

Formatos de participación y aprendizaje comunitario en la gestión de un ecosistema coralino

Jaime Matus Parada¹

Resumen. Con el objetivo de explorar los aprendizajes comunitarios relacionados con la gestión local de un ecosistema coralino, ubicado en Cabo Pulmo, Baja California Sur, México, en este trabajo se investigan 20 actividades de gestión para estudiar la forma en que una comunidad costera aprende de ellos. Se entrevistaron a los habitantes más activos en la gestión ecosistémica del lugar para indagar el aprendizaje construido cuando participan en tres formatos diferentes: intercambios informales, reuniones comunitarias e interacciones extracomunitarias. Los resultados encontrados indican que en cada formato de participación se construyen aprendizajes diferentes, pero que se complementan mutuamente. La comunidad no está accediendo a ciertos contenidos informativos nacionales e internacionales y presenta problemas para hacer operativos algunos aprendizajes comunitarios construidos. Estas limitaciones en conjunto producen huecos de gestión debido a que el aprendizaje actual alimenta a la gestión local presente del ecosistema coralino, pero lo deja vulnerable hacia el futuro por no atender amenazas globales.

Palabras clave: Aprendizaje social, Participación, Gestión comunitaria, Ecosistemas coralinos.

Abstract. This work focused on studying community learnings related to the local management of a coral reef ecosystem located in Cabo Pulmo, Baja California Sur, Mexico. The project analyzed 20 different administration traits and how they allow knowledge building among the community. For this, we interviewed community members actively involved in managing this ecosystem to analyze how their learning skills are constructed under three different situations: informal interchange, community meetings, and out-of-the-community meetings. The results showed that different par-

¹ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento El Hombre y su Ambiente, e-mail: montagno_49@hotmail.com.

ticipation formats led to different learning skills, which complement each other. The community is not accessing certain national and international informative content and presents difficulties to apply the community knowledge acquired. These limitations led to management gaps because current learning structure directly influence the local administration of the coral reef ecosystem at the present, but it represent a vulnerability to the future because it does not address global threats.

Key words: Social learning, Participation, Community management, Coral ecosystems.

INTRODUCCIÓN

Las preguntas que pusieron en marcha esta investigación fueron: ¿qué aprendizajes comunitarios se construyen en tres formatos de participación? y ¿en qué forma estos aprendizajes construidos alimentan tanto a la gestión local presente, como a la orientada a incrementar la capacidad adaptativa ecológica de un ecosistema coralino? La razón de un cuestionamiento como éste, se encuentra en el alto riesgo futuro que amenaza la conservación de los arrecifes de todo el mundo, dado que, además de experimentar actualmente efectos combinados de múltiples impulsores antropogénicos y naturales a escalas locales y globales (Leenhardt *et al.*, 2017), se pronostica que en los próximos años enfrentarán mayores desafíos asociados al cambio climático, lo que los transformará en nuevas configuraciones no observadas anteriormente (Hughes *et al.*, 2017). Asimismo, se debe tener en cuenta el hecho de que, por sus rasgos ecológicos, estos ecosistemas se encuentran entre los más vulnerables del mundo (Uribe *et al.*, 2021), y que además del cambio climático, también se espera que el crecimiento poblacional genere mayores alteraciones antropogénicas en ellos (Gil-Agudelo *et al.*, 2020).

Muchos de estos ecosistemas se encuentran al cuidado de comunidades humanas ribereñas que ponen en marcha estrategias de gestión local que no suelen considerar amenazas futuras, como la contaminación por crecimiento demográfico, el estrés térmico o la acidificación de los océanos (Smith *et al.*, 2019), también se ha documentado que estos ecosistemas cada vez están siendo más dinámicos e irregulares (Hughes *et al.*, 2017) debido a que constantemente son transformados por un número creciente de factores naturales y antrópicos. Esta complejidad creciente de los ecosistemas coralinos suele rebasar las acciones de gestiones locales, de tal manera que ahora las comunidades humanas, responsables de ellos se encuentran ante la necesidad de aprender nuevas formas de gestión que puedan reducir las limitaciones que actualmente presentan (Ban *et al.*, 2014).

Los formatos de participación y el aprendizaje comunitario

Particularmente se ha reconocido que el aprendizaje de alternativas de gestión puede incidir en la mejora de la capacidad adaptativa de los ecosistemas (Cinner y Barnes, 2019), la cual constituye una de las principales limitantes de las gestiones actuales de las comunidades humanas ribereñas. No obstante, incidir en el aprendizaje comunitario de gestión de ecosistemas no resulta fácil, pues existen factores y procesos heterogéneos que inciden en él. Uno de esos factores es el denominado “formato de participación”, el cual hace referencia tanto al método, como a la estructura organizativa que lo caracteriza (Ernst, 2019). Se sabe que los formatos de participación brindan diferentes oportunidades de aprendizaje (Beierle y Cayford, 2002) y que se pueden diferenciar por la estructura de diálogo que en ellos se establezca, así como por el contenido informativo de lo que se aprende en ellos (Fiorino, 1990).

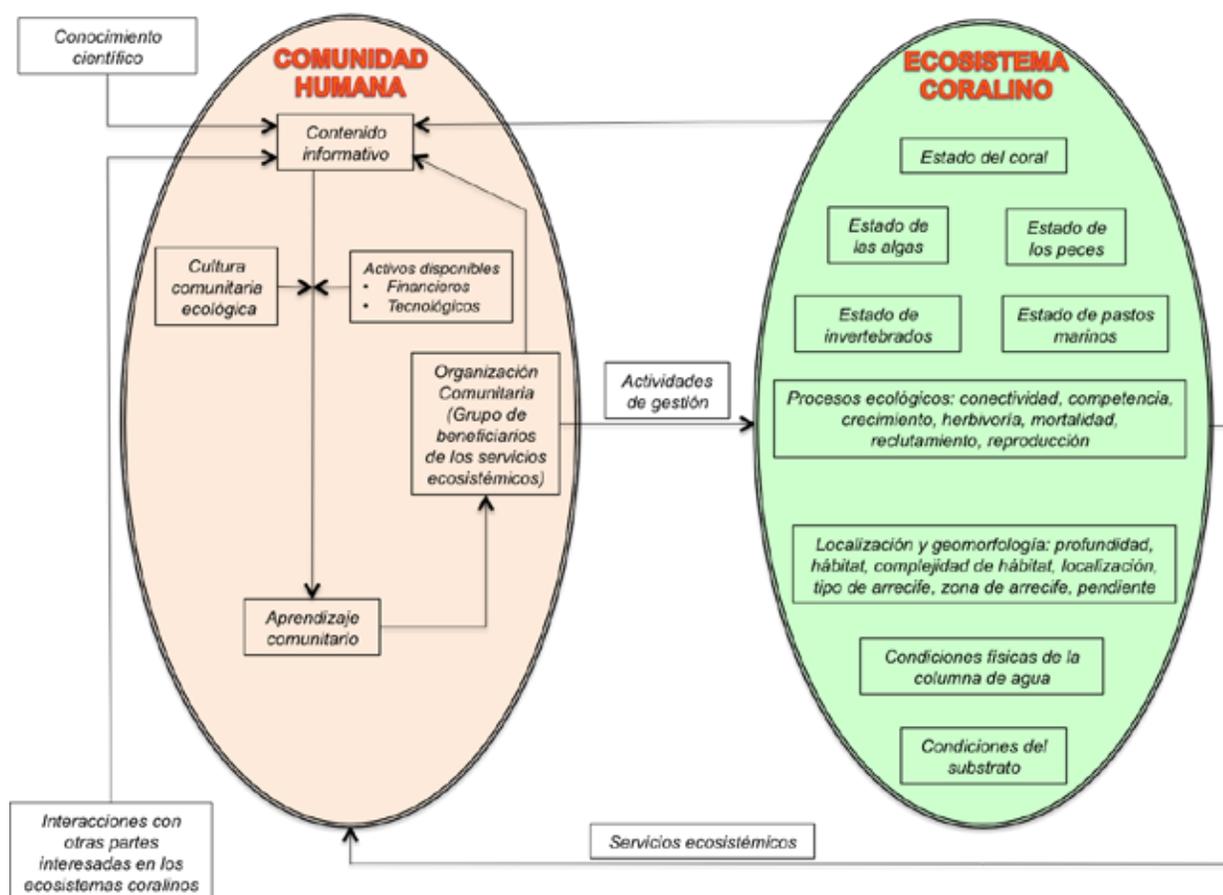
La estructura de diálogo de los formatos de participación comprende al tipo de interacciones comunicativas caracterizadas por la secuencia alternativa de participaciones, así como la frecuencia, duración y matices de las declaraciones que hace cada participante (Coenen *et al.*, 1998). Las evidencias, en este sentido, sugieren que los formatos de participación más dialógicos y que no son mediatizados representan las mejores formas para llegar a la construcción de aprendizajes (Berman, 2017). También se ha encontrado, que los procesos dialógicos cara a cara tienden a promover el aprendizaje en mayor medida, que los procesos de participación menos intensivos (Muro y Jeffrey, 2012).

