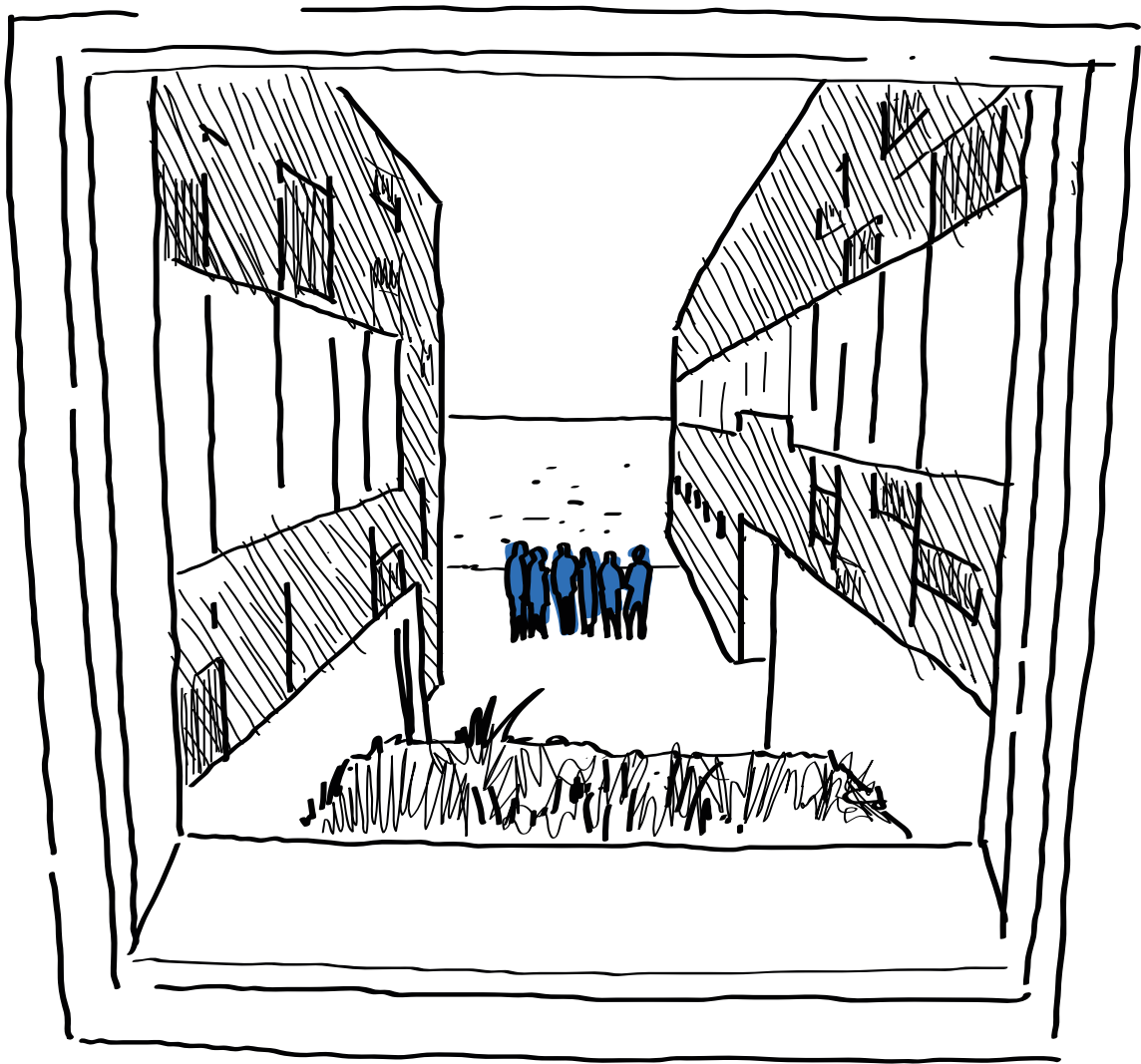


X.9 / ECIM y la socioecología costera: Profundizando la investigación en sustentabilidad



10.9. ECIM y la socioecología costera: Profundizando la investigación en sustentabilidad

STEFAN GELCICH

En una época de rápidos cambios sociales y ecológicos, la capacidad de la humanidad para crear un futuro mejor depende de la comprensión de las interacciones locales, regionales y globales entre los seres humanos y la naturaleza (Epstein *et al.*, 2015; Folke *et al.*, 2021). La investigación sobre los sistemas socioecológicos se focaliza en fomentar esta comprensión y a orientar las medidas adecuadas a cada escala (Ostrom, 2009). La investigación sobre este tipo de sistemas es una rama de la ciencia de la sustentabilidad que se centra en los sistemas integrados de los seres humanos y la naturaleza. Aunque las perspectivas de investigación de los sistemas socioecológicos son pertinentes a múltiples escalas, las raíces de la diversidad, la innovación y los detalles de las soluciones suelen ser locales. La investigación que hemos desarrollado en ECIM al respecto ha abordado métodos de estudio y las dinámicas so-

cioecológicas en pesquerías, acuicultura y hasta en ciudades costeras, contribuyendo a profundizar conocimientos y enfoques tanto para esta disciplina como para la sustentabilidad.

