteger la flora y fauna bentónica de los efectos del arrastre en las labores de pesca, y al mismo tiempo permitan la actividad pesquera.

Las preguntas planteadas aquí están en la mente de muchos conservacionistas, por sí mismas reflejan una percepción personal de las interacciones entre la pesquería de arrastre de camarón y uno de los instrumentos preferidos por el sector conservacionista en la última década: las áreas naturales protegidas. Pensamos que vale la pena el ejercicio al definir los intereses que están subyacentes a algunas de las posturas y posiciones que les imputan a los conservacionistas, puntualizando que las opiniones aquí expresadas reflejan la posición de nuestra organización y posiblemente la de otras organizaciones de conservación del Golfo de California.

Estamos convencidos que debemos pasar a una nueva etapa de relación más profesional y pragmática entre el sector conservación y el sector de la pesca industrial, que nos permita colaborar en temas de interés mutuo, como lo es la recuperación de poblaciones de especies comerciales que sustentan las principales pesquerías, el restablecimiento del capital natural de las comunidades pesqueras, y la conservación de los hábitats críticos de los que dependen estos recursos.

Objetivos de creación y diseño de AMP en relación a la pesca de arrastre

La creación de una nueva AMP debe contemplar los objetivos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). En este sentido al analizar los datos de la Tabla 1 donde se describen los nombres, superficie marina, superficie marina totalmente protegida, objetivos de conservación para zona núcleo según el decreto de las doce AMP existentes en el Golfo de California; solo tres de las doce áreas consideran de forma directa la protección de algún animal, planta o ambiente sobre el que tiene un impacto potencial la pesca industrial de arrastre (Diario Oficial de la Federación).

En el caso de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California el objetivo principal es la protección de las principales amenazas que enfrentan la vaquita marina y el pez marino endémico (*Totoaba*

ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS

macdonaldi Gilbert, 1890), principalmente muerte incidental y sobrepesca respectivamente (DOF 1993a).

Respecto a la mortalidad incidental de la vaquita marina se ha

Tabla 1. Áreas marinas protegidas (AMP), en el Golfo de California (Tomada y modificada de Ezcurra *et al.* 2009).

Nombre oficial, categoría, Estado de la República	Zona marina (km ²)	Zona no-pesca (km ²)	% no-pesca	Zona no-pesca incluye zonas de arrastre (%)	Objetivo de conservación zona de no-pesca
<i>Área de Protección de Flora y Fauna</i>					
Cabo San Lucas, Baja California Sur	38.75	38.75	100	no	arrecifes rocosos, cascadas de arena
<i>Reserva de la Biósfera</i>					
Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado Sonora y Baja California	5,608.53	800	14.26	si (90)	fondos arenosos y lodosos, y humedales
Bahía de los Ángeles, Canales de Ballenas y Salsipuedes, Baja California	3,879.57	2.07	0.05	no	humedales y manglares
El Vizcaíno, Baja California Sur	404.51	0	0	no	-
Islas Mariás, Nayarit	6,173	0	0	no	-
Isla San Pedro Mártir, Sonora	298.76	8.21	2.74	no	arrecife rocoso
<i>Parque Nacional</i>					
Archipiélago de San Lorenzo, Baja California	584.42	88.05	15.06	no	arrecife rocoso
Bahía de Loreto, Baja California Sur	1,820	1.5	0.008	no	arrecife rocoso
Cabo Pulmo, Baja California Sur	71.11	24.76	34.81	no	arrecife coralino

continúa página siguiente...

Zona marina de Isla Espíritu Santo, Baja California Sur	486.55	6.66	1.36	no	arrecife rocoso
Islas Marietas, Nayarit	13.11	0	0	-	-
Área de Refugio para la vaquita marina					
zona de exclusión (por decreto)	1,263.85	200	15.82	si (15.82)	
<i>de facto</i>	1,263.85	1,263.85	100	si (100)	
Total	20,655.27	1,170	5.56		
	20,655.27	2,283.85	11.05		

identificado como responsable a la flota pesquera artesanal que utiliza redes agalleras o de enmalle (Vidal 1995, D'Agrosa *et al.* 2000); mientras que la pesca incidental de este mamífero marino ocasionada por la flota de arrastre de camarón es mínima (Vidal 1995). En cambio la pesca incidental de totoaba ocurre principalmente en los estadios juveniles, comúnmente denominados "machorros", llegándose a estimar más de 120,000 machorros capturados al año durante la década de los ochenta (Cisneros-Mata *et al.* 2002).