El contenido informativo que está presente en ellos puede, o no, convertirse en un aprendizaje comunitario, para que esto suceda dicho contenido tiene que vincularse tanto a la cultura, como los activos de infraestructura institucional y tecnológicos que posea la comunidad. Esta afirmación se sustenta en una interpretación del aprendizaje que lo concibe como un cambio permanente de capacidad,² debida, entre otros factores, a la maduración biológica o al envejecimiento (Illeris, 2009). Desde esta perspectiva, los contenidos que no llegan a generar cambios permanentes de capacidad en los comuneros sólo constituirán información que transita por la comunidad sin grandes repercusiones. Por ello, sólo cuando la información deviene en aprendizaje incide en la forma

² Illeris (2007) se refiere tanto a la capacidad de procesamiento y almacenamiento de información para realizar cualquier tarea cognitiva, así como a la capacidad operativa que implica el uso de los conocimientos construidos para el desarrollo de una tarea concreta. En el contexto de estudio, la capacidad en estudio es de tipo operativo y está relacionada con la tarea de desarrollar la gestión de un ecosistema coralino.

en que se entiende y se actúa sobre el ecosistema (Morrison *et al.*, 2020). Las fuentes que nutren a los contenidos pueden ser internas o externas; las primeras provienen de los miembros de la comunidad que, al interactuar, ya sea directamente con el ecosistema, o bien, entre ellos mismos, obtienen información del sistema natural o se transmiten información. Las fuentes externas pueden surgir de centros o instituciones que difunden o generan conocimientos científicos, o bien, pueden provenir de otras comunidades humanas o grupos organizados involucrados en la conservación de los ecosistemas coralinos (figura 1).

Figura 1. Factores y procesos involucrados en la accesibilidad de contenido, aprendizaje comunitario y actividades de gestión



Aprendizaje comunitario y gestión del ecosistema coralino

No todo el aprendizaje que logra construir la comunidad puede incidir en la gestión³ de un ecosistema, para que esto suceda las organizaciones comunitarias deben intervenir para apropiarse y hacerlo operativo, de tal forma que llegue a conformar un tipo de práctica de gestión (figura 1). Uno de los retos actuales para la gestión ecosistémica es lograr que los aprendizajes comunitarios con mayor potencialidad para mejorar la capacidad adaptativa de los ecosistemas coralinos, puedan adquirir funcionalidad en las comunidades e incidir para establecer prácticas que se orienten en ese sentido. Hasta ahora las comunidades humanas ribereñas han logrado establecer prácticas de gestión para cuidar a los ecosistemas en el momento presente, pero tienden a tener mayores dificultades para lograr establecer este tipo de prácticas orientadas a protegerlos para los eventos futuros (McLeod *et al.*, 2021).

Los aprendizajes comunitarios con potencialidad para incidir en la capacidad adaptativa de los ecosistemas coralinos se vuelven imperativos para lograr que éstos puedan adaptarse continuamente, tanto a las condiciones actuales como a las pronosticadas para los próximos años (Hughes *et al.*, 2017), sobre todo para el incremento de actividades humanas que se espera se produzcan en esta era definida así por algunos autores como el Antropoceno (Woodhead *et al.*, 2019). En estas condiciones de amenazas presentes y futuras, la gestión debe de considerar de manera crítica las trayectorias factibles que permitan mantener la funcionalidad y resiliencia de los ecosistemas (Morrison *et al.*, 2020). En este sentido, se han señalado diversas rutas de gestión para los ecosistemas coralinos, dentro de las cuales se diferencian en este trabajo tres de ellas: 1) disminuir la vulnerabilidad de los organismos coralinos, 2) mantener la diversidad funcional necesaria para sostener los procesos ecológicos clave y 3) reducir el riesgo de amenazas futuras.

La gestión comunitaria, orientada a disminuir la vulnerabilidad de los organismos coralinos, se centra en las especies de coral con rasgos hereditarios resilientes y que por lo mismo poseen un alto potencial de aclimatación y de capacidad adaptativa. La idea

³ La gestión a la que se refiere aquí, y a lo largo de todo el trabajo, es la realizada localmente por las comunidades que son responsables del cuidado de los ecosistemas coralinos y que en todo el mundo tienen a su resguardo un área de 38 millones de kilómetros cuadrados (Garnett *et al.*, 2018).

central de esta orientación es propagar a estas especies a través de mecanismos naturales o artificiales. De forma natural las actividades de gestión buscan mantener rutas de conectividad entre ecosistemas coralinos para que dichas especies sigan propagándose y suministrando reclutas esenciales (Mora *et al.*, 2016). La alternativa artificial sigue distintas direcciones, como las actividades de jardinería coralina de especies resilientes, o bien, intervenciones emergentes, como el flujo de genes asistido, la evolución asistida o la biología sintética (Anthony *et al.*, 2017).