A medida que ECIM avanza en abordar problemas claves para la sustentabilidad de los océanos, se hace evidente que la consideración del ser humano como estresor o forzante de cambio biofísico no es suficiente, y que es importante entender la retroalimentación entre sistemas sociales y sistemas ecológicos. Dos cursos internacionales sobre conjugación de investigación en ecología y ciencias sociales que ayudé a organizar en 2007 y 2012, una serie de talleres internacionales y un número cada vez mayor de proyectos de investigación y grupos de trabajo, algunos con mi participación directa, han posicionado a ECIM como uno de los principales lugares donde se ha avanzado en investigación, desarrollos metodológicos y redes internacionales en torno a sistemas socioecológicos. Como relata el doctor Castilla en otro capítulo de este libro, la investigación en ecología de ecosistemas marinos teniendo en cuenta al ser humano como actor central o 'capstone' se había iniciado mucho antes en ECIM, y algo también se había desarrollado en otras universidades. Pero la incorporación de las aproximaciones, teorías y herramientas para la integración y retroalimentación de las ciencias ecológicas y sociales, lo que hoy en día llamamos socioecología, se empieza a fortalecer en Chile más o menos en el 2005. Ese señero taller del 2007, en que participan profesores de ECIM y de diferentes facultades de la UC, marca un hito clave de esta nueva rama de las ciencias. Desde entonces, a través del trabajo de investigadoras e investigadores vinculados a ECIM, incluyendo mi propio quehacer, se han generado im-

AFICHE DE UNOS DE LOS PRIMEROS CURSOS MULTIDISCIPLINARIOS
(Ecología, Fisiología, Psicología, Sociología, Economía, Geografía Humana) orientado a abrir espacios para la Socioecología Costera en la UC y ECIM el año 2007. El curso tuvo alumnos y alumnas de Argentina, Uruguay, Perú, EE.UU. y Chile.



portantes conexiones con un creciente número de profesionales e instituciones, fomentando y coordinando investigación sobre sistemas socioecológicos orientados a buscar soluciones. Mantener el ‘cable a tierra’ o más bien el ‘cable al mar’ con la ecología de los ecosistemas marinos ha sido fundamental para el desarrollo de nuestra investigación sobre el tema en ECIM.

En este capítulo reflexiono sobre algunas contribuciones claves del trabajo de investigadores de ECIM para el estudio de sistemas socioecológicos. Deseo resaltar cómo el estudio de sistemas a escalas locales ha contribuido a profundizar nuestro entendimiento sobre transformaciones en gobernanza y ha ayudado al desarrollo de metodologías para la integración interdisciplinaria. De esta forma, este capítulo se centra en ejemplos de investigación socioecológica vinculada a mi desarrollo como investigador UC y a ECIM, es decir, derivada de grupos de trabajo, proyectos y redes de colaboración formadas en los últimos 20 años.

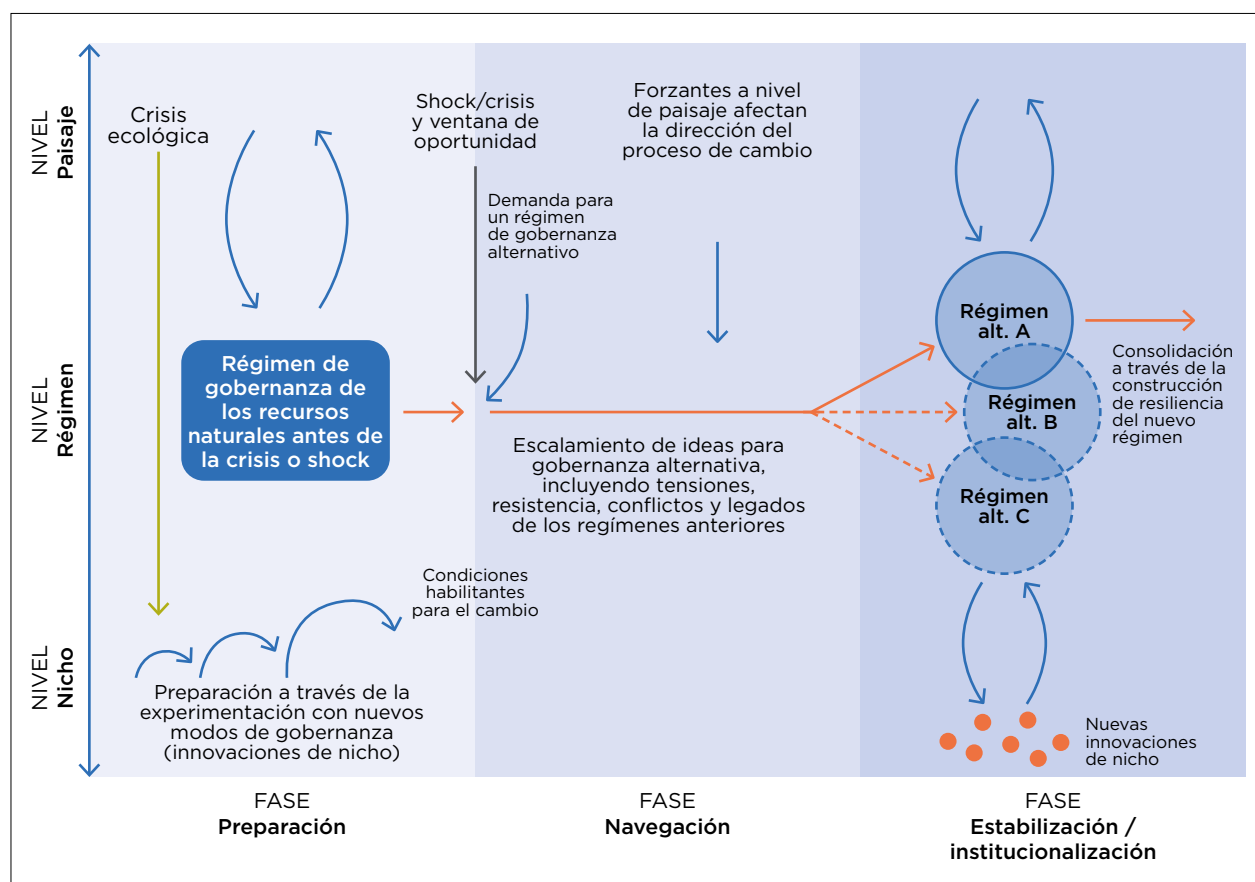
Aportes de ECIM a la comprensión de cambios transformacionales hacia la sustentabilidad