La pesca de arrastre está permitida bajo condiciones estrictas en la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera, mas no en la zona núcleo. En 2005 se decreto el Área de Refugio para la protección de la vaquita con una extensión de 1,263.85 km² (DOF 2005). Ésta incluye un área de aproximadamente 65 km² alrededor de la Isla Rocas Consag, como zona de exclusión a la pesca con redes de arrastre y agalleras. Sin embargo, es importante puntualizar, que hasta el momento, por *de facto* todo el polígono se está usando como una zona de exclusión de actividades pesqueras.

En el caso del Parque Nacional Bahía de Loreto, el decreto se sustentó en la protección y restauración de las condiciones ambientales y el manejo sustentable de los ecosistemas. En el programa de manejo se hace referencia a los efectos negativos de las actividades pesca de arrastre de fondo que "degradaban los fondos marinos y la vida en general.... incluyendo las actividades de barcos de arrastre camaroneeros y escameros, los cuales trabajaban frente a las comunidades locales, agotando sus recursos y mermando sus

capturas" (CONANP 2000). En este caso, los objetivos de creación del AMP incluyen la exclusión de las pesquerías industriales, por el impacto ambiental y económico negativo que ocasionan a las pesquerías locales y los ecosistemas de los fondos marinos.

Las AMP restantes no tienen entre sus objetivos proteger a la biodiversidad o los fondos marinos de la pesca de arrastre de camarón, por lo tanto puede concluirse que no fueron creadas con este fin.

Por otra parte, las áreas combinadas de las once AMP que están cerradas a la pesca comercial, en su conjunto no sobrepasan los 1,000 km², que equivale a un 0.25% de los 375,000 km² del Golfo de California y relativamente inferior a la superficie total de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. Uno podría argumentar que por limitaciones técnicas del arte de pesca, no se puede pescar camarón en la totalidad de la superficie del Golfo de California y por lo mismo que el porcentaje del área cerrada a la pesca es en realidad es un 0.91% del total, al considerar 101,974.30 km² de superficie factible para la pesca de arrastre de camarón (Ulloa *et al.* 2006).

Al incluir la zona de refugio de la vaquita marina (de acuerdo a decreto) se incrementa la superficie protegida al 1.14% y hasta el 2.23% cuando se considera el polígono completo por *de facto*.

Efectos de la AMP en el acceso a las zonas de pesca de arrastre

Aunque la mayoría de las AMP no fueron creadas con el objetivo de proteger los fondos marinos de la pesca de arrastre, debemos analizar si la extensión de la poligonal y las reglas administrativas determinan restricciones al acceso de los barcos de arrastre a las principales zonas de pesca de camarón. Una forma rápida de analizar esto es comparar la ubicación de las zonas de pesca de camarón con la ubicación de las AMP. Las principales zonas de pesca están localizadas en las planicies con pendiente suave, que se extienden formando taludes arenosos frente a la costa de norte y sur de Sonora, la totalidad de la costa de Sinaloa y Nayarit y la costa norte de Baja California. Se puede decir que la costa de Baja California Sur y la costa sur de Baja California casi no tienen zonas de pesca de camarón, ahí son costas rocosas y profundas que no se prestan para este tipo de pesca, con excepción de las bahías y aguas someras, que sin embargo están prohibidas para la pesca de arrastre de camarón según la NOM-002-PESC-1993 (DOF 1993b).

En la figura 1 se muestra la ubicación de las doce AMP en el Golfo de California, se observa que ninguna se localiza frente a las costas de Sinaloa, Nayarit y del centro-sur de Sonora; por lo tanto las principales zonas de pesca de camarón permanecen fuera de estatus de conservación. La excepción es el Alto Golfo de California, localizada en la costa norte de Sonora; sin embargo, en esta zona se permite pescar en gran parte de la zona de amortiguamiento bajo ciertas condicionantes.