La segunda ruta de gestión se enfoca en hacer resiliente al ecosistema en su conjunto, a través de mantener la diversidad funcional necesaria para sostener los procesos ecológicos clave (Bellwood *et al.*, 2019). Esta perspectiva tiene como principal objetivo ecológico asegurar el futuro funcional de los arrecifes de coral, mediante el estudio de aquellos procesos involucrados en mejorar la capacidad de adaptación del ecosistema (Brandl *et al.*, 2019), con ese fin se interviene en los ecosistemas coralinos para articular o reforzar entre sí a distintas retroalimentaciones positivas entre los grupos de organismos mas relevantes del ecosistema: coral, algas y herbívoros, principalmente (Van de Leemput *et al.*, 2016). Por lo general, esas intervenciones en los circuitos de retroalimentación se hacen para estabilizar estados alternativos del ecosistema coralino (Mora *et al.*, 2016), así como para mejorar su capacidad de respuesta a futuros cambios naturales y los provocados por el hombre (Knowlton, 1992).

La tercera ruta se orienta a reducir el riesgo de amenazas futuras para los ecosistemas coralinos, y agrupa a un conjunto de estrategias pensadas para enfrentar posibles eventos futuros (Smith *et al.*, 2019). Entre estas estrategias se encuentran propuestas para manejar el riesgo de especies invasivas a los arrecifes, o para disminuir el riesgo de amenazas meteorológicas pronosticadas, lo común de estas gestiones es que buscan apoyar a los ecosistemas para responder a alteraciones futuras y actúan en grandes escalas (Mcleod *et al.*, 2019). Esta ruta de gestión reconoce que el futuro de la conservación de los ecosistemas de coral ya no depende únicamente de la acción y la administración localizadas, sino que requiere de prácticas que operen a futuro y a escalas mucho mayores que las actuales (Bellwood *et al.*, 2019).

METODOLOGÍA

La metodología del trabajo implicó dos grandes momentos: la definición de las actividades de gestión y la estimación del aprendizaje comunitario. El trabajo inicial del primer momento implicó la revisión de un grupo de referencias relacionadas con las

actividades de gestión relevantes sobre los ecosistemas coralinos, diferenciándose así tres tipos de trabajos abocados a: 1) la gestión en los ecosistemas coralinos (Anthony *et al.*, 2017; Mcleod *et al.*, 2019; Woodhead *et al.*, 2019), 2) los procesos básicos y la vulnerabilidad ecológica de los arrecifes (Maynard *et al.*, 2015; Brandl *et al.*, 2019; McLeod *et al.*, 2021) y 3) los centrados en las interacciones socioecológicas (Ingram *et al.*, 2018; Barnes *et al.*, 2019a). Esta revisión de la literatura concluyó con un listado preliminar de 32 actividades de gestión considerada relevante, posteriormente, y con apoyo de dos especialistas de Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se analizaron las condiciones y características del ecosistema coralino de Cabo Pulmo, y con base en ello se depuraron y definieron 20 actividades de gestión realizadas por los habitantes de la comunidad local (Cuadro 1).

El segundo momento metodológico se dedicó a estimar los aprendizajes comunitarios que se construyen sobre las actividades de gestión definidas previamente. Con base en ese listado se diseñó una entrevista semiestructurada, herramienta reconocida para estimar estos tipos de aprendizajes (Ernst, 2019). El discurso obtenido, gracias a la entrevista, tomó la forma de un auto-informe realizado por los entrevistados, en el cual relatan sus procesos de aprendizaje. Se seleccionaron 18 habitantes de la comunidad de Cabo Pulmo, 6 mujeres y 12 hombres, en edades que oscilaron entre los 37 y 65 años, todos ellos activos en los servicios turísticos del lugar. Estos habitantes, a decir de otros integrantes de la comunidad y de algunos funcionarios de la CONANP, tenían una participación activa en la gestión del ecosistema coralino en los tres formatos de participación de interés investigativo: a) participación en intercambios informales al interno de la comunidad, b) participación en reuniones comunitarias formales y c) participación en interacciones extracomunitarias.

El trabajo de campo inició desde finales de 2018, pero las entrevistas se pudieron realizar en los meses de marzo a julio de 2021. Al entrevistar, se diferenciaron las preguntas para cada uno de los formatos de participación considerados. Todas las entrevistas tuvieron una duración de 70 a 90 minutos aproximadamente, y se grabaron totalmente, después de obtenidas se transcribieron literalmente para ser interpretadas cada una por separado; posteriormente, las interpretaciones realizadas se comentaron con los entrevistados con el fin de validarlas. La interpretación de las entrevistas fue realizada a través de su análisis, considerando los siguientes rubros:

- A) Niveles de información de los participantes.
- B) Tipo de interacción de los actores en los formatos de participación.
- C) Origen del contenido informativo intercambiado en los formatos de participación.

- D) Posibilidad del contenido informativo de convertirse en aprendizaje.
- E) Posibilidad del aprendizaje construido en alimentar la gestión comunitaria.
- F) Posibilidad del aprendizaje construido en alimentar la gestión adaptativa del ecosistema coralino.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Participación en intercambios informales al interno de la comunidad

La estructura de diálogo en los intercambios informales al interno de la comunidad se caracteriza por desarrollarse mediante relaciones en las que participan dos o más personas, las cuales suelen tener lazos de afinidad: amigos cercanos o familiares, donde la consideración de la importancia mutua es lo más usual. Por lo general, los participantes en estos intercambios tienen similares niveles de información, tanto de aspectos ecológicos como sociales, y sólo en raras ocasiones algún integrante intenta ubicarse en una jerarquía participativa mayor que los demás. Lo común es que se establezcan planos horizontales de intercambio de información, donde las secuencias comunicacionales son variables, pero predominantemente equitativas, es decir, todos participan con similar frecuencia.

El contenido con el que se establecen los intercambios comunicativos proviene tanto de los antecedentes formativos y de capacitación de los participantes, como de una experiencia cotidiana que puede ser de naturaleza social o ecológica. El contenido social se origina en las relaciones de comunicación entre los miembros de la comunidad, de tal manera que emerge y fluye al mismo tiempo. El contenido ecológico proviene de las interacciones de los participantes con el entorno natural, en particular con el contacto directo en el ecosistema coralino, y que es definido por los objetivos de cada contacto y mediado por los tipos de instrumentos y tecnología con la que se establece la interacción con el ecosistema (Barnes *et al.*, 2019a). Dicho contacto puede estar vinculado a alguna o algunas especies en particular o con algún rasgo geofísico del ambiente natural. El aprendizaje de naturaleza ecológica y social generado aquí permanece dentro de límites definidos por las experiencias de los participantes, por ello se mantiene en un marco estable acotado por la cotidianidad de los integrantes.

El contenido concreto que se aprende mediante este formato de participación se presenta en el cuadro 1, donde se muestra que las actividades de gestión presentes en este tipo de participación abarcan la regulación de aprovechamiento turístico,⁴ así como el cuidado y la vigilancia de estresores locales, como el turismo, la protección de especies invasoras o las enfermedades de coral.

En estas reuniones (informales) siempre estamos hablando de cómo evitar que los turistas dañen el coral. Los turistas que vienen aquí por lo general son respetuosos y desean seguir al pie de la letra las indicaciones que les damos, pero el problema es evitar los contactos accidentales de ellos con los corales, a veces se distraen o son empujados por las corrientes. También cuando llegamos a ver algún coral enfermo, como el otra vez que vimos uno con la banda negra en el arrecife de Los Chopitos, rápido lo comentamos y vemos cómo le podemos hacer para controlar eso.