Por transformación entendemos la capacidad de crear sistemas fundamentalmente nuevos de interacciones cuando las estructuras ecológicas, económicas o sociales hacen insostenible el sistema existente (Walker *et al.*, 2004). Esto incluye modificar las retroalimentaciones de un sistema socioecológico que producen resultados no deseados. Los cambios transformacionales implican un cambio fundamental de un sistema socioecológico (Westley *et al.*, 2011). También incluye alteraciones en la forma en que los sistemas de gestión, y los recursos asociados, están estructurados y fluyen a través de los sistemas; las normas, valores y creencias que sustentan esas estructuras y procesos; las funciones y dinámicas de los ecosistemas; y las formas en que todos ellos están conectados entre sí a través de múltiples escalas (Moore *et al.*, 2014). En ECIM la investigación que hemos desarrollado desde un enfoque de sistemas

socioecológicos ha sido clave para comprender y establecer marcos conceptuales necesarios para explorar las transformaciones hacia la sustentabilidad.

A través del estudio de transformaciones en gobernanza, asociadas a cambios en legislación pesquera, tanto para pesquerías bentónicas como de peces, nuestra investigación en ECIM ha construido modelos conceptuales sólidos para el análisis de estos procesos. Por ejemplo, estudios que analizan la transformación asociada a la política de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos en Chile sugieren que las transformaciones constan de tres fases: preparación, la fase de navegación y la fase de estabilización o institucionalización. La fase de estabilización o institucionalización es clave para aumentar la resiliencia del nuevo régimen. Estas fases suelen ser gatilladas o influenciadas por perturbaciones ambientales o sociales, que pueden ejercer presión sobre el régimen de gobernanza imperante y hacerlo más proclive al cambio. Entre los factores importantes identificados para las transformaciones están la presencia previa de procesos iterativos que identifican una innovación, las interacciones entre distintos niveles de gobernanza, el contexto sociopolítico y la presencia de una “ventana de oportunidad” (Gelcich *et al.*, 2010).

Al sintetizar la información sobre los procesos claves en transformaciones de gobernanza, nuestra investigación en ECIM ha revelado el rol crucial que juegan los procesos locales. Estudios en diferentes localidades de Chile sobre la implementación de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos ha mostrado la importancia de un fuerte sentido del lugar (profundo apego y compromiso con un lugar o región) y de la participación efectiva de las comunidades locales (Gelcich *et al.*, 2009). Trabajos en la V y VIII región de Chile aportan pruebas convincentes de que la estructura subyacente de las redes sociales puede influir en las acciones transformadoras en respuesta a cambios de gobernanza pesquera (Marín *et al.*, 2012). Las redes sociales determinan quién accede a la información, los recursos y el apoyo. Las personas se in-



MARCO CONCEPTUAL SIMPLIFICADO PARA ESTUDIAR TRANSFORMACIONES, desarrollado a partir de experiencia de cambios en la gobernanza de recursos bentónicos en Chile (adaptado de Herrfahrdt-Pähle *et al.*, 2020; Gelcich *et al.*, 2010). En la fase de preparación, una crisis o riesgos desencadenan iniciativas para experimentar con nuevas prácticas y modos de gobernanza alternativos. Dentro de estos nichos de innovación, pueden surgir oportunidades de transición hacia nuevos modos de gobernanza debido a cambios bruscos a nivel de paisaje, que pueden crear ventanas de oportunidad. Los modos de gobernanza alternativos, desarrollados en la fase de preparación, pueden transferirse a la fase de navegación y empezar a institucionalizarse. Este proceso incluye la evaluación y combinación de una serie de ideas y enfoques disponibles, que a veces compiten entre sí. Esta fase puede conducir a la institucionalización de una transformación de la sustentabilidad. En la fase de estabilización, los enfoques alternativos se han institucionalizado dentro de nuevos regímenes de gobernanza y han escalado a un nivel de paisaje. Los procesos incluyen la consolidación de nuevos valores, la aplicación y el cumplimiento de nuevas normas y reglamentos, y la rutinización de nuevas prácticas.

fluyen mutuamente a través de las redes sociales y planifican las incertidumbres y el cambio a través de sus relaciones sociales (Marin *et al.*, 2012).

Entre los años 2012 y 2013, el Congreso de Chile aprobó una reforma significativa de la regulación pesquera nacional mediante la promulgación de cuatro proyectos de ley que incorporaron elementos nuevos y muy relevantes para llevar al sector pesquero hacia el manejo sustentable de sus pesquerías. De esta forma, Chile se embarcó en una nueva transformación de gobernanza en la que se crean los llamados planes de manejo pesquero.

Algunos de los cambios más relevantes de esta nueva regulación, desde el punto de vista de la sustentabilidad, pueden agruparse en: (1) Cambio de objetivos: la ley tiene como nuevo fin lograr la conservación y el uso sustentable de los recursos pesqueros, mediante la aplicación del Enfoque Precautorio y Enfoque Ecosistémico; (2) Cambio de instrumentos: la ley crea los Planes de Manejo para mantener o llevar las pesquerías hacia la sustentabilidad, incorporando la obligación de establecer programas de recuperación de pesquerías sobreexplotadas o colapsadas; (3) Cambio de actores y procesos: la ley crea un nuevo modelo institucional, con nuevos actores



PLAYA DE BAHÍA MANSÁ,
ubicada en la comuna
de San Juan de la Costa
Provincia de Osorno,
Región de Los Lagos, Chile.



**REUNIÓN GRUPAL
CON LAS COMUNIDADES**
en torno al Área Marina
Costera Protegida (AMCP)
“Lafken Mapu Lahual”
ubicada en bahía Mansa.