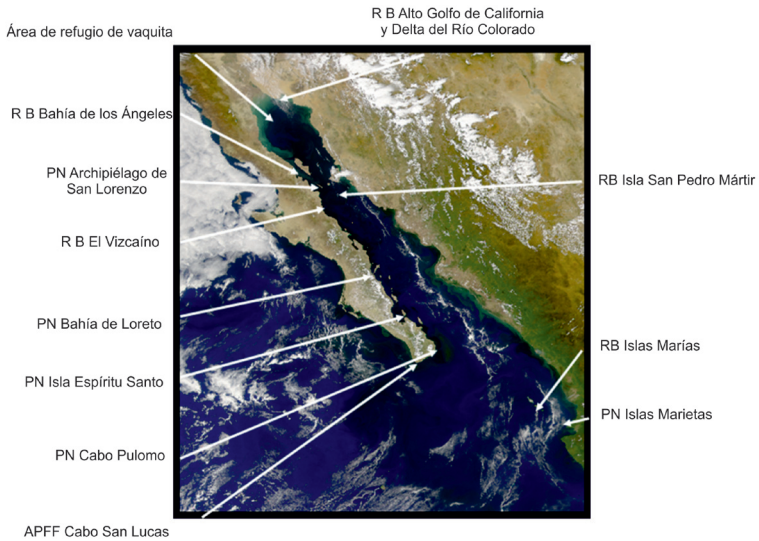


Figura 1. Ubicación de las doce áreas marinas protegidas en el Golfo de California.

Pesca de camarón con una visión de ecosistema: las áreas de no pesca

Las AMP existentes comparten la característica de ser sitios en los que se combinan múltiples usos de los recursos naturales y la herramienta para hacer compatibles estos usos es la zonificación del área. A través de ésta se establecen espacios marinos en los que se aplican restricciones específicas a ciertas actividades, que son congruentes con los objetivos de protección, restauración, o aprovechamiento de cada zona o sub-zona. El nivel más alto de protección en la zonificación es la zona núcleo, donde se prohíbe cualquier actividad extractiva, lo que en el caso de la pesca comercial equivaldría a una zona cerrada a la pesca, es decir una zona de no pesca.

Las AMP del Golfo de California definitivamente no impiden el acceso a la pesca comercial (con arrastre de fondo y demás métodos) en este importante y productivo cuerpo de agua; ya que el porcentaje del área de la poligonal de cada AMP donde se restringe a la actividad representa únicamente entre el 5 y 11% del total (Tabla 1).

Para finalizar este capítulo se argumentará cómo las áreas cerradas a la pesca pueden servir como herramientas de recuperación de la pesca de arrastre. En la última década se han investigado los resultados que diversas herramientas de conservación marina han tenido, llegando a la conclusión de que esquemas tradicionales como son las AMP multi-uso tienen serias limitaciones en su implementación y funcionamiento; es decir, no han producido los resultados esperados de conservación.

Esto es debido a que en la práctica no se ha cumplido exactamente con el reglamento de las AMP, debido a insuficiente inspección y vigilancia de la regulación ambiental y pesquera. También se ha encontrado ineficiencia en la protección parcial de las poblaciones y hábitats, pues no permite (o retarda demasiado para hacerla rentable) la recuperación de las poblaciones, o de las funciones ecológicas de las especies objetivo en el ecosistema. Por ejemplo, una zona con poblaciones de peces que siguen estando bajo la presión de pesca, tienen pocos individuos que alcanzan tallas grandes, ya que estos son capturados. En cambio, las zonas de protección, los peces e invertebrados pueden alcanzar tallas mayores y como consecuencia llegar a la etapa reproductiva, de esta manera las especies integrantes del ecosistema tienen ventajas demográficas.