Una fortaleza de este formato de participación es que el contenido que se genera y difunde mediante él, tiene amplias posibilidades de devenir en aprendizajes comunitarios, pues lo que se comunica en estos intercambios se repite constantemente y se argumenta que la comunicación reiterativa llega frecuentemente a convertirse en aprendizaje (Leach *et al.*, 2014). La siguiente cita textual ejemplifica lo mencionado:

Nosotros aprendemos mucho platicando entre nosotros, yo no sabía nada de las enfermedades de los corales, de los peces que se los comen o de las algas que a veces llegan a matarlos. Pero Juan y Manuel que siempre están buceando y leyendo nos dicen lo que han visto, y así, ya cuando nosotros vamos, pues nos fijamos en lo que nos han dicho, de esta forma ya distinguimos qué le puede hacer bien o mal a los corales, y de esta forma ya los podemos cuidar mejor.

Se ha documentado que el contacto repetido entre los participantes suele reducir los conflictos entre ellos al darse tiempo para comprender más ampliamente las perspectivas de los demás, cuestión que concluye favoreciendo el desarrollo de aprendizajes (Webler *et al.* 1995). No obstante, la limitación de este formato de participación es que las actividades de gestión más relacionados con el desarrollo de la capacidad adaptativa del ecosiste-

⁴ Resulta muy propio que en las comunidades humanas costeras sus integrantes atiendan de manera privilegiada a los servicios proporcionados por los ecosistemas coralinos, asimismo orienten su gestión al cuidado de aquellos rasgos que son ecológicamente relevantes para la provisión de dichos servicios (Woodhead *et al.*, 2019).

ma coralino casi no estuvieron presentes en las entrevistas, a excepción de los aspectos relacionados con reducir el riesgo de amenazas meteorológicas al ecosistema coralino. Esta limitación es propia de una gestión local centrada en el cuidado de las condiciones biogeofísicas actuales, pero cuya consideración de los riesgos y amenazas futuras permanece fuera de su ámbito de acción.

Las consecuencias del aprendizaje generado con esta participación en cuanto a las prácticas de gestión son ambivalentes, ya que, por un lado, las interacciones aquí tienden a reforzar la cultura pro-ambiental, y de esta manera la disposición de los habitantes para participar en la gestión. Asimismo, su impacto positivo sobre la gestión se refleja al generar aprendizajes profundos debido a las particularidades de este tipo de participación, señaladas previamente. Además, también impacta positivamente a la gestión, debido a que estos aprendizajes se relacionan estrechamente con aquellos aspectos comunitarios que hacen posible que impacten en la toma de decisiones. Esto es así porque surgen en el contexto de una realidad comunitaria, debido a eso lo que las personas aprenden se encuentra vinculado tanto con los activos disponibles por la comunidad, como por los rasgos culturales que hacen posible el hecho de que las personas estén interesadas en participar en la gestión de los recursos naturales. Por otro lado, los resultados de estas interacciones, al tener un carácter reiterativo, no suelen incluir contenidos que renueven la gestión ecológica al desarrollarse mediante patrones de información recurrentes, los cuales tienden a limitar su potencialidad transformadora y su fomento del desarrollo de una capacidad adaptativa sobre el ecosistema coralino (ver cuadro 2).

Cuadro 1. Tipos de contenidos y aprendizajes encontrados en los tres formatos de participación

| ACTIVIDADES DE GESTIÓN | A | B | C |
|--|---|---|---|
| 1. Proteger al ecosistema coralino de los arrastres terrestres | | | |
| 2. Control de predadores coralivoros | | | |
| 3. Monitorear el estado de salud de los corales | | | |
| 4. Controlar los recorridos de los turistas | | | |
| 5. Regular el aforo turístico en el ecosistema coralino | | | |
| 6. Informar y vigilar las acciones que pueden realizar los turistas | | | |
| 7. Analizar el sistema de vigilancia de actividades ilícitas en el ecosistema coralino | | | |
| 8. Participar en redes para controlar el desarrollo inmobiliario | | | |
| 9. Proteger grupos de organismos con funciones ecológicas relevantes | | | |
| 10. Manejar el riesgo de especies invasivas | | | |
| 11. Reducir el riesgo de amenazas meteorológicas al ecosistema coralino | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 12. Evaluar la vulnerabilidad funcional del ecosistema coralino | | | |
| 13. Propagar genotipos de especies coralinas con rasgos hereditarios resilientes | | | |
| 14. Realizar actividades de jardinería coralina | | | |
| 15. Realizar acciones para mejorar la gestión de zonas costeras | | | |
| 16. Intervenir en acuerdos internacionales de conservación marina | | | |
| 17. Mantener rutas de conectividad de ecosistemas coralinos | | | |
| 18. Identificar taxones de coral con alto potencial de aclimatación/adaptación | | | |
| 19. Experimentar y evaluar acciones de gestión que apoyen la adaptación del ecosistema | | | |
| 20. Participar en estructuras policéntricas de gestión mundial de ecosistemas coralinos | | | |

(A) intercambios informales; (B) reuniones comunitarias y (C) interacciones extracomunitarias, para cada una de las actividades de gestión.

* Las actividades en negritas son aquellas que están más relacionadas con una gestión para proteger el ecosistema coralino de amenazas futuras.

Participación en reuniones comunitarias

A diferencia de la participación en los intercambios informales, en las reuniones comunitarias⁵ la estructura dialógica que se establece entre los participantes no suele ser simétrica ni horizontal. Esto es debido a que los miembros de la comunidad se involucran diferencialmente en los aspectos relacionados con normar las actividades en el ecosistema coralino, de esta forma hay quienes asumen mayores responsabilidades, ganando con ello mayor conocimiento y poder en el seno comunitario. Las diferencias entre los participantes suelen provocar conflictos internos, pero éstos no han mermado el nivel de confianza que existe entre los miembros de la comunidad, probablemente debido a esto, es que en estas comunidades suele haber una comprensión de la dependencia mutua entre ellos (Pahl-Wostl y Hare, 2004). No obstante, lo que sí produce estas diferencias, es que en estas interacciones se establezcan flujos unidireccionales de información, desde aquellos que convocan y que tienen claridad en las prioridades de los asuntos a tratar, hasta aquellos que llegan a informarse de ellos hasta el momento de la reunión. En estas

⁵ El contenido informativo de origen extracomunitario, proveniente de agencias estatales, nacionales e internacionales, sólo se suele presentar y difundir ocasionalmente en algunas reuniones comunitarias, pero no es un contenido que se haya extendido a la cotidianidad comunitaria.

condiciones, los aprendizajes individuales que emergen de estas interacciones no son iguales, sino que se matizan por las diferencias en la participación y por el nivel de involucramiento de los diferentes integrantes en la organización de las reuniones comunitarias.