(comités de manejo y comités científico-técnicos) y le asigna a la ciencia un rol clave y de mayor incidencia en la toma de decisiones de la autoridad (ej., rol vinculante de comités científicos en la fijación de cuotas globales de captura; mayor autonomía al Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) como proveedor de información científica), además de asignarle nuevas responsabilidades y obligaciones –tales como mayores exigencias de transparencia– a la autoridad pesquera. Así, el cambio de modelo de administración pesquera propuesto por el Ejecutivo y aprobado por el Congreso Nacional es complejo y tiene, como instrumento ancla, la creación de los Planes de Manejo. Durante los últimos 10 años, nuestra investigación en ECIM en conjunto con múltiples colaboradores han estado aportando información relevante para el funcionamiento de estos planes de manejo, tanto para las pesquerías bentónicas (Estevez *et al.*, 2020) como para las demersales (Oyanedel *et al.*, 2020).

Contar con evaluaciones tempranas de la implementación de la política de planes de manejo ha permitido definir recomendaciones específicas relacionadas con reformas jurídicas y la promulgación de normas operativas para una mejor implementación de la herramienta, que incluye dimensiones de legitimidad y la sustentabilidad de los nuevos sistemas de gobernanza (Reyes *et al.*, 2017). En esencia, la investigación en transformaciones de gobernanza ha aportado a dar un sentido de la realidad, basado en aproximaciones socioecológicas, que nos permiten comprender los avances e identificar las rigideces de los nuevos sistemas de gestión. Estudios en el golfo de Arauco (Estevez *et al.*, 2020), Chiloé (Gelcich *et al.*, 2009b), el Maule (Oyanedel *et al.*, 2020) y Valparaíso (Gelcich *et al.*, 2019) han demostrado que los procesos y las iniciativas locales pueden configurar dinámicas regionales, a través de diferentes procesos como la agregación y el aprendizaje social (Bennett *et al.*, 2021). La existencia de los planes de manejo ha creado condiciones habilitantes para empezar a incluir una diversidad de visiones y valores en la administración pesquera. A través de la investigación anclada en localidades específicas se ha podido apoyar “semillas de sustentabilidad” locales para crear espa-

cios transformadores, como la creación de refugios marinos en áreas de manejo, que inspiren y empoderen a las personas hacia cambios transformacionales (Gelcich *et al.*, 2010; Sellberg *et al.*, 2020).

Aportes de ECIM al desarrollo de metodologías para la integración interdisciplinaria

A medida que avanzamos en el análisis de problemas de sustentabilidad en localidades específicas se hace aparente la necesidad de trabajar tanto desde perspectivas metodológicas cuantitativas como cualitativas, para dar cuenta de las diversas interacciones entre los aspectos sociales, económicos, institucionales y ecológicos a lo largo del tiempo y el espacio. Esto implica utilizar y combinar métodos que han sido desarrollados en distintas disciplinas. A lo largo del desarrollo de investigación en sistemas socioecológicos en ECIM, se han utilizado una amplia variedad de marcos conceptuales, teorías y métodos de las ciencias naturales y sociales. El pluralismo epistemológico y la integración metodológica han sido claves en el trabajo de investigadores e investigadoras en socioecología. Si bien la investigación sobre el tema sigue siendo relativamente joven en Chile, el trabajo realizado ha abierto importantes fronteras.

Basándonos en nuestra propia experiencia en ECIM, presentaremos aplicaciones metodológicas relevantes para el estudio de sistemas socioecológicos. A continuación mostramos ejemplos de avances ligados al desarrollo de modelos dinámicos, análisis cualitativo, análisis de redes y experimentos de comportamiento humano que han sido implementados en zonas costeras de Chile.

Modelos dinámicos

Los modelos dinámicos permiten comprender cómo interactúan factores y procesos y cómo conducen a resultados de un sistema socioecológico (Schlüter *et al.*, 2019). Existe una amplia variedad de aproximaciones que pueden suscribirse dentro de los modelos dinámicos. Estos pueden ser desde puramente teóricos o estar basados totalmente en datos em-

píricos, con fines que van desde la evaluación de políticas públicas y la identificación de estrategias de gestión óptimas, hasta otros que se enfocan principalmente en apoyar procesos de aprendizaje con comunidades costeras a través de la modelización participativa (Edmonds, 2017). Mediante los modelos, se puede explorar cómo las diferentes estructuras del sistema pueden influir en su evolución y en su comportamiento (Sterman, 2001).

Un ejemplo de estudio socioecológico, y que ha avanzado en el uso de modelos de simulación dinámica, es su utilización para comprender determinantes de la pesca ilegal a través de la cadena de comercialización y distribución de recursos pesqueros (Oyanedel *et al.*, 2022). Para esto construimos un modelo de simulación dinámica con el fin de explorar la pesca ilegal centrándonos en los incentivos a los que se enfrentan los intermediarios para comerciar con productos legales o ilegales. El modelo nos permitió evaluar el efecto de diferentes intervenciones y políticas públicas destinadas a mejorar la sustentabilidad de la pesquería, considerando explícitamente a los intermediarios y pescadores como agentes fundamentales en los mercados de especies silvestres. De esta forma pudimos explorar las consecuencias y efectos sobre objetivos ecológicos, económicos y sociales (Oyanedel *et al.*, 2022).

Uno de los puntos fuertes de la modelización dinámica es que proporciona una representación explícita de la dinámica de un sistema para investigar las relaciones causales. Sin embargo, tanto para el diseño del modelo como para la interpretación de los resultados, es fundamental comprender en profundidad los sistemas investigados. Un método que puede ser adecuado para proporcionar parte de este conocimiento en profundidad es el análisis cualitativo.