En el pargo gris la talla de 60 cm de longitud total produce hasta 3.4 millones de huevos, mientras que con 30 cm de longitud tan solo produce 360,000 huevos (PISCO 2008). En estudios realizados en 124 reservas de no pesca de diversas regiones se ha encontrado que la biomasa se incrementa en promedio 400% y los beneficios de estos cambios “se exportan” a áreas adyacentes que pueden estar sujetas a la pesca (PISCO 2008). Los huevos y larvas de las especies que se reproducen en las zonas de no pesca se mueven con las corrientes marinas (o por sí mismos), y llegan hasta otras zonas donde se reclutan a las poblaciones de estos sitios, contribuyendo a su recuperación. La fuente de larvas y huevos puede ser muy importante si la reserva está ubicada en un sitio de dispersión, de lo contrario, la ubicación de ésta reserva es deficiente.

Los 124 estudios mencionados han demostrado que los beneficios de las áreas de no pesca son reales dentro y fuera de ellas. Éstos no son solo para la conservación, si estamos hablando de especies de importancia comercial, los beneficios fuera de las reservas pueden ser aprovechados por los pescadores. Las áreas de no pesca se convierten entonces en un símil de “cuentas de ahorro o inversión”, donde existe un capital natural que sigue reproduciéndose y creciendo; y los beneficios que produce (similares a los intereses de una cuenta de banco) pueden ser aprovechados sin tocar el capital que sigue acumulándose.

Es por esto que las áreas de no pesca son útiles para los pescadores, y la legislación mexicana las reconoce en el texto de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables bajo la figura de refugios pesqueros (DOF 2007).

De hecho los pescadores saben por experiencia que si una zona marina se deja descansar ésta se recupera con el paso del tiempo, hay zonas que por su importancia en la reproducción o alimentación de las especies no debieran ser explotadas. ¿Por qué entonces se lleva a cabo actividad pesquera en estas zonas? Una razón poderosa es el efecto que tiene el acceso libre a las zonas de pesca, que se traduce en la famosa “Tragedia de los Comunes,” fenómeno que se repite en todos los mares del mundo y a todas escalas (Hardin 1968).

La explicación más sencilla del acceso libre es la que da un pescador artesanal o industrial. Cuando se le pide explicar porque no cuida un recurso durante su reproducción. El pescador dirá: “si yo no lo pesco, el pescador que viene atrás de mi lo hará, así es que no tengo otra opción que pescarlo”. Esto sucede cuando el acceso a la pesca es libre, que significa que no hay propiedad sobre los recursos pesqueros, por lo que el primero que llegue a un recurso lo explotará primero, dándose una “carrera por pescar primero”. La tragedia consiste en que la sobrepesca es aparentemente el único resultado posible cuando los recursos pesqueros están bajo esquemas donde no hay propiedad, ya que la propiedad se diluye entre una comunidad demasiado amplia y difusa. Se ha demostrado que los recursos bajo propiedad comunal son factibles de ser manejados sustentablemente, por lo que el problema es la falta de propiedad, no la propiedad común (Berkes *et al.* 1989).

Es responsabilidad de la autoridad administrativa pesquera controlar el acceso para que no se presente esta situación. Los

permisos de pesca y las concesiones pesqueras son instrumentos que la autoridad utiliza para modular y controlar el acceso; pero en la realidad la eficiencia de estos instrumentos está determinada por la capacidad de inspección y vigilancia que tiene la autoridad en la costa y en el mar para asegurar que se están cumpliendo las reglas. Sabemos que esta capacidad es muy deficiente, por lo que en la gran mayoría de las zonas de pesca el acceso es libre, hay un elevado porcentaje de pescadores trabajando de forma ilegal, se estima 9,000 (40% del total) embarcaciones menores en el Golfo de California pertenecen al sector "libre" y con ello se desencadenan los procesos antes explicados que conducen a la sobrepesca.

Existen ciertas pesquerías en las que sería útil asignar derechos exclusivos de uso pesquero restringido a ciertas áreas geográficas, de manera que existan incentivos económicos para pescar de forma sustentable y cuidar que las especies se reproduzcan y crezcan, siempre y cuando los beneficios puedan ser capturados por los propietarios de esos derechos. Sin embargo, este sistema de derechos de propiedad con límites geográficos restringidos no es conveniente para pesquerías industriales como el camarón, que basan su actividad en el movimiento de la flota a lo largo de vastas zonas marinas en busca del producto.

Una ventaja adicional para la pesca de arrastre al establecer áreas de no pesca, es que la vigilancia se concentra en sitios definidos, haciendo eficiente el uso de recursos económicos y humanos. Además, de que el acceso controlado en ciertas zonas de no pesca no limita geográficamente el esfuerzo pesquero.

Un buen ejemplo de cómo benefician las áreas de no pesca a la pesca industrial es el caso de Georges Bank en la costa del Atlántico Norte de EE. UU. Éste es un sitio famoso por su productividad pesquera y donde la pesquería del arenque (*Gadus morhua*) fue la más grande del mundo durante los siglos XIX y principios del XX. A comienzos de 1994 y después en 1996 y 1998 se decidió cerrar a la pesca de arrastre varias porciones del fondo marino en estos bancos (un total de 22,000 km²), para proteger y restaurar las poblaciones de peces *Melanogrammus aeglefinus*, *Limanda ferruginea* entre otros. En estos sitios cerrados a la pesca se han estudiado: el patrón de capturas en las zonas adyacentes a estos y se han analizado las variaciones de las capturas respecto a la cercanía al borde de los refugios (Murawski *et al.* 2005). Los resultados mostraron mayor

rentabilidad en las fronteras de estos refugios y reportado un incremento considerable de la almeja *Placopecten magellanicus* que se exportaron desde las áreas de refugio a las áreas adyacentes (Murawski *et al.* 2000) con un record histórico de tallas grandes.

En nuestra opinión, el sector pesquero industrial de arrastre debería considerar la posibilidad de utilizar áreas de no pesca, para recuperar algunos de los caladeros de camarón que fueron importantes en el pasado y que han sido sobre explotados. A la protección de estas zonas de fondos blandos pudieran incorporarse algunas zonas de fondos rocosos de pesca de escama con redes de arrastre, durante la época de veda de camarón, lo que traería beneficios al sector al recuperarse también estas zonas. La pesca de arrastre en fondos rocosos es más eficiente en extraer mayores capturas de peces como pargos, cochitos, cabrillas, que las que obtienen los pescadores artesanales; pero que ocasiona la extirpación de poblaciones locales de peces de estos arrecifes rocosos más profundos. El resultado es que cada vez es más difícil para los barcos camaroneros obtener buenas capturas durante las temporadas de veda.

Es necesario un esfuerzo coordinado entre el sector pesquero y el sector gubernamental para experimentar esta estrategia. El sector pesquero industrial ha demostrado su capacidad de coordinación y unión ante amenazas, como el paro pesquero nacional que sucedió a principios del 2009, ante el incremento del precio del diesel. El deterioro de las poblaciones de camarón y de peces es una amenaza aún mayor que el alza de los combustibles, y el sector tiene en las áreas de no pesca una herramienta que no ha sido utilizada y puede ser muy poderosa. Como conclusión, las AMP existentes no son una amenaza, pero no proporcionan beneficios en la recuperación de las pesquerías que otorgan las áreas de no pesca. El sector conservacionista mexicano está muy interesado en colaborar mano a mano con el sector pesquero industrial para poner en práctica el diseño, implementación y evaluación de áreas de no pesca para la recuperación de pesquerías industriales. Es necesario superar barreras y conflictos pasados y desarrollar paulatinamente la confianza entre estos sectores, para así implementar una estrategia de colaboración con la autoridad pesquera y ambiental marcando la

pauta de un cambio en la visión.

CONCLUSIONES

- La mayoría de las AMP existentes en el Golfo de California no fueron creadas para proteger de los impactos del arrastre a la biodiversidad marina.
- Los objetivos de creación muestran que la pesca de arrastre no es una amenaza en la gran mayoría de ellas. La ubicación geográfica de la mayoría de las AMP no coincide con las áreas más importantes de pesca de arrastre de camarón, localizada en las costas de Sonora, Sinaloa y Nayarit.
- El porcentaje de área que está cerrada a la pesca dentro del Golfo de California por las AMP existentes es de 0.25% del área total marina del golfo.
- Dado que la pesca de arrastre no se distribuye de manera uniforme en el Golfo de California, el 0.91% de las zonas potenciales de pesca de camarón están cerradas a la pesca de arrastre por las AMP existentes.
- Las AMP no son una amenaza importante al desarrollo de la pesca industrial, pero sí lo es la sobrepesca.
- Las áreas de no pesca (como refugios pesqueros), con sus efectos positivos en la recuperación de biomasa, densidad, tamaño y diversidad de organismos, parece ser una herramienta que pudiera servir mejor al sector pesquero de arrastre.
- El sector conservacionista estaría muy interesado en colaborar con el sector pesquero industrial para poner en práctica esta herramienta, en proyectos piloto que sean diseñados, implementados y evaluados en el tiempo de manera conjunta con los pescadores.

REFERENCIAS

- Berkes, F., Feeny, D., McCay, B. J., Acheson, J. M. (1989). The benefits of the Commons. *Nature*. 340: 91-93.
- Cisneros-Mata, M. A., Montemayor-López, G., Román-Rodríguez M. J. (2002). Life history and conservation of *Totoaba macdonaldi*. *Conserv. Biol.* 9(4): 806-814.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2000). Programa de Manejo-Parque Nacional Bahía de Loreto. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. pp.185.
- D'Agrosa, C., Lennert-Cody, C. E., Vidal O. (2000). Vaquita bycatch in Mexico's artisanal gillnet fisheries: driving a small population to extinction. *Conserv. Biol.* 14(4): 1110-1119.

- DOF (Diario Oficial de la Federación). (1993a). Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son. 10 de junio de 1993.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (1993b). Norma oficial mexicana NOM-002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. 31 de diciembre de 1993.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (2007). Decreto por el que se expide la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. 24 de julio de 2007.
- Ezcurra, E., Aburto-Oropeza, O., de los Angeles-Carvajal, M., Cudney-Bueno, R., Torre, J. (2009). Gulf of California, Mexico. In: K. McLeod, H. Leslie, (eds.), *Ecosystem-based Management for the Oceans*. Island Press. London. pp. 227-252.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*. 162: 1243-1248.
- Murawski, S. A., Brown, R., Lai, H. L., Rago, P.J., Hendrickson, L. (2000). Large-scale closed areas as a fishery-management tool in temperate marine systems: The Georges bank experience. *Mote Symposium Invited Paper. Bull. Mar. Sci.* 66(3): 775-798.
- Murawski, S. A., Wigley, S. E., Fogarty, M. J., Rago, P. J., Mountain, D. G. (2005). Effort distribution and catch patterns adjacent to temperate MPAs. *ICES J. Mar. Sci.* 62: 1150-1167.
- PISCO. 2008. The benefits of marine reserves. <http://www.piscoweb.org>
- Ulloa, R., Torre, J., Bourillón, L., Gondor A., Alcantar, N. (2006). Planeación ecorregional para la conservación marina: Golfo de California y costa occidental de Baja California Sur. Informe final a The Nature Conservancy. Guaymas (México): Comunidad y Biodiversidad, A.C., 153 pp.
- Vidal, O. (1995). Population biology and incidental mortality of the vaquita, (*Phocoena sinus*). En: A. Bjorge y G.P. Donovan, (eds.), *Biology of the Phocoenids*. International Whaling Commission. Cambridge. pp. 247-272.
- Watling, L. (2005). The global destruction of bottom habitats by mobile fishing gear. In: A. Norse y L.B. Crowder (eds), *Marine Conservation Biology*. Island Press, Washington. pp. 198-210.

CITA DE CAPÍTULO 20

Bourillón, L. y J. Torre. 2012. Áreas marinas protegidas del Golfo de California para mitigar los efectos de la pesca de arrastre en la biodiversidad: Limitaciones y propuesta de nuevo enfoque. En: López-Martínez J. y E. Morales-Bojórquez (Eds.). *Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Fundación Produce Sonora, México, pp. 399-411.