El contenido que se genera y difunde a través de este formato de participación, en gran parte se nutre de las interacciones informales, en las que se rescatan las experiencias de los miembros comunitarios, de esta forma se establece una relación de retroalimentación entre los intercambios informales y las reuniones comunitarias de carácter positiva, ya que ambas participaciones se benefician mutuamente. Sin embargo, el contenido que se contempla en las reuniones comunitarias también proviene de intercambios extracomunitarios que establecen algunos responsables de la comunidad con otros actores e instituciones, como la Comisión Nacional de Áreas Protegidas o la Universidad Autónoma de Baja California, por ejemplo, cuyos intereses y preocupaciones son valoradas por la comunidad. De esta forma, el contenido discutido en éstas posee una raíz interna que se articula con el contenido asumido como relevante, y que proviene de actores e instituciones que juegan un papel destacado para orientar y normar las acciones humanas sobre el ecosistema coralino.

En el cuadro 1 se presenta el contenido específico tratado en las reuniones comunitarias, en donde se aprecia que gran parte del contenido se enfoca en el cuidado actual del ecosistema coralino y en la regulación de las actividades relacionadas con el aprovechamiento turístico. A diferencia de los intercambios informales, en las reuniones comunitarias emerge y se difunde un contenido de gran potencialidad para contribuir al desarrollo de la capacidad adaptativa del ecosistema coralino, tanto desde la perspectiva de disminuir la vulnerabilidad de los organismos coralinos, como la de cuidar una diversidad funcional que soporte los procesos ecológicos clave, y también desde la óptica de reducir el riesgo de amenazas futuras en el ecosistema. A continuación, se ejemplifica lo mencionado.

Estamos en contacto continuo con el Centro Mexicano de Derecho Ambiental, con la Red Internacional para la Acción en Arrecifes Coralinos, con la Comisión Nacional de las Naciones Unidas sobre Derechos del Mar y con muchas otras organizaciones nacionales e internacionales. Todas ellas nos informan de los adelantos de especies coralinas más resistentes a las elevaciones de temperatura o sobre los movimientos sociopolíticos que se están produciendo para reducir las emisiones contaminantes al mar. De esas instituciones estamos aprendiendo mucho, pero no todos los que habitamos aquí participamos de igual forma, hay quienes saben mucho de eso y otros no tanto.

Este diverso y completo contenido, que contempla la transformación y la adaptación, convierte a las reuniones comunitarias en el principal mecanismo para promover la mejora de la capacidad adaptativa del ecosistema coralino. Sin embargo, el contenido predominante en este formato de participación no tiende a transformarse fácilmente en aprendizaje, ya que no suele ser tan reiterativo como el que se aborda en las interacciones informales.⁶ Se ha documentado que el contenido que aparece en reuniones de este tipo solamente puede devenir en aprendizaje cuando se procesa con una duración suficiente o se participa en él reflexivamente después de su recepción (Tippett *et al.* 2005). También se sabe que el contenido de estas reuniones sólo impacta al aprendizaje cuando se puede cuestionar las posiciones de los demás, así como cuando se estima la validez del contenido que se presenta. Observaciones similares se han reportado en otros lugares, como en productores holandeses, por ejemplo, quienes al cuestionar el contenido sobre las afirmaciones de otros participantes, señalaron haber construido mejores aprendizajes en forma interactiva (Beers *et al.*, 2016).

Los aprendizajes que finalmente logran construirse⁷ en las reuniones comunitarias tienen amplias posibilidades de impactar la gestión del ecosistema, debido a que estas reuniones están vinculadas a un sistema operativo de gestión conformado por los grupos, organizaciones e instituciones comunitarias. Por ejemplo, un entrevistado explicó lo siguiente:

Nuestra organización comunitaria está habituada a lidiar con el control del turista, de evitar derrames terrestres riesgosos. No tenemos instalaciones o personal para cuidar a los organismos que habitan aquí, pero que vienen de otra parte, sólo sabemos que los biólogos nos dicen que vienen de otras zonas costeras. Tampoco discutimos, ni hacemos algo sobre la acidificación del océano y de cómo está cambiando su temperatura, y menos sabemos y actuamos sobre el cultivo de especies de coral que se están adaptando mejor al cambio climático.

⁶ Mediante las entrevistas, en este formato de participación se detectó una limitación para que los contenidos informativos se conviertan en aprendizajes, sin embargo, algunos sí llegan a convertirse y cuando esto sucede, esos aprendizajes tienen altas probabilidades de alimentar la gestión comunitaria local, pero no así la adaptativa (ver cuadro 2).

⁷ Los estresores locales son sobre los que tienen gobernabilidad directa los habitantes de las comunidades que cuidan a los arrecifes de coral, pueden ser biológicos (como depredadores de coral, enfermedades), geofísicos (por ejemplo, calidad del agua, sedimentación), de uso (el tipo de aprovechamiento que hagan los humanos) y de riesgo (como saqueo o pesca ilegal). Los estresores globales no pueden ser controlados por las comunidades humanas costeras en forma directa, sólo pueden hacer de forma indirecta y los más importantes son: el incremento de la temperatura y la acidificación del océano, los contaminantes vertidos al mar y los aumentos del nivel de los océanos.

El problema es que dicho sistema está orientado a la atención de los problemas del ecosistema relacionados con su cuidado y aprovechamiento actual, pero no cuenta con opciones para el cuidado preventivo. En estas condiciones, los aprendizajes con mayor potencial para la transformación y la adaptación del ecosistema coralino no tienen, hasta ahora, mecanismos para impactar positivamente la gestión debido a que están desligados de las condiciones comunitarias, situación que también se han documentado en otros lugares, cuyos habitantes no han podido concretar una gestión orientada a mejorar la adaptación de ecosistemas coralinos (Hafezi *et al.*, 2020).

Participación en interacciones extracomunitarias

La estructura dialógica en las interacciones extracomunitarias es muy variable dado que cada interacción depende, en gran parte, del actor o institución con el cual los miembros de la comunidad interactúan, por esa razón los intercambios relacionales que se establecen resultan versátiles y por lo regular abordan temáticas diversas. Sin embargo, más allá de toda esa variabilidad, lo que resulta común es que las interacciones que se establecen son asimétricas, porque por lo general los actores o instituciones externas tienen mayor jerarquía e influencia, que los actores u organizaciones comunitarias. También, es común que los diferentes participantes externos posean información, que además de diferente, resulta novedosa para la comunidad. El origen del contenido que se trata en las interacciones extracomunitarias depende también de los participantes externos, ya que por lo general ellos son los que definen lo que habrá que considerarse y de qué manera trabajarse. De esta manera, el contenido aquí queda supeditado a visiones externas, en donde los participantes comunitarios se limitan a compartir las preocupaciones globales, reconocidas y abordadas por actores e instituciones de mayores recursos y con mayor capacidad de incidencia en las políticas nacionales e internacionales de los ecosistemas coralinos. Lo anterior queda ejemplificado en la siguiente cita:

Por lo que nos dicen las organizaciones internacionales, sabemos que la mayor preocupación mundial es el blanqueamiento de los corales debido a la elevación de la temperatura en los mares del mundo. También sabemos que les preocupa la acidificación del océano y los contaminantes provenientes de las ciudades y de las zonas industriales que son arrastrados y esparcidos por las corrientes marinas, pero nosotros no tenemos equipo, ni personal, ni instalaciones, ni oficinas para cuidar esas amenazas aquí. Tampoco podemos ver el problema genético para saber cuáles especies de coral se están adaptando al cambio climático.