Análisis cualitativo

Los métodos cualitativos pueden aportar información valiosa sobre las interacciones de los seres humanos entre sí, las especies marinas y los contextos socioeconómicos, institucionales y políticos (Barclay *et al.*, 2017). Estos métodos son valiosos para comprender relaciones

de causalidad y retroalimentación que subyacen a las interacciones, ya que son capaces de explicar, por ejemplo, cómo los pescadores o los comerciantes toman decisiones en determinados contextos, lo cual es fundamental para el diseño de una gestión eficaz de la pesca o de medidas de conservación (Gelcich *et al.*, 2005). Los métodos cualitativos también pueden ser utilizados para explorar por qué grupos o personas piensan o actúan de determinadas maneras (Sutherland *et al.*, 2018). Los métodos cualitativos también pueden explorar interdependencias entre actores y permiten la combinación de diversos tipos de conocimiento (Jentoft, 2006).

Dentro de los métodos cualitativos se incluye el análisis de contenido, el análisis de discurso, la etnografía, el rastreo de procesos y los métodos participativos. Estos métodos provienen de diversas disciplinas, como la antropología, las ciencias políticas, la sociología y la geografía humana. Este amplio grupo de métodos suele basarse en datos procedentes de la palabra hablada, las representaciones visuales, el texto escrito y la observación (Barclay *et al.*, 2017).

Investigadores y colaboradores de ECIM hemos operacionalizado varias aproximaciones de análisis cualitativo orientadas a la evaluación de políticas públicas (Reyes *et al.*, 2017), análisis de riesgo (Estevez *et al.*, 2019) y evaluaciones institucionales (Gelcich *et al.*, 2006). Estas aproximaciones han servido, además, para integrarse con datos cuantitativos. Por ejemplo, Gelcich y colaboradores en 2005, utilizaron el análisis de discursos y marcos conceptuales vinculados a diferentes nociones de poder para evaluar la implementación y justificación de acciones de pescadores en torno a las Áreas de Manejo y Extracción de Recursos Bentónicos.

Por otro lado, el sociólogo Rodrigo Estévez en colaboración con investigadores de ECIM (Estevez *et al.*, 2021) utilizaron análisis cualitativos para explorar dimensiones en torno a la justicia procedimental con el fin de evaluar el funcionamiento de los comités de manejo en torno a estas dimensiones. La justicia procedimental está relacionada con los procedimientos, estructuras y procesos que conducen a la distribución de los recursos y benefi-



PESCA ARTESANAL
en Niebla, región
de Los Ríos.

cios. Gracias a la evaluación empírica de las percepciones de los pescadores sobre diferentes componentes de la justicia procedimental, dentro de la política de gestión de planes de manejo, fue posible identificar y trabajar los avances y las brechas en la política pesquera.

Análisis de redes

El análisis de redes estudia los patrones de las interacciones entre entidades, permitiendo la representación de múltiples relaciones entre ellas (Sayles *et al.*, 2019). Un punto clave del análisis de redes es que ofrece una amplia gama de herramientas conceptuales y analíticas para investigar la estructura de las relaciones en las que interactúan diferentes actores o especies. Por ejemplo, los análisis descriptivos pueden caracterizar una red en términos de densidad de vínculos, y los análisis estadísticos pueden identificar cómo ciertos atributos de los nodos están relacionados con ciertas propensiones a formar vínculos (Alexander *et al.*, 2018).

El análisis de redes tiene el potencial de permitir la integración de diversas entidades sociales y ecológicas, junto con las interacciones dentro y entre todos los tipos de entidades, en el mismo modelo de red (ej., red socioecológica). En ECIM, importantes avances en el uso de redes vinculado a investigación en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos han ayudado a mejorar aspectos teóricos y empíricos sobre el rol del capital social y el liderazgo en la gobernanza de los recursos naturales. El estudio de capital social, medido desde la perspectiva de redes, ha permitido profundizar debates sobre su conceptualización y operacionalización. Además, el análisis de redes se ha utilizado en ECIM para investigar relaciones ecológicas, como las interacciones tróficas (Castilla, 1999; Perez-Matus *et al.*, 2017) y no tróficas (Kefi *et al.*, 2015), sirviendo de insumos relevantes para la gestión pesquera y la evaluación del impacto humano sobre ecosistemas. Aún existen importantes desafíos para la integración de sistemas



MAPEO COMUNITARIO EN LA ESCUELA "BRISAS DEL MAR"

en Tubul, Golfo de Arauco. La actividad es parte del proyecto transdisciplinario "Ciencia ciudadana" del SES Desarrollo costero de SECOS. Participaron organizaciones sociales y ambientales de las localidades de Laraquete, Arauco, Tubul, Llico y Punta Lavapié.

ecológicos y sociales mediante el uso de redes. Investigadores de ECIM estamos actualmente intentando resolver algunos de estos desafíos (Navarrete *et al.*, 2023).

Experimentos de comportamiento humano

En los experimentos conductuales controlados, los individuos o grupos de personas se asignan aleatoriamente a grupos de control o de tratamiento, para probar el efecto causal de una variable específica o de determinadas condiciones sobre el comportamiento individual o grupal. Estos experimentos permiten al investigador manipular un contexto de forma "controlada" (véase, por ejemplo, Friedman y Sunder, 1994; o Lindahl *et al.*, 2021). En los últimos años, cada vez más investigadores han empleado experimentos conductuales controlados para comprender cómo se comportan las personas y toman decisiones en un sistema socioecológico complejo.

La investigación que hemos realizado en ECIM, utilizando experimentos de teoría de juegos, fue pionera en evaluar respuestas de pescadores artesanales utilizando instrucciones que reflejan el contexto socioecológico concreto, donde operan los pescadores (Gelcich *et al.*, 2013). En estos casos de estudios pioneros, los juegos se enmarcaron en la pesquería del loco y se evaluó la internalización de normas frente a diferentes



formas de control, tanto externos como por pares. En el juego quienes participan interactúan entre sí y con un recurso compartido (ej., el loco) a lo largo de varias rondas. En cada ronda, deciden qué cantidad de un recurso compartido les gustaría cosechar y la disponibilidad del recurso depende de cuánto se haya cosechado en la ronda anterior (Gelcich *et al.*, 2013). Estos diseños experimentales permiten explorar diferentes interacciones socioecológicas ligadas a la acción colectiva (Rivera-Hechem *et al.*, 2021) y evaluar factores subyacentes ligados a la cooperación (Rojas *et al.*, 2021).

Portafolios de métodos y reflexividad

Cada avance e implementación metodológica desarrollada en las últimas décadas para el estudio de sistemas socioecológicos tiene sus puntos fuertes y sus limitaciones y cada una ayuda a comprender distintos aspectos de las interacciones en los sistemas socioecológicos costeros. De esta forma, nuestra investigación en ECIM ha contribuido a la creación de un portafolio de métodos, es decir, una colección de métodos a los que puede recurrir un equipo de investigación para responder las preguntas que motivan su investigación (Young *et al.*, 2006), a menudo con el objetivo de informar sobre impacto humano, acciones de manejo o política pública. Esta com-

binación de métodos, que adoptan diferentes enfoques analíticos, es clave para una comprensión más holística de la dinámica y la complejidad de los sistemas socioecológicos.

Combinar métodos de diferentes perspectivas disciplinarias y colaborar con investigadores que pueden tener diferentes objetivos y puntos de vista sobre la ciencia y el conocimiento no es una tarea trivial (Brister, 2016; Knaggård *et al.*, 2018). El reconocimiento de que la complementariedad teórica de los métodos y su combinación práctica son solo una parte del proceso de desarrollo y uso de un portafolio de métodos nos ha llevado a trabajar en torno a la reflexividad. La reflexividad puede entenderse como el examen crítico de cómo nosotros, como investigadores e investigadoras, damos forma a los procesos y resultados de la investigación dentro de un objetivo de estudio determinado (Finlay, 2002). Institutos de investigación, como el Instituto Milenio en Socioecología Costera

(SECOS), asociado a ECIM, han liderado iniciativas orientadas a reflexionar de manera crítica sobre nuestras subjetividades, sesgos y limitaciones disciplinarias como investigadores en sistemas socioecológicos pesqueros, de acuicultura, desarrollo costero y conservación. Estas reflexiones, tanto individuales como colectivas, están ayudando a ampliar no solo las preguntas que podemos responder, sino también la gama de métodos que podemos emplear. La reflexividad crea conciencia de los límites de nuestro propio conocimiento, experiencia y formación, y puede ayudarnos a identificar brechas que pueden ser acortadas mediante la colaboración (Ciannelli *et al.*, 2014; Eigenbrode *et al.*, 2007; Miller *et al.*, 2008). Aunque la colaboración interdisciplinar y transdisciplinar puede requerir más tiempo y esfuerzo, los espacios generados en ECIM para reunir equipos con conocimientos y experiencia complementarios, ha facilitado y facilitarán la comprensión de las complejidades socioecológicas de las zonas costeras.

**PRIMER TERRENO
DE TEORÍA
DE JUEGOS
EXPERIMENTAL**

en la localidad de Maitencillo, V Región. El juego fue uno de recursos comunes utilizando la pesca del loco y fiscalización externa para evaluar cooperación.



Proyección

La investigación de sistemas socioecológicos costeros locales nos ha permitido profundizar teórica y metodológicamente la comprensión de las dimensiones económicas, sociales y culturales necesarias para ayudar a salvaguardar la sustentabilidad de las zonas costeras. En las

PESCADORES Y BUZOS de la caleta de Maitencillo, región de Valparaíso.



próximas décadas, anticipo que ECIM –y la investigación de sistemas socioecológicos en general– seguirá informando cambios orientados a reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de comunidades costeras y los ecosistemas que las sustentan.

En mi opinión, nuestra investigación en ECIM debe seguir evolucionando a ser un proceso basado en aprendizaje constante, reflexivo, con una dirección y una visión claras, arraigada en conocimientos profundos de ecología y ciencias sociales, en el que quienes hacemos investigación colaboramos e innovamos a distintos niveles y escalas. Tenemos mucho que aportar desde las ciencias socioecológicas para transformar la gobernanza marina y costera hacia una más efectiva y que incluya dimensiones de justicia. Para esto es clave el trabajo e integración de conocimientos con la sociedad civil. Me parece fundamental y urgente que desde ECIM empecemos a sustituir la noción transaccional de “desarrollo de capacidades” por la perspectiva integrada de “compartir capacidades”, reconociendo la



riqueza del conocimiento alojado en comunidades locales e instituciones del Estado. Será clave integrar conocimientos locales, ancestrales, burocráticos, científicos (social y ecológico) sobre los procesos ecológicos, cambios ambientales, el uso espacial de los recursos y las conexiones entre el ser humano y el océano, para así coproducir nuevas formas de aportar a la sustentabilidad marina ¡por los próximos 40 años!