En el cuadro 1 se presentan los principales contenidos que se intercambian mediante las interacciones extracomunitarias, en él se puede apreciar que el grueso de ellos está vinculado a la capacidad adaptativa de los ecosistemas coralinos. En particular se resaltan los que están orientados a reducir el riesgo de amenazas futuras,⁸ lo cual indica que la principal preocupación mundial se centra en el reconocimiento de que estos ecosistemas no pueden estar seguros hasta que se logren modificar las tendencias globales demográficas, culturales y económicas. El carácter de estos contenidos deja ver su importancia y relevancia para fomentar acciones transformadoras, y de esta forma avanzar hacia la mejora de la capacidad adaptativa de los ecosistemas coralinos. Sin embargo, en el seno de la comunidad esos contenidos se encuentran descontextualizados, pues no se encuentran ligados ni con la cultura local, ni con los recursos materiales y cognitivos con los que cuenta la comunidad.

En estas condiciones, estos contenidos, que no son recurrentes, sino que se renuevan y cambian constantemente y que están desvinculados del contexto local, tienen pocas posibilidades de convertirse en aprendizaje comunitarios, de tal forma que hasta ahora sólo constituyen un flujo de información que transita por algunos miembros comunitarios, pero que no cambian su capacidad para interactuar con su entorno. La información disponible sugiere que la posibilidad de que contenidos de esta naturaleza: cambiantes y descontextualizados, lleguen a concretarse en aprendizajes, sólo se podría si se incrementan y si se realizan actividades complementarias a los eventos en donde aparecen y se difunden. Así, por ejemplo, si después de las interacciones extracomunitarias se pueden realizar discusiones plenarias o análisis de casos coralinos relacionados con los contenidos obtenidos, se podría incrementar la probabilidad de construir aprendizajes en estos rubros (Petts, 2006; Mostert *et al.* 2007).

Hasta ahora, este contenido que ingresa a la comunidad gracias a las interacciones extracomunitarias tiene poca posibilidad de repercutir en la gestión comunitaria, es decir, se incorpora, lo que permite que algunos integrantes de la comunidad se enteren de iniciativas de gestión nacionales e internacionales, pero en realidad no llega a modificar sus prácticas de gestión. Principalmente su repercusión en la gestión comunitaria es pobre porque para que el contenido incida en la gestión depende de que en el contexto comunitario: estatal, nacional e internacional, existan estructuras organizativas e institucionales que den viabilidad a iniciativas de gestión para controlar estresores globales.⁸

⁸ Se hace necesario aclarar aquí que los contenidos a los que se hace referencia tienen reducidas posibilidades de convertirse en aprendizajes, además de que los limitados aprendizajes que llegan a producirse, a su vez, tienen reducidas posibilidades de alimentar la gestión.

Los integrantes comunitarios están restringidos por un contexto adverso, por ello, esta comunidad, junto con otras, se encuentran forzadas a aprender a crear configuraciones organizativas con el suficiente poder como para ejercer una fuerza que contrarreste la tendencia actual de daño ambiental. Debido a esto, lograr que este contenido impacte en la gestión, requerirá una sinergia cooperativa sin precedentes entre las organizaciones humanas en todos los niveles políticos, desde el intergubernamental hasta el local (McClanahan *et al.*, 2002). No sólo se necesita de organizaciones comunitarias, sino también se necesita que las instituciones de distinto nivel político lo permitan, sin embargo, hasta ahora el contexto institucional mexicano es limitativo, de tal forma que por el momento se están acumulando ideas y avances para conformar estructuras relacionales sociales de mayor capacidad negociadora.

Cuadro 2. Síntesis de los rubros de análisis en los tres formatos de participación

| Formato de participación | Rubros de análisis de las entrevistas | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | A ¹ | B ² | C ³ | D ⁴ | E ⁵ | F ⁶ |
| Intercambios informales | Simétricos | Horizontal | Comunitario | Alta | Reducida | Reducida |
| Reuniones comunitarias | Asimétricos | Jerárquica | Comunitario y extracomunitario | Reducida | Alta | Reducida |
| Interacciones extracomunitarias | Asimétricos | Jerárquica | Extracomunitario | Reducida | Reducida | Reducida |

¹Niveles de información de los participantes.

²Tipo de interacción de los actores en los formatos de participación.

³Origen del contenido informativo intercambiado en los formatos de participación.

⁴Posibilidad del contenido informativo de convertirse en aprendizaje.

⁵Posibilidad del aprendizaje construido en alimentar la gestión comunitaria local.

⁶Posibilidad del aprendizaje construido en alimentar la gestión adaptativa del ecosistema coralino.

Limitaciones de aprendizaje comunitario y de capacidad adaptativa ecológica

Las evidencias encontradas en el trabajo indican que los distintos formatos de participación complementan sus aprendizajes, así mismo la acción conjunta de los intercambios informales y la participación en reuniones comunitarias mantienen y desarrollan

aprendizajes relacionados con la gestión presente y local. Por su parte, la acción combinada de la participación en reuniones y los intercambios extracomunitarios conforman aprendizajes para sustentar una gestión orientada a proteger a los arrecifes de amenazas globales y de cambios futuros. Estos resultados concuerdan con otras investigaciones que también han encontrado que las diferentes formas de interacción entre las personas ofrecen un potencial diferente para generar resultados de aprendizaje complementarios (Beers *et al.*, 2016).

También se descubrió que la complementariedad de los formatos de participación presenta distintas carencias, una de las cuales es la falta de incorporar a la comunidad contenidos de información relacionados con el control de predadores del coral, así como el relacionado con identificación y experimentación de taxones de coral con mayor potencial adaptativo. Particularmente, estas carencias originadas por la marginalidad de estos contenidos, obstaculizan una gestión capaz de abarcar la adaptabilidad y transformación del ecosistema coralino. En estas comunidades ribereñas es habitual que se presenten campos de información marginados (Barnes *et al.*, 2019), por el momento este conocimiento faltante es originado por una barrera en la transmisión e intercambio de información y refleja una deficiencia de las estructuras de las redes sociales en las que participan los miembros de la comunidad (Mbaru y Barnes, 2017).

Otro problema identificado, es que algunos campos de contenido informativo, que son accesibles para los habitantes de Cabo Pulmo, no se están convirtiendo en aprendizajes porque no llegan a incidir en cambios en la capacidad de gestión de los habitantes. Esto se detecta principalmente en los contenidos relacionados con el riesgo de amenazas futuras para los ecosistemas coralinos, en donde algunos habitantes participan en estructuras relacionales que les permiten acceder a contenidos renovadores, pero que no son internalizados y concretados en una capacidad de gestión.⁹ Este problema de que un contenido informativo no se concreta en la toma de decisiones ha sido reconocido en algunos trabajos, en los que se ha propuesto el diseño de desencadenantes como una forma de mejorar la implementación de contenidos en la gestión (Schultz y Nie, 2012). Sin embargo, el problema en Cabo Pulmo es que los obstáculos para transformar estos contenidos en aprendizajes son extracomunitarios, pues depende de la existencia

⁹ El ejemplo más claro de esto es la falta de personal, de organización del trabajo y de oficinas para registrar e interpretar los cambios de temperatura, acidificación y contaminación marina. Esto aun cuando algunos entrevistados manifestaron conocer las implicaciones de estos estresores para la conservación del ecosistema coralino.

de estructuras gubernamentales o de organizaciones civiles nacionales, actualmente inexistentes, que permitan articular esfuerzos comunitarios para reducir las amenazas globales y futuras.

Las limitaciones de accesibilidad a ciertos contenidos informativos, sumado a los problemas de hacer operativos algunos aprendizajes comunitarios conquistados, produce huecos de gestión para amenazas globales y futuras. En estas condiciones, el aprendizaje actual incide en la gestión local y presente del ecosistema coralino, detectándose, por el momento, una estabilidad que está beneficiando temporalmente la conservación del ecosistema y que ha progresado gracias a un buen sistema de gestión comunitaria convencional (Morrinson *et al.*, 2020). No obstante, el problema es que en estas condiciones, el ecosistema queda vulnerable hacia el futuro y la solución a ello implica transitar hacia un sistema de gestión más global que demanda aprender a reconocer y responder al cambio (Cinner *et al.*, 2018), además de que no puede surgir de un esfuerzo comunitario autónomo, pues requiere de una coordinación entre niveles estatales, nacionales e internacionales (Doyle-Capitman *et al.*, 2018).

CONCLUSIONES

En los tres formatos de participación estudiados, los habitantes de Cabo Pulmo están construyendo aprendizajes comunitarios, los cuales, además de lograr implicar a todos los comuneros en la gestión del ecosistema, están conformando un escenario comunitario de cooperación, en el cual los pobladores concurren para formar un sistema de gestión a través de diálogos centrados tanto en objetivos ecológicos, como en fines socioeconómicos. También es importante señalar que la mayoría de estos aprendizajes construidos están incidiendo, ya sea en la definición de actividades de gestión, o bien, en la mejora de algunas de esas actividades. Sin embargo, las amenazas reconocidas para los ecosistemas coralinos cada vez se diversifican más y el sistema de gestión de Cabo Pulmo manifiesta tener ya una brecha ente las amenazas futuras y los objetivos de gestión actual. Resultaría por demás conveniente que dicho desajuste que se da, por un lado, entre las amenazas pronosticadas y, por el otro, con los objetivos y actividades de gestión, se pueda abordar para que esta comunidad tenga la posibilidad de adaptarse a las realidades por venir. Lamentablemente, la construcción del aprendizaje comunitario detectado en este estudio sobre la gestión ecosistémica, no resulta ser el necesario para lograr una reconfiguración

de una gestión capaz de hacer frente a las nuevas realidades. Por ello, resultaría favorable reconfigurar¹⁰ el sistema de gestión local de Cabo Pulmo para brindarle una mayor posibilidad para adaptarse a las amenazas futuras, lo cual implica hacerlo más capaz de relacionarse de manera apropiada con escalas de gestión mayores a lo local. Esta labor demanda el establecimiento de tres procesos básicos: el primero, referido a lograr nuevas formas para hacer accesible el contenido de origen extracomunitario a la comunidad; el segundo, alusivo a la construcción de estrategias que fomenten el tránsito de todo el contenido accesible a la comunidad (de origen interno y externo a la comunidad) a aprendizajes comunitarios, y el tercero, al establecimiento de mecanismos que favorezcan la concreción de todos los aprendizajes comunitarios construidos en actividades de gestión.

¹⁰ La reconfiguración de la que se habla aquí implica integrar a la gestión comunitaria local cuatro tipos de dimensiones ausentes actualmente: a) la conectividad de los organismos que habitan en Cabo Pulmo con otras zonas costeras de las que también dependen, b) la gestión estratégica de las interacciones entre los estresores locales y globales (que implica incidir en global a través de lo local), c) estrategias multiescala en marcos de gestión más amplios a través de la participación en redes de comunicación y en acuerdos de conservación de zonas costeras y d) el desarrollo completo del ciclo de gestión adaptativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Anthony, K., Bay, L.K., Costanza, R., Firn, J., Gunn, J., Harrison, P., Heyward, A., Lundgren, P., Mead, D., Moore, T., Mumby, P., van Oppen, M., Robertson, J., Runge, M., Suggett, D., Schafelke, B., Wachenfeld, D., Walshe, T. (2017), "New interventions are needed to save coral reefs", en *Nature Ecology & Evolution*, 1(10): 1420-1422.
- Ban, S.S., Graham, N.A., Connolly, S.R. (2014). "Evidence for multiple stressor interactions and effects on coral reefs", en *Global change biology*, 20(3): 681-697.
- Barnes, M.L., Mbaru, E., Muthiga, N. (2019). "Information access and knowledge exchange in co-managed coral reef fisheries", en *Biological Conservation*, 238: 108198.
- Barnes, M.L., Bodin, Ö., McClanahan, T.R., Kittinger, J.N., Hoey, A.S., Gaoue, O.G., Graham, N.A. (2019a). "Social-ecological alignment and ecological conditions in coral reefs", en *Nature communications*, 10(1): 1-10.
- Beers, P.J., Van Mierlo, B., Hoes, A.C. (2016). "Toward an integrative perspective on social learning in system innovation initiatives", en *Ecology and Society*, 21(1): 33.
- Beierle, T. C., Cayford, J. (2002). *Democracy in practice*, Washington, DC: Resources for the Future.
- Bellwood, D.R., Pratchett, M.S., Morrison, T.H., Gurney, G.G., Hughes, T.P., Álvarez, J.G., Day, J., Grantham, R., Greg, A., Hoey, A., Jones, G., Pandolfic, J., Tebbetta, S., Techera, E., Weeks, R., Cumming, G. (2019). "Coral reef conservation in the Anthropocene: confronting spatial mismatches and prioritizing functions", en *Biological conservation*, 236: 604-615.
- Bellwood, D.R., Streit, R.P., Brandl, S.J., Tebbett, S.B. (2019). "The meaning of the term 'function' in ecology: A coral reef perspective", en *Functional Ecology*, 33(6): 948-961.
- Berman, T. (2017). *Public participation as a tool for integrating local knowledge into spatial planning: planning, participation, and knowledge*, Cham, Switzerland: Springer.
- Cinner, J.E., Adger, W.N., Allison, E.H., Barnes, M.L., Brown, K., Cohen, P.J., Gelcich, S., Hicks, Ch., Hughes, T., Lau, J., Marshal, N., Morrison, T.H. (2018). "Building adaptive capacity to climate change in tropical coastal communities", en *Nature Climate Change*, 8(2): 117-123.
- Cinner, J.E., Barnes, M.L. (2019). "Social dimensions of resilience in social-ecological systems", en *One Earth*, 1(1): 51-56.
- Coenen, F.H.J.M., Huitema, D., O'Toole, L.J. (1998). "Participation and environmental decision quality: an assessment" (pp. 307-326). En: Coenen, F.H.J.M., Huitema, D.,

- O'Toole, L.J. (ed.). Participation and the quality of environmental decision making. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Doyle-Capitman, C.E., Decker, D.J., Jacobson, C.A. (2018). "Toward a model for local stakeholder participation in landscape-level wildlife conservation", en *Human Dimensions of Wildlife*, 23(4): 375-390.
- Ernst, A. (2019). "Review of factors influencing social learning within participatory environmental governance", en *Ecology and society*, 24(1): 3.
- Fiorino, D.J. (1990). "Citizen participation and environmental risk: A survey of institutional mechanisms", en *Science, Technology & Human Values*, 15(2): 226-243.
- Garnett, S.T., Burgess, N.D., Fa, J.E., Fernández, L.A., Molnár, Z., Robinson, C.J., Leiper, I. (2018). "A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation", en *Nat. Sustain*, 1(7): 369-374.
- Gil-Agudelo, D.L., Cintra-Buenrostro, C.E., Brenner, J., González-Díaz, P., Kiene, W., Lusic, C., Pérez-España, H. (2020). "Coral reefs in the Gulf of Mexico large marine ecosystem: conservation status, challenges, and opportunities", en *Frontiers in Marine Science*, 6: 807.
- Hafezi, M., Sahin, O., Stewart, R.A., Connolly, R.M., Mackey, B., Ware, D. (2020). "Adaptation strategies for coral reef ecosystems in Small Island Developing States: integrated modelling of local pressures and long-term climate changes", en *Journal of Cleaner Production*, 253: 119864.
- Hughes, T.P., Barnes, M.L., Bellwood, D.R., Cinner, J.E., Cumming, G.S., Jackson, J.B., Kleypas, J., van de Leemput, I., Lough, J., Morrison, T., Palumbi, S., van Nes, E., Scheffer, M. (2017). "Coral reefs in the Anthropocene", en *Nature*, 546(7656): 82-90.
- Illeris, K. (2009). "A Comprehensive Understanding of Human Learning", (pp. 7-20). En: Illeris, K. (ed.). *Contemporary Theories of Learning: Learning Theorists in Their Own Words*. Londres/Nueva York: Routledge.
- Ingram, R.J., Oleson, K.L., Gove, J.M. (2018). "Revealing complex social-ecological interactions through participatory modeling to support ecosystem-based management in Hawai 'i", en *Marine Policy*, 94: 180-188.
- Knowlton, N. (1992). "Thresholds and multiple stable states in coral reef community dynamics", en *American Zoologist*, 32(6): 674-682.
- Leach, W.D., Weible, C.M., Vince, S.R., Siddiki, S.N., Calanni, J.C. (2014). "Fostering learning through collaboration: Knowledge acquisition and belief change in marine aquaculture partnerships", en *Journal of Public Administration Research and Theory*, 24(3): 591-622.

- Leenhardt, P., Stelzenmüller, V., Pascal, N., Probst, W.N., Aubanel, A., Bambridge, T., Charles, M., Clua, E., Féral, F., Quinquist, B., Salvat, B., Claudet, J. (2017). "Exploring social-ecological dynamics of a coral reef resource system using participatory modeling and empirical data", en *Marine Policy*, 78: 90-97.
- Maynard, J.A., McKagan, S., Raymundo, L., Johnson, S., Ahmadi, G.N., Johnston, L., Houk, P., Williams, G., Kendall, M., Heron, S., van Hooidek, R., Mcleod, R., Tracey, D., Planes, S. (2015). "Assessing relative resilience potential of coral reefs to inform management", en *Biological conservation*, 192: 109-119.
- Mbaru, E.K., Barnes, M.L. (2017). "Key players in conservation diffusion: using social network analysis to identify critical injection points", en *Biol. Conserv.*, 210: 222-232.
- McClanahan, T., Polunin, N., Done, T. (2002). "Ecological states and the resilience of coral reefs", en *Conservation ecology*, 6(2): 18.
- Mcleod, E., Anthony, K.R., Mumby, P.J., Maynard, J., Beeden, R., Graham, N.A., Heron, S., Hoegh-Guldberg, O., Jupiter, S., McGowan, P., Mangubhai, S., Marshall, N., McClanahan, T., Mcleod, K., Nyström, M., Obura, D., Parker, P., Tamelander, J. (2019). "The future of resilience-based management in coral reef ecosystems", en *Journal of environmental management*, 233: 291-301.
- McLeod, E., Shaver, E.C., Bejer, M., Koss, J., Grimsditch, G. (2021). "Using resilience assessments to inform the management and conservation of coral reef ecosystems", en *Journal of Environmental Management*, 277: 111384.
- Mora, C., Graham, N.A., Nyström, M. (2016). "Ecological limitations to the resilience of coral reefs", en *Coral Reefs*, 35(4): 1271-1280.
- Morrison, T.H., Adger, N., Barnett, J., Brown, K., Possingham, H., Hughes, T. (2020). "Advancing coral reef governance into the Anthropocene", en *One Earth*, 2(1): 64-74.
- Mostert, E., Pahl-Wostl, C., Rees, Y., Searle, B., Tàbara, D., Tippett, J. (2007). "Social learning in European river-basin management: barriers and fostering mechanisms from 10 river basins", en *Ecology and society*, 12(1): 19.
- Muro, M., Jeffrey, P. (2012). "Time to talk? How the structure of dialog processes shapes stakeholder learning in participatory water resources management", en *Ecology and Society*, 17(1): 3.
- Pahl-Wostl, C. y Hare, M. (2004). "Processes of social learning in integrated resources management", en *Journal of community & applied social psychology*, 14(3): 193-206.
- Petts, J. (2006). "Managing public engagement to optimize learning: Reflections from urban river restoration", en *Human Ecology Review*, 13(2): 172-181.

- Schultz, C. y Nie, M. (2012). "Decision-making triggers, adaptive management, and natural resources law and planning", en *Natural Resources Journal*, 443-521.
- Smith, T.B., Holstein, D.M., Ennis, R.S. (2019). "Disturbance in mesophotic coral ecosystems and linkages to conservation and management" (pp. 911-929). En: Loya, Y., Puglise, K.A., TCL, B. (eds). *Mesophotic coral ecosystems*. Nueva York: Springer.
- Tippett, J., Searle, B., Pahl-Wostl, C., Rees, Y. (2005). "Social learning in public participation in river basin management-early findings from HarmoniCOP European case studies", en *Environmental science & policy*, 8(3): 287-299.
- Uribe, E.S., Luna-Acosta, A., Etter, A. (2021). "Red List of Ecosystems: Risk assessment of coral ecosystems in the Colombian Caribbean", en *Ocean & Coastal Management*, 199: 105416.
- Van de Leemput, I.A., Hughes, T.P., van Nes, E.H., Scheffer, M. (2016). "Multiple feedbacks and the prevalence of alternate stable states on coral reefs", en *Coral Reefs*, 35(3): 857-865.
- Webler, T. (1995). "Right" discourse in citizen participation: an evaluative yardstick" (pp. 35-86). En: Renn, O., Webler, T. y Wiedemann, P. (eds.). *Fairness and competence in citizen participation: evaluating models for environmental discourse*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Woodhead, A.J., Hicks, C.C., Norström, A.V., Williams, G.J., Graham, N.A. (2019). "Coral reef ecosystem services in the Anthropocene", en *Functional Ecology*, 33(6): 1023-1034.