Referencias

- Alexander, S., Bodin, Ö., Barnes, M.** (2018). Untangling the drivers of community cohesion in small-scale fisheries. *International Journal of the Commons*, 12(1), 519–547.
- Barclay, K., Voyer, M., Mazur, N., Payne, A. M., Mauli, S., Kinch, J., Fabinyi, M., Smith, G.** (2017). The importance of qualitative social research for effective fisheries management. *Fisheries Research*, 186, 426–438. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.08.007>
- Bennett, J.E.M., Biggs, R., Peterson, G.D., Gordon, L.J.** (2021). Patchwork Earth: navigating pathways to just, thriving, and sustainable futures. *One Earth*. 4(2):172–176. doi:10.1016/j.oneear.2021.01.004.
- Brister, E.** (2016). Disciplinary capture and epistemological obstacles to interdisciplinary research: Lessons from central African conservation disputes. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 56, 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2015.11.001>
- Castilla, J.C.** (1999). Coastal marine communities: trends and perspectives from human-exclusion experiments. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 280–283.
- Ciannelli, L., Hunsicker, M., Beaudreau, A., Bailey, K., Crowder, L. B., Finley, C., Webb, C., Reynolds, J., Sagmiller, K., & Anderies, J. M.** (2014). Transdisciplinary graduate education in marine resource science and management. *ICES Journal of Marine Science*, 71(5), 1047–1051. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu067>
- Edmonds, B.** (2017). Different Modelling Purposes. In B. Edmonds & R. Meyer (Eds.), *Simulating social complexity: A handbook* (pp. 39–58). Springer International Publishing.
- Eigenbrode, S. D., O'Rourke, M., Wulforst, J. D., Althoff, D. M., Goldberg, C. S., Merrill, K., Morse, W., Nielsen-Pincus, M., Stephens, J., & Winowiecki, L.** (2007). Employing philosophical dialogue in collaborative science. *BioScience* 57(1), 55–64. <https://doi.org/10.1641/B570109>
- Epstein G., Pittman J., Alexander S.M., Berdej S., Dyck T., Kreitmair U., Raitthwell K.J., Villamayor-Tomas S., Vogt J., Armitage D.** (2015). Institutional fit and the sustainability of social-ecological systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14:34–40. doi:10.1016/j.cosust.2015.03.005.
- Estévez R.A., et al.** (2019). Eliciting expert judgements to estimate risk and protective factors for Piscirickettsiosis in Chilean salmon farming. *Aquaculture* 507, 402–410
- Estévez, R.A., Veloso, C., Jerez, G., Gelcich, S.** (2020). A participatory decision making framework for artisanal fisheries collaborative governance: Insights from management committees in Chile. *Natural Resources Forum* 44 (2), 144–160.
- Estévez, R.A., Gelcich, S.** (2021). Public Officials' Knowledge of Advances and Gaps for Implementing the Ecosystem Approach to Fisheries in Chile. *Sustainability* 13(5): 2703. <https://doi.org/10.3390/su13052703>. ISSN 2071-1050.
- Estévez, R.A., Jerez G., Gelcich S.** (2021) Assessing Procedural Justice in the Administration of Small-Scale Benthic Fisheries in Chile. *Frontiers in Marine Science* 8, 636120
- Finlay, L.** (2002). Negotiating the swamp: The opportunity and challenge of reflexivity in research practice. *Qualitative Research*, 2(2), 209–230. <https://doi.org/10.1177/146879410200200205>
- Folke, C., Polasky, S., Rockström, J., Galaz, V., Westley, F., Lamont, M., Scheffer, M., Österblom, H., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., et al.** (2021). Our future in the Anthropocene biosphere. *Ambio*. 50(4): 834–869. doi:10.1007/s13280-021-01544-8.

- Friedman, D., Sunder, S.** (1994). *Experimental methods: A primer for economists*. Cambridge university press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139174176>
- Gelcich, S., Edwards-Jones, G., Kaiser, M.J., Watson, E.** (2005). Using discourses for policy evaluation: the case of marine common property rights in Chile. *Society & Natural Resources* 18(4): 377–391. doi:10.1080/08941920590915279.
- Gelcich, S., Hughes, T.P., Olsson, P., Folke, C., Defeo, O., Fernández, M., Foale, S., Gunderson, L.H., Rodríguez-Sickert, C., Scheffer, M., Steneck, R.S., Castilla, J.C.** (2010). Navigating transformations in governance of Chilean marine coastal resources. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America)* 107: 16794–16799
- Gelcich, S., Godoy, N., Castilla, J.C. (2009 a). Artisanal fishers' perceptions regarding coastal co-management policies in Chile and their potentials to scale-up marine biodiversity conservation. *Ocean and Coastal Management* 52: 424–432.
- Gelcich *et al.* (2019b). Marine ecosystem-based management in the Southern Cone of South America: Stakeholder perceptions and lessons for implementation. *Marine Policy* 33 (5), 801–806
- Gelcich, S., Guzman, R., Rodríguez-Sickert, J., Castilla, J.C., Cardenas, J.C.** (2013). Exploring External Validity of Common Pool Resource Experiments: Insights from Artisanal Benthic Fisheries in Chile. *Ecology and Society* 18
- Gelcich, S., Martínez-Harms, M.J., Tapia-Lewin, S., Vasquez-Lavin, F., Ruano-Chamorro, C. (2019a). Comanagement of small-scale fisheries and ecosystem services. *Conservation Letters*. 2019: e12637. <https://doi.org/10.1111/conl.12637>.
- Gelcich, S., Reyes-Mendy, F., Ríos, M.A. (2019b). Early assessments of marine governance transformations: insights and recommendations for implementing new fisheries management regimes. *Ecology and Society* 24(1): 12. <https://doi.org/10.5751/ES-10517-240112>.
- Jentoft, S. (2006). Beyond fisheries management: The phronetic dimension. *Marine Policy* 30, 671–680. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2005.10.001>
- Knaggård, Å., Ness, B., & Harnesk, D. (2018). Finding an academic space: Reflexivity among sustainability researchers. *Ecology and Society* 23(4). <https://doi.org/10.5751/ES-10505-230420>
- Kéfi, S., Berlow, E. L., Wieters, E. A., Joppa, L. N., Wood, S. A., Brose, U., & Navarrete, S. A. (2015). Network structure beyond food webs: mapping non-trophic and trophic interactions on Chilean rocky shores. *Ecology*, 96(1), 291–303.
- Lindahl, T., Janssen, M. A., & Schill, C. (2021). Controlled behavioural experiments. In R. Biggs, A. de Vos, R. Preiser, H. Clements, K. Maciejewski, & M. Schluter (Eds.), *The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems* (pp. 295–306). Routledge. <https://doi.org/10.4324/978103021339>
- Marín, A., Gelcich, S., Castilla, J.C., Berkes, F. (2012). Exploring social capital in Chile's coastal benthic co-management system using a network approach. *Ecology and Society* 17: 13.
- Miller, T., Baird, T., Littlefield, C., Kofinas, G., Chapin, F. S., III, & Redman, C. (2008). Epistemological Pluralism: Reorganizing Interdisciplinary Research. *Ecology and Society* 13(2). <https://doi.org/10.5751/ES-02671-130246>
- Moore, M., Tjornbo, O., Enfors, E., Knapp, C., Hodbod, J., Baggio, J.A., Norström, A., Olsson, P., Biggs, D. (2014). Studying the complexity of change: toward an analytical framework for understanding deliberate social-ecological transformations. *Ecology and Society* 19(4): 54. doi:10.5751/ES-06966-190454.
- Navarrete, S.A., Ávila-Thieme, M.I., Valencia, D., Génin, A., Gelcich, S.** (2023). Monitoring the fabric of nature: using allometric trophic network models and observations to assess policy effects on biodiversity. *Philosophical Transactions B* 378: 20220189. <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0189>

- Ostrom, E.** (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*. 325 (5939):419–422. doi:10.1126/science.1172133.
- Oyanedel, R., Gelcich, S., Milner-Gulland, E.J.** (2020). Motivations for (non-) compliance with conservation rules by small-scale resource users. *Conservation Letters* 13:e12725. <https://doi.org/10.1111/conl.12725>. ISSN 1755-263X
- Oyanedel, R., Gelcich, S., Mathieu, E., Milner-Gulland, E.J.A.** (2022). A dynamic simulation model to support reduction in illegal trade within legal wildlife markets. *Conservation Biology* 36(2): e13868. <https://doi.org/10.1111/cobi.13814>. ISSN 0888-8892.
- Pérez-Matus, A., Ospina-Alvarez, A., Camus, P.A., Carrasco, S.A., Fernandez, M., Gelcich, S., Godoy, N., Ojeda, F.P., Pardo, L.M., Rozbaczylo, N., Subida, M.D., Thiel, M., Wieters, E.A., Navarrete, S.A. (2017). Temperate rocky subtidal reef community reveals human impacts across the entire food web. *Marine Ecology Progress Series* 567: 1–16. Doi. [org/10.3354/meps12057](https://doi.org/10.3354/meps12057).
- Reyes, F., Gelcich, S., Ríos, M. (2017). Problemas globales; respuestas locales: planes de manejo como articuladores de un sistema de gobernabilidad policéntrica de los recursos pesqueros; Capítulo IV. In: *Propuestas para Chile: Concurso Políticas Públicas/2016*. Irrázaval I; Piña E; Letelier M (Eds). Santiago; pp. 121-155.
- Rivera-Hechem, M.I., Guzman, R.A., Rodríguez-Sichert, C., Gelcich, S.** (2021). Effects of experience with access regimes on stewardship behaviors of small-scale fishers. *Conservation Biology* 35(6):1913–1922. <https://doi.org/10.1002/cobi.13758>. ISSN 0888-8892.
- Rojas, C.A., Cinner, J., Lau, J., Ruano-Chamorro, C., Contreras-Drey, F.J., Gelcich, S. (2021). An experimental look at trust; bargaining; and public goods in fishing communities. *Scientific Report* 11: 20798. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00145-5>. ISSN 2045-2322.
- Sayles, J. S., Garcia, M. M., Hamilton, M., Alexander, S. M., Baggio, J. A., Fischer, A. P., Ingold, K., Meredith, G. R., Pittman, J. (2019). Social-ecological network analysis for sustainability sciences: A systematic review and innovative research agenda for the future. *Environmental Research Letters*, 14(9), 093003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab2619>
- Schlüter, M., Haider, L. J., Lade, S. J., Lindkvist, E., Martin, R., Orach, K., Wijermans, N., Folke, C.** (2019). Capturing emergent phenomena in social-ecological systems. *Ecology and Society* 24(3). <https://doi.org/10.5751/ES-11012-240311>
- Sellberg, M.M., Norström, A.V., Peterson, G.D., Gordon, L.J.** (2020). Using local initiatives to envision sustainable and resilient food systems in the Stockholm city-region. *Global Food Security* 24: 100334. doi:10.1016/j.gfs.2019.100334.
- Sterman, J. D. (2001). System dynamics modeling: Tools for learning in a complex world. *California Management Review* 43(4), 8–25. <https://doi.org/10.2307/41166098>
- Sutherland, W. J., Dicks, L. V., Everard, M., & Geneletti, D. (2018). Qualitative methods for ecologists and conservation scientists. *Methods in Ecology and Evolution* 9(1), 7–9. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12956>
- Westley, F., Olsson, P., Folke, C., Homer-Dixon, T., Vredenburg, H., Loorbach, D., Thompson, J., Nilsson, M., Lambin, E., Sendzimir, J., et al. (2011). Tipping toward sustainability: emerging pathways of transformation. *AMBIO*. 40(7):762–780. doi:10.1007/s13280-011-0186-9.
- Young, O., Lambin, E., Alcock, F., Haberl, H., Karlsson, S., McConnell, W., Myint, T., Pahl-Wostl, C., Polsky, C., Ramakrishnan, P. S. (2006). A portfolio approach to analyzing complex human-environment interactions: Institutions and land change. *Ecology and Society* 11(2). <https://doi.org/10.5751/es-01799-110231>

CÓMO CITAR ESTE CAPÍTULO:

Stefan Gelcich (2023). ECIM y la socioecología costera: Profundizando la investigación en sustentabilidad.

En: Navarrete, S.A. y Kroeger, C. (Eds.), Estación Costera de Investigaciones Marinas. 40 años en Ciencias del Mar.

Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, pp. 190-203.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE