

Cambio Climático y Sistemas Socio Ecológicos



Número especial
Julio 2014

Cambio Climático y Sistemas Socio Ecológicos

Número especial

Revista Virtual de la Red de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Coordinación:

UCO-COMET-LA

Colaboradores:

COBRA

LEK

CIVI-NET

ECOADAPT

Edición:

UCO-COMET-LA

Este número especial ha sido realizado gracias al financiamiento del 7º Programa Marco de la Unión Europea en el marco del proyecto “Community based management of environmental challenges in Latin America” (FP7-ENV2011-282845 COMET-LA).



COMMUNITY-BASED
MANAGEMENT
OF ENVIRONMENTAL
CHALLENGES
IN LATIN AMERICA



Número especial

Cambio Climático y Sistemas Socioecológicos

| | |
|---|------|
| EDITORIAL | i |
| LUCES Y SOMBRAS DE LA GESTIÓN COMUNITARIA DE LOS DESAFÍOS AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA | 1 |
| MARÍA DEL MAR DELGADO SERRANO | |
| EXPLORACIÓN DE LOS FACTORES DETERMINANTES DEL CAMBIO EN LA GOBERNANZA DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS DEL PACÍFICO COLOMBIANO | 13 |
| CESAR ORTIZ-GUERRERO, NATALIA OCAMPO-DÍAZ, BRYANN AVENDAÑO-URIBE, PABLO ANDRÉS RAMOS | |
| RESILIENCIA DE UN SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO | 25 |
| ROBERTO ESCALANTE SEMERENA, SAÚL BASURTO HERNÁNDEZ..... | |
| EVOLUCIÓN DE LOS AMBIENTES COSTEROS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (ARGENTINA): ¿CAMBIO CLIMÁTICO O EFECTOS ANTRÓPICOS? | 377 |
| GERARDO M.E. PERILLO, M. CINTIA PICCOLO, M. LUJÁN BUSTOS, M. ANDREA HUAMANTINCO CISNEROS, SILVIA LONDON, FACUNDO SCORDO, MARA ROJAS | |
| CAMBIOS DE COBERTURA FORESTAL CON FOTOGRAFÍAS AÉREAS DIGITALES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA | 49 |
| JOSÉ LÓPEZ GARCÍA , RAFAEL M. NAVARRO CERRILLO | |
| EL USO DE ESCENARIOS EN LA GESTIÓN COMUNITARIA DE LOS RECURSOS NATURALES | 63 |
| JUAN PABLO MARTÍN-DEL MOLINO FERNÁNDEZ, JULIA MARTIN-ORTEGA, KERRY WAYLEN, KIRSTY BLACKSTOCK, IAIN BROWN | |
| A COMUNIDADE DO MARUJÁ E O PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO CARDOSO: CO-MANEJO, SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E PROCESSO SÓCIO-TÉCNICO | 75 |
| ADEMAR ROMEIRO, PAULO SINISGALLI, CAMILA JERICÓ-DAMINELLO, KARLA SESSIN-DILASCIO, LUCAS LIMA, BARBARA SCHROETER, RANULFO PAIVA SOBRINHO | |
| SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS: UN ENFOQUE INTEGRAL PARA COMPRENDER LAS INTERACCIONES DE LOS SERES HUMANOS Y LA NATURALEZA. EXPERIENCIA DE MODELACIÓN PARTICIPATIVA EN TRES TERRITORIOS DE AMÉRICA LATINA | 8687 |
| ABIGAIL FALLOT, JEAN FRANÇOIS LE COQ | |
| LAS POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS PRÁCTICAS LOCALES SOSTENIBLES: UNA EVALUACIÓN DE SINERGIAS Y CONFLICTOS EN EL ESCUDO GUAYANÉS, AMÉRICA DEL SUR ... | 96 |
| CÉLINE TSCHIRHART, ANDREA BERARDI, JAYALAXSHMI MISTRY, ELISA BIGNANTE, CASPAR VERWER, ROB GLASTRA, GÉRAUD DE VILLE, ODACY DAVIS, CLOUDE DE SOUZA, LAKERAM HAYNES, RYAN BENJAMIN, GRACE ALBERT, REBECCA XAVIER, DEIRDRE JAFFERALLY, JOHN ABRAHAM | |
| CAMBIO CLIMÁTICO Y PUEBLOS INDÍGENAS: ESTUDIO DE CASO ENTRE LOS TSIMANE', AMAZONIA BOLIVIANA | 110 |
| ÁLVARO FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, ISABEL DÍAZ-REVIRIEGO, MARÍA ELENA MÉNDEZ-LÓPEZ, ISABEL VIRGINIA SÁNCHEZ, AILI PYHÄLÄ, VICTORIA REYES-GARCÍA | |

Editorial

Cambio Climático y Sistemas Socioecológicos

Los últimos años han traído importantes avances en la producción de conocimiento sobre el cambio climático y sobre el manejo de Sistemas Socio-Ecológicos, como lo demuestra la continua publicación de informes, como los Informes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), el Informe Stern, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, el 3º Informe de Perspectiva sobre Biodiversidad Mundial (estando ya disponible el borrador del 4º informe) o el 5º Informe de Perspectiva sobre el Medioambiente Mundial, por mencionar sólo algunos.

Estos informes y evaluaciones presentan información científica y económica actualizada sobre las condiciones y tendencias a nivel mundial en los ecosistemas y en los servicios que los mismos suministran. También establecen las bases científicas de las acciones necesarias para conservarlos y usarlos de manera sostenible.

No obstante, no existe el mismo progreso en la información disponible a la escala local sobre los efectos del cambio climático en los recursos naturales y en las comunidades que basan sus medios de vida en los mismos. Los análisis y el conocimiento a nivel local son mucho más escasos tanto en lo que se refiere a los cambios que están ocurriendo o pueden ocurrir, como a los impactos que los mismos pueden generar sobre los sistemas humanos y ambientales.

No obstante, es en la escala local donde se dejarán sentir más los cambios y donde las comunidades que viven de los recursos naturales tendrán que poner en marcha estrategias de adaptación y mitigación. Pero las comunidades locales no tienen la necesaria información sobre la complejidad o las causas de los cambios a los que se enfrentan y la mayoría de las veces tampoco las capacidades necesarias para gestionar la adaptación a nuevos escenarios.

América Latina alberga un enorme stock de recursos naturales de un alto valor ambiental y social. Muchos de ellos han sido tradicionalmente manejados por comunidades locales de forma sustentable, pero en la actualidad están sometidos a crecientes problemas. A los desafíos ambientales mencionados se unen otros de origen social, como la aparición de nuevos usos y usuarios de los recursos naturales que originan manejos no sustentables y conflictos por la propiedad y el uso.

Es necesario desarrollar investigaciones específicas adaptadas a las necesidades de las comunidades locales, que les permitan entender las situaciones actuales y potenciales, los factores de riesgo y los posibles efectos de los cambios ambientales. La creciente degradación de los recursos naturales y los cada vez mayores y más rápidos efectos del cambio climático, introducen una presión adicional en la urgencia y relevancia de avanzar en la sustentabilidad de las estrategias.

En este contexto, la Comisión Europea lanzó en 2011 una convocatoria dentro del 7º Programa Marco de Investigación para analizar la Gestión Comunitaria de los Desafíos Ambientales en América Latina. Esta convocatoria además tuvo otra característica que conviene resaltar y es que obligaba a que entre el equipo de investigadores de los proyectos no sólo hubiera universidades y centros de investigación, sino también organizaciones de la sociedad civil, en una innovadora apuesta por involucrar a la sociedad civil y facilitar la utilidad y aplicación de las investigaciones realizadas. A dicha convocatoria concurren un buen número de proyectos de los que fueron seleccionados cinco: COMET-LA (www.comet-la.eu), COBRA (<http://projectcobra.org/cobra>), LEK (<http://icta.uab.cat/Etnoecologia/lek>), CIVI-NET (<http://www.civinet.eu>) y ECOADAPT (www.ecoadapt.eu). En todos ellos trabajan conjuntamente investigadores y organizaciones de la sociedad civil europeos y latinoamericanos.

Todos los proyectos tienen como objetivo analizar estrategias y modelos basados en las comunidades, que permitan avanzar en la sostenibilidad de los recursos naturales y en el manejo de los desafíos ambientales. Este número especial ha sido coordinado por el proyecto COMET-LA: *Community-based Management of Environmental Challenges in Latin America* (Gestión comunitaria de los desafíos medioambientales en América Latina) liderado por la Universidad de Córdoba (España) y en el que participan 11 socios de 7 países europeos y latinoamericanos. No obstante, se ha invitado a investigadores de los otros 4 proyectos a contribuir al mismo.

En este monográfico se pueden encontrar 5 artículos derivados del proyecto COMET-LA que abordan el análisis de los pros y los contras de la gestión comunitaria de los recursos naturales, basado en la experiencia de los 3 casos de estudios; los factores que determinan la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos en el caso colombiano; el análisis de la resiliencia del caso mejicano; la influencia de los factores antrópicos y el cambio climático en el caso argentino y la utilidad del uso de escenarios en la gestión comunitaria de los recursos naturales. Además conforman este número artículos que analizan el co-manejo de los servicios ecosistémicos por parte de la comunidad de Marujá en Brasil, dentro del proyecto CIVI-NET; las experiencias de modelación participativa realizadas por el proyecto ECOADAPT; el análisis de las sinergias y conflictos entre las políticas de cambio climático y las prácticas locales sostenibles en las comunidades de la Guyana del proyecto COBRA; o el estudio de la interacción entre el cambio climático y los pueblos indígenas Tsimane dentro del proyecto LEK.

Con los mismos se pretende presentar una visión amplia de las relaciones entre cambio climático y sistemas socio-ecológicos y como estos aspectos son manejados por distintas comunidades locales de la región, o cuáles son los principales problemas y desafíos a los que se enfrentan.

Los artículos han sido redactados con el necesario rigor científico, pero intentando que sean lo más didácticos y divulgativos posible para facilitar su accesibilidad al amplio público que constituye la audiencia de REDESMA. De esta manera se espera cumplir el objetivo de incrementar la sensibilidad social sobre estas temáticas y de contribuir al aprendizaje, la transmisión de conocimiento y la divulgación del trabajo realizado por estos proyectos de investigación.

LOS EDITORES:

M^a del Mar Delgado (Coordinadora del proyecto COMET-LA)

José Blanes (Coordinador de REDESMA)

Luces y sombras de la gestión comunitaria de los desafíos ambientales en América Latina

La experiencia del Proyecto COMET-LA

*María del Mar Delgado Serrano*¹

Coordinadora del proyecto COMET-LA

Resumen

COMET-LA es un proyecto de investigación en el que participan investigadores y representantes de la sociedad civil de países europeos y latinoamericanos, que busca identificar modelos de gobernanza sostenible en el manejo de los desafíos ambientales, teniendo como base la gestión comunitaria de estos recursos. Este artículo presenta el proyecto, los tres casos de estudio y las estrategias de gestión comunitaria existentes en cada uno de ellos, para así poner de manifiesto las luces y las sombras del enfoque.

Abstract

COMET-LA is a research project gathering researchers and civil society organizations from Europe and Latin America. Its objective is to identify sustainable governance models for the community-based management of environmental challenges. This article introduces the project, its three case studies and the community-based strategies in each of them, highlighting the pros and cons of the approach.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el 7º Programa Marco de la Unión Europea en el marco del proyecto "Community based management of environmental challenges in Latin America" (FP7-ENV2011-282845 COMET-LA). La autora agradece a todos los miembros de los equipos colombiano, mexicano y argentino de COMET-LA sus informes e informaciones que han sido muy importantes para la elaboración de este artículo. Como se menciona, parte de la información proviene de los informes de resultados del proyecto realizados por dichos equipos. Cualquier error o inexactitud queda de la absoluta responsabilidad de la autora.

¹Departamento de Economía, Sociología y Política Agrarias, Universidad de Córdoba (España).

Introducción

Los impactos directos e indirectos que el actual modelo de desarrollo está originando sobre los ecosistemas, y sobre los bienes y servicios que estos proveen, constituyen uno de los mayores desafíos actuales. La constancia de que hemos sobrepasado los límites del Planeta ha sido establecida por diferentes autores (Rockström et al. 2009). El último informe del IPCC establece que las emisiones de CO₂ a la atmósfera se han incrementado en más de un 46% desde 1990 (Knutti 2013). Por otro lado, cerca de un tercio de los recursos pesqueros están sobreexplotados y el número de especies que desaparecen o están en peligro de extinción continúa aumentando a pesar del incremento en las áreas protegidas (UNEP 2012).

Ante esta realidad y dada la importancia de los recursos naturales para la vida humana y para el buen funcionamiento del planeta, el establecimiento de sistemas y modelos para preservarlos viene siendo una prioridad.

Ya en los setenta se plantearon las primeras llamadas de atención sobre la sostenibilidad en el *Informe sobre los Límites del Crecimiento* (Meadows et al. 1972), desde entonces distintas estrategias han sido utilizadas. Inicialmente, predominaron las denominadas *conservacionistas* (Newton & Freyfogle 2005), en las que las nociones de conservación y uso sostenible se asociaron con impedir el acceso al hombre y sus actividades a los ecosistemas. No obstante, ante el fracaso de estas estrategias, se reconoció la necesidad de analizar y explorar otro tipos de estrategias.

Una de ellas, la gestión comunitaria de los recursos naturales (*community-based natural resource management*-CBNRM según la terminología inglesa) ha evolucionado en las últimas dos décadas como una alternativa a las estrategias descendentes impuestas por gobiernos y organismos de gestión ambiental (Paavola 2007).

Este enfoque enfatiza la importancia de incluir e implicar a la población en la gestión de los recursos naturales y de analizar las condiciones y el contexto de cada territorio. Así se conseguirá una mejor comprensión de las condiciones socio-institucionales, de las interdependencias entre factores humanos, sociales y ambientales, y de los riesgos en cada zona.

El proyecto COMET-LA explora las estrategias de gestión comunitaria frente a desafíos ambientales como el manejo del agua, de la biodiversidad, de los bosques y de las zonas marinas y costeras, que existen en tres Sistemas Socio-Ecológicos (SES por sus siglas en inglés) de América Latina con el objetivo de identificar modelos de gobernanza sostenible en el uso de estos recursos.

Este artículo aborda los siguientes aspectos: el concepto de la gestión comunitaria de recursos naturales, los objetivos y la pertinencia del proyecto COMET-LA, los 3 SES analizados y las actuaciones de gestión comunitaria existentes en cada uno de ellos, así como los problemas y las amenazas a las que se enfrentan. Para finalizar se sintetizan algunas de las lecciones aprendidas hasta ahora, ya que el proyecto finalizará a principios de 2015.

*Ya en los setenta se plantearon las primeras llamadas de atención sobre sostenibilidad. Una de ellas es la llamada **gestión comunitaria de los recursos naturales** (community-based natural resource management).*

La gestión comunitaria de los recursos naturales enfatiza la importancia de incluir e implicar a la población en la gestión de ellos y de analizar las condiciones y el contexto de cada territorio.

1. ¿Qué es la gestión comunitaria de los recursos naturales?

Las ideas seminales del concepto de gestión comunitaria de los recursos naturales se pueden encontrar en la definición de “conservación comunitaria” (*community-based conservation*) propuesta por Western and Wright (1994, p. 7): “protección de los recursos naturales y la biodiversidad por, para y con las comunidades locales”. Estos autores defienden la necesidad de establecer mecanismos de coexistencia entre hombres y naturaleza, frente a las propuestas conservacionistas basadas en el proteccionismo y la segregación entre ambos (op. cit., p. 8).

Las bases del enfoque están en la constancia de que muchas comunidades y organizaciones comunitarias han manejado y manejan los recursos naturales que constituyen su medios de vida, usando prácticas tradicionales y conocimientos ancestrales que generan usos sostenibles de los mismos (Ostrom 2002). Así, la plena participación de las comunidades en la gestión y toma de decisiones, la incorporación y reconocimiento de las instituciones y reglas locales, y de las prácticas y conocimientos tradicionales, a los mecanismos de gestión, control y sanción sobre el uso de los recursos, ha originado un manejo más sustentable (Barrett et al. 2001; Armitage 2005).

El enfoque constata que muchas comunidades y organizaciones comunitarias manejan los recursos naturales usando prácticas tradicionales y conocimientos ancestrales que generan usos sostenibles de los mismos.

Aunque muchas experiencias de gestión comunitaria tienen la propiedad colectiva de los recursos, conviene resaltar que no necesariamente está asociada a ella y que existen distintos tipos de iniciativas de manejo comunitario, incluidas las que manejan recursos de uso común (*common pool resources*), gracias al establecimiento de normas y reglas aceptadas por los distintos actores implicados.

Existen distintos tipos de iniciativas de manejo comunitario en las cuales se incluyen el manejo de recursos de uso común (common pool resources).

A pesar de no existir una única definición del concepto, se pueden aislar una serie de componentes claves del enfoque que son: 1) la implicación de todos los actores que inciden en el manejo (desde los más influyentes a los que no lo son tanto); 2) el establecimiento de mecanismos de colaboración inter-organizacional y 3) el reconocimiento por parte de los gobiernos del papel que pueden y deben jugar las comunidades.

Los componentes clave del enfoque son: 1) la implicación de los actores que inciden en el manejo; 2) el establecimiento de mecanismos de colaboración inter-organizacional y 3) el reconocimiento de los gobiernos de su papel en las comunidades.

Esta visión pretende superar los sesgos y limitaciones inherentes a los modelos descendentes, incorporando los conocimientos, ideas y apoyo de los habitantes locales y enfatizando la necesidad de procesos colaborativos, democráticos, descentralizados, dinámicos y adaptativos de toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales (Lane & McDonald 2005; Lurie & Hibbard 2008).

En los noventa, el enfoque evolucionó, incluyendo en el análisis los vínculos y sinergias entre conservación y beneficios locales. Así, cuando las comunidades están implicadas en las estrategias de conservación, las medidas y restricciones que se establecen son más fácilmente aceptadas, lo que favorece la conservación. Cuando los propios habitantes protegen la productividad de los recursos, sin sobreexplotarlos, se generan oportunidades y medios de vida locales que favorecen el desarrollo (Agrawal & Gibson 1999).

Actualmente, se está estudiando el interés que puedan tener estos modelos en las estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático y de manejo de desafíos ambientales, siendo COMET-LA uno de los proyectos que pretende contribuir a ello.

Estos modelos de gestión comunitaria de recursos naturales han captado el interés de investigadores, decisores de políticas y actores ya que: 1) aúnan las preocupaciones de los ambientalistas y de los defensores de los derechos tradicionales de las comunidades, al incluir aspectos como la equidad social o el derecho de acceso y uso a los recursos por parte de las comunidades que tradicionalmente han vivido en esos territorios; 2) proponen oportunidades de desarrollo económico local y medios de vida basados en el manejo sostenible de los recursos naturales y 3) defienden formas alternativas de relación entre los Estados y las comunidades para desarrollar acciones de conservación ambiental (Brosius et al. 1998; Kellert et al. 2000; Barrett et al. 2001).

El interés del enfoque y las experiencias de éxito llevaron a que distintos organismos lo incluyeran entre sus requisitos para financiar actividades, ocasionando malinterpretaciones y que muchas iniciativas que lo incorporaron terminaran en fracasos (Berkes 2007). No obstante, la gestión comunitaria de los recursos naturales no debe ser entendida como una panacea (Ostrom et al. 2007).

En los epígrafes que siguen se analizan las luces y las sombras de esta forma de gestión en los 3 casos de estudio que conforman el proyecto COMET-LA.

¿Cómo se analiza la gestión de los recursos en COMET-LA?

COMET-LA-Community-based Management of Environmental Challenges in Latin America (www.comet-la.eu) es un proyecto financiado por el 7º Programa Marco de Investigación y Desarrollo de la Comisión Europea que tiene como objetivo global la *identificación de modelos sostenibles de gobernanza comunitaria para la gestión de recursos naturales que puedan ser utilizados en diferentes sistemas socio-ecológicos dentro del actual contexto de cambio climático y de aumento de la competencia por el uso de estos recursos.*

Para alcanzarlo, COMET-LA analiza el manejo y la gestión comunitaria de sistemas socio-ecológicos en tres casos de estudio, cada uno de ellos representando a un gran desafío medioambiental: 1) la gestión del agua y la biodiversidad se analiza en dos comunidades negras, Bajo Calima y Alto y Medio Dagua (Colombia); 2) la gestión de los bosques y el uso del suelo en la comunidad de Santiago de Comaltepec en la Sierra de Oaxaca (México) y 3) la gestión de las zonas costeras y marinas en el Estuario de Bahía Blanca y las costas adyacentes (Argentina).

El Consorcio que lo desarrolla está formado por once socios de Europa y América Latina, siendo una de sus particularidades que junto a universidades y centros de investigación, también participan como socios cuatro organizaciones de la sociedad civil (un Consejo Comunitario de Comunidades negras, una asociación civil y dos ONGs ambientales).

Esta visión de la investigación promovida por la Comisión Europea, aunando a investigadores y a representantes de la sociedad civil, ha permitido que las comunidades pasen de ser objeto de estudio a ser sujetos del estudio, participando plenamente en las decisiones de investigación, formándose en los métodos científicos utilizados y aportando sus conocimientos locales para construir la llamada '*arena de aprendizaje*' de COMET-LA.

Esta arena pretende ser un espacio de participación que involucra en igualdad de condiciones a las organizaciones de la sociedad civil, las comunidades locales, los organismos de investigación, los actores interesados y los decisores de políticas. El proyecto busca unir el conocimiento existente tanto a nivel local (prácticas ancestrales, manejo tradicional, cultura y tradiciones...), como científico (información científica, experiencias prácticas, patrones de organización...) en el manejo comunitario de los recursos naturales ante los desafíos del cambio climático y las crecientes presiones de uso.

Para ello se aplican metodologías comunes de trabajo en todos los territorios con el objetivo de poder comparar los resultados y extraer conclusiones que puedan ser de utilidad a otros niveles y en otros SES.

De forma más concreta, para identificar los mencionados modelos de gobernanza sostenibles en el manejo de cada uno de los desafíos ambientales abordados, el proyecto se organiza en 3 fases:

- 1) *Caracterización de los sistemas socio-ecológicos desde una perspectiva de sostenibilidad.* Para ello, se ha trabajado con el marco propuesto por Ostrom (2009) y se han hecho las adaptaciones necesarias para su uso al nivel local. La metodología utilizada en este procedimiento y los resultados para cada uno de los casos de estudio se pueden consultar en los informes de resultados del

COMET-LA busca identificar modelos sostenibles de gobernanza comunitaria para la gestión de recursos naturales que puedan ser utilizados en diferentes sistemas socio-ecológicos dentro del contexto de cambio climático.

COMET-LA analiza el manejo y la gestión comunitaria de sistemas socio-ecológicos en tres casos de estudio: 1) la gestión del agua y la biodiversidad en Colombia; 2) la gestión de los bosques y el uso del suelo en México y 3) la gestión de las zonas costeras y marinas en Argentina.

El Consorcio COMET-LA está formado por 11 socios de Europa y América Latina (universidades, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil).

proyecto (*deliverables*)², todos ellos accesibles en: www.comet-la.eu/deliverables

- 2) *Identificación de las variables claves, actuales y futuras usando métodos de análisis de prospectiva*. Una vez caracterizados los SES se han aplicado técnicas de Análisis Estructural de Prospectiva (Godet 1986), que también han sido adaptadas para ser usadas a nivel local, para identificar el papel que juegan las principales variables presentes. Los resultados de esta fase, están en estos momentos parcialmente publicados en informes del proyecto. Los restantes resultados estarán disponibles en septiembre de 2014³.
- 3) *Construcción de escenarios* que permitan a las comunidades reflexionar sobre potenciales cambios y desafíos futuros. Con los datos obtenidos de la fase anterior y teniendo en cuenta la realidad y los posibles escenarios de cambio en cada uno de los casos de estudio, se elaborarán unas narrativas y se verá la posible evolución de cada SES en esos escenarios. Esta fase final del proyecto está en proceso de desarrollo y sus resultados estarán disponibles a la finalización del proyecto en enero de 2015.

2. ¿Cuáles son los Sistemas Socio-Ecológicos analizados en el proyecto y sus desafíos?

Este apartado describe los casos de estudio y porqué fueron seleccionados para analizar esos desafíos ambientales. En todos ellos existen recursos naturales de gran valor, pero sometidos a importantes presiones sobre su uso, que cuestionan su sostenibilidad futura, como se describe a continuación. Las descripciones más detalladas de cada caso y de los análisis realizados se pueden encontrar en los informes de resultados del proyecto mencionados, elaborados por los equipos de cada país.

3.1. La gestión del agua y la biodiversidad

El análisis de la gestión del agua y la biodiversidad se realiza en los Consejos Comunitarios de las Comunidades Negras de Bajo Calima y Alto y Medio Dagua, ambos ubicados en la región biogeográfica del Chocó, reconocida internacionalmente como una de las áreas de mayor diversidad biológica y riqueza hidrográfica del Planeta. Calima tiene una extensión de más de 66.000 has, mientras que el territorio de Dagua es de unas 9.000 has.

Los territorios pertenecen al municipio de Buenaventura, donde está el mayor puerto del Pacífico colombiano y desde el que se realiza la mayor parte del tráfico marítimo del país. El tráfico de mercancías entre el puerto y las principales ciudades como Cali y Bogotá se realiza en su totalidad por una carretera que atraviesa el Consejo de Dagua. Así, la zona no sólo se ubica estratégicamente por su riqueza medioambiental y su biodiversidad, sino que también tiene una posición económica y geopolítica estratégica.

Ambos Consejos tienen derechos de propiedad colectivos otorgados por la Ley 70 de 1993, que reconoce el derecho de propiedad sobre las tierras y sus recursos, a las comunidades negras que las han ocupado tradicionalmente. Esta Ley permite la gestión comunitaria basada en conocimientos tradicionales, prácticas ancestrales, y sistemas de gobernanza organizados en torno a la confianza y la reciprocidad siempre que esté

El análisis se realiza en los Consejos Comunitarios de las Comunidades Negras de Bajo Calima y Alto y Medio Dagua. Ambos Consejos tienen derechos de propiedad colectivos que reconocen el derecho de propiedad sobre las tierras y sus recursos a las comunidades negras que las han ocupado tradicionalmente.

² D1.1: Locally-adapted tools for the Characterization of Social Ecological Systems; D2.1: Stakeholder vision on Social Ecological System situation in Colombia Case Study; D3.1: Stakeholder vision on Social Ecological System situation in Mexico Case Study y D4.1: Stakeholder vision on Social Ecological System situation in Argentina Case Study.

³ Los fundamentos teóricos y metodológicos se recogerán en el D1.2: *Locally-adapted Prospective Analysis Techniques to Social Ecological Systems*. Los de aplicación a los casos de estudio en D2.2: *Stakeholder vision on problems and drivers related to environmental challenges in Colombia Case Study*; D3.2: *Stakeholder vision on problems and drivers related to environmental challenges in Mexico Case Study* y D4.2: *Stakeholder vision on problems and drivers related to environmental challenges in Argentina Case Study*. Otros resultados de los casos de estudio formarán parte de los D2.3: *Stakeholder vision on perspectives of future in Colombia Case Study*; D3.3: *Stakeholder vision on perspectives of future in Mexico Case Study* y D4.3: *Stakeholder vision on perspectives of future in Argentina Case Study*.

asociada al manejo sostenible y la protección de los recursos naturales existentes en los territorios.

Cada uno de los Consejos se articula en torno a la cuenca de un río, Calima y Dagua respectivamente, siendo los mismos elementos clave en los medios de vida y la economía de las comunidades. Los distintos asentamientos existentes en el Consejo de Dagua están comunicados por carretera o por ferrocarril, pero en Calima muchas poblaciones sólo son accesibles a través del río.

La economía de estas comunidades se basa en la explotación de recursos naturales tales como madera, pesca y minería tradicional de oro y en la agricultura de subsistencia. Estos productos se venden en mercados locales o informales. Un problema importante es la falta de empleos formales organizados en torno a estos recursos, especialmente para las mujeres. Una de las consecuencias de ello es que la población está considerada como de alto nivel de marginación (en una escala que va de 0 a 6, se clasifican como nivel 0-1).

También existen actividades ilegales como los cultivos de coca (aunque en los últimos años se están reduciendo), la tala de árboles o la cacería. En ambos territorios ha habido problemas por el uso de los recursos con agentes externos como paramilitares y grupos armados que han ocasionado desplazamientos y graves conflictos en la población.

La economía de estas comunidades se basa en la explotación de recursos naturales tales como madera, pesca y minería tradicional de oro y en la agricultura de subsistencia. También existen actividades ilegales como los cultivos de coca, la tala de árboles o la cacería.

3.2. La gestión de los bosques y el uso del suelo

El análisis de la gestión de los bosques y el uso del suelo se lleva a cabo en Santiago de Comaltepec, una pequeña comunidad indígena, de etnia chinanteca, en el Estado de Oaxaca. En las más de 18.000 hectáreas que posee esta comunidad hay bosques de coníferas, bosques tropicales y uno de los bosques mesófilos mejor conservados del país gracias a que el municipio se extiende desde más de 3000 msnm en sus partes más altas a menos de 200 msnm en las más bajas. Además del núcleo principal, en el municipio existen otros dos asentamientos, denominados agencias (Soyolapam y La Esperanza).

El análisis de la gestión de los bosques y el uso del suelo se lleva a cabo en Santiago de Comaltepec, una comunidad indígena de etnia chinanteca, en el Estado de Oaxaca.

Al igual que en el caso colombiano, la comunidad tiene los derechos de propiedad colectiva de la tierra y sus recursos, reconocidos por la Ley Agraria de 1953. Este es un tema muy sensible para la comunidad, ya que a pesar de estos derechos, el gobierno mexicano le dio a una empresa papelera una concesión de uso de los bosques por 25 años que originó importantes problemas de deforestación. Ante la intención de renovar esta concesión a principios de los 90's, la comunidad se enfrentó al gobierno y la papelera y consiguió frenar la iniciativa volviendo a tener, desde entonces, el pleno derecho sobre el uso de sus bosques.

La economía del territorio depende de la agricultura de subsistencia y de actividades madereras que la comunidad explota a través de empresas comunitarias (aserradero) que dan trabajo a un 10% de la población activa. La insuficiencia de los ingresos derivados de estas y otras empresas comunitarias (ecoturismo) y la utilización que se realiza de los mismos (reversión en las empresas comunitarias o utilización en bienes colectivos) hacen que una parte importante de los habitantes tengan que migrar a la ciudad, a la capital o incluso a Estados Unidos, por lo que las remesas también tienen un importante papel en los medios de vida de las familias.

La economía del territorio depende de la agricultura de subsistencia y de actividades madereras y de la migración a la ciudad o a Estados Unidos.

Las vías de comunicación interna no son buenas, especialmente para acceder a una de las agencias y muchos servicios que necesitan los habitantes, no existen dentro de la comunidad. No obstante, la comunidad tiene garantizadas las infraestructuras y los servicios mínimos de educación, salud y transporte. De hecho, en los últimos veinte años, la zona ha mejorado sus índices de bienestar, pasando de estar considerada como de muy alta marginación, a alta marginación, aunque obviamente es necesario avanzar en esta trayectoria.

La alta conciencia ambiental de la comunidad se aprecia en hechos como: 1) la mayoría del territorio está bajo figuras de protección ambiental y sólo una pequeña parte se explota comercialmente gracias a la existencia de Planes de Manejo del Bosque aprobados por las autoridades nacionales; 2) se ha reforestado y regenerado el bosque,

desde que la comunidad recuperó su capacidad de gestionarlo; 3) la madera que se corta está certificada, aunque su escaso volumen no permite que sea comercializada como tal, aunque para la comunidad es importante esta certificación que garantiza el manejo ambientalmente sostenible de sus bosques.

3.3. La gestión costera y marina

El caso de estudio argentino se desarrolla en el estuario de Bahía Blanca y en las zonas costeras adyacentes, situado en la provincia de Buenos Aires, a unos 800 km al sur de la capital. En la zona existen distintas localidades cada una con actividades económicas y problemáticas ambientales diferentes.

El territorio es un nodo estratégico para el desarrollo económico del país por ser el mayor puerto de aguas profundas, y por estar dotado de un sistema de transporte por carretera y ferrocarril que permite el transporte de mercancías desde otras regiones. También está en debate un proyecto de gas licuado que abastecería gran parte del país.

En el estuario conviven zonas protegidas, como unas marismas de alto valor ambiental en las que se desarrollan los primeros eslabones de la cadena trófica de las especies marinas, con las actividades económicas existentes en el puerto, como un polo petroquímico o diversas empresas relacionadas con la agricultura (granos, carnes, etc.).

Las costas y playas tienen un alto valor arqueológico y paleontológico ya que en las mismas se encuentran huellas fósiles de megaterios y otros animales de una antigüedad entre 8.000 y 12.000 años. La zona también es conocida porque las huellas de estos megaterios fueron las que permitieron a Darwin esbozar sus ideas de la teoría de la evolución.

En las zonas de costa, las actividades se articulan en torno a la pesca artesanal y el turismo. La pesca se enfrenta al problema de la reducción de las capturas por la sobreexplotación (principalmente realizada por grandes buques que usan técnicas de arrastre) y por la contaminación del estuario y las costas (vertidos de efluentes sin tratar, ruptura del ciclo de las mareas que afecta a la producción de fitoplancton...). Los pescadores también se quejan de la falta de opciones para dotar de mayor valor añadido a los productos que extraen, aunque se espera que pronto entre en funcionamiento una planta de procesamiento de pescado.

Las costas se enfrentan a crecientes problemas de erosión por las construcciones cada vez más cerca del mar que impiden el normal funcionamiento de los movimientos de los médanos. Además una práctica habitual es la extracción de arena para usarla en la construcción, aunque esta actividad está prohibida, su control no es fácil.

Los indicadores socioeconómicos de la zona denotan un alto nivel de desarrollo, tanto en ingresos como en dotación de infraestructuras y servicios. La oferta educativa va desde la escuela primaria hasta la universidad y también existe un hospital y cobertura sanitaria en todas las poblaciones.

3. ¿Cómo se manejan los Sistemas Socio-Ecológicos de COMET-LA?

4.1 La gestión comunitaria en los Consejos Comunitarios Colombianos

Los Consejos Comunitarios estudiados vienen gestionando sus territorios de forma comunitaria desde hace poco más de una década, por lo que la institucionalidad local se viene consolidando desde entonces y en diferentes aspectos aún necesita fortalecerse. Lo anterior no significa que previamente no existiera una importante historia de asociacionismo y de lucha por sus derechos.

En ambos Consejos existen reglas internas de gestión y manejo comunitario de los recursos naturales que prohíben actividades como la caza, la extracción de madera o la contaminación del agua. Otro elemento importante del sistema de gobernanza del

El análisis se desarrolla en el estuario de Bahía Blanca y en las zonas costeras adyacentes, situado en la provincia de Buenos Aires. El territorio es estratégico para el desarrollo económico del país por ser el mayor puerto de aguas profundas, y por estar dotado de un sistema de transporte por carretera y ferrocarril.

Las actividades se articulan en torno a la pesca artesanal y el turismo.

En ambos Consejos existen reglas internas de gestión y manejo comunitario de los recursos que prohíben la caza, la extracción de madera o la contaminación del agua. Además, existe un sistema de gobernanza denominado 'consulta previa'.

territorio es el denominado *procedimiento de consulta previa* reconocido por la Ley 70 y formalizado en el decreto 1320 de 1998. El mismo consiste en que cualquier organismo, empresa o entidad que pretenda hacer una actuación en el territorio, debe negociarlo con estos Consejos y los mismos deben aprobar la actuación y las condiciones en las que se realiza.

En la zona existe un alto capital social y un elevado sentimiento de identidad y pertenencia al territorio que hacen que el cumplimiento de las reglas se base en el reconocimiento, la reputación y el prestigio social que ello conlleva. Este comportamiento es reconocido por las autoridades comunitarias dando acceso preferente a oportunidades, a los que cumplen las reglas.

Uno de los principales problemas es la imposibilidad de realizar un monitoreo del territorio ante la no disponibilidad de los medios necesarios para ello. En general, son las propias instituciones comunitarias (comités veredales) los que vigilan lo que ocurre en sus zonas. Estas acciones son más complicadas en Calima por la gran extensión del territorio y por lo inaccesible de muchas de sus zonas.

A ello se une la escasa capacidad de los Consejos para sancionar a los que infringen las normas. Para con los habitantes del territorio existen mecanismos internos de resolución de conflictos basados en el diálogo y en hacerles ver lo inapropiado de sus acciones o en imponerles pequeñas sanciones. Sin embargo, frente a actores externos, especialmente si son actores poderosos, la comunidad tiene escaso margen de actuación. Son las autoridades ambientales las que deben actuar, que tampoco tienen siempre los medios necesarios para ello.

Los principales problemas a los que se enfrenta la gestión comunitaria en este territorio son:

1. Las escasas fuentes de empleo no ligadas a la explotación de los recursos.
2. La ausencia de valor de mercado de sus mayores riquezas, la biodiversidad y el agua, que ni son remuneradas ni generan empleo o actividad económica, por lo que la gente es pobre y cuando necesita dinero, puede utilizar los recursos de manera no sostenible.
3. Las dificultades de las autoridades comunitarias para hacer imponer las reglas de manejo de los recursos y para controlar actividades ilegales, como cultivos, minería de oro industrial, tala de bosques, pesca o caza de especies protegidas o amenazadas.
4. La escasa capacidad de negociación y de reconocimiento de los Consejos frente a otros actores más poderosos y capaces de ejercer importantes presiones, tanto lícitas como ilícitas, que les impide ejecutar la autonomía que tienen concedida en el manejo de sus territorios.
5. La falta de coordinación entre las políticas y diferentes sectores del gobierno (por ejemplo la de protección de biodiversidad, con la de concesión de licencias a grandes empresas mineras) y su falta de alineación con los intereses de los habitantes locales.
6. Las dificultades para contrarrestar impactos fuertes, siendo como son comunidades frágiles y marginales.

Uno de los problemas de la gestión comunitaria en este territorio son las escasas fuentes de empleo no ligadas a la explotación de los recursos o la ausencia de valor de mercado de sus mayores riquezas, su biodiversidad o el agua.

4.2. La gestión comunitaria en Santiago de Comaltepec

En esta comunidad se realiza una gestión comunitaria de los recursos naturales desde tiempos ancestrales. El territorio, como la mayoría de la Sierra de Oaxaca se rige por el denominado sistema de *Usos y Costumbres*, por el cual el manejo del territorio (administración, control del manejo de los recursos naturales, vigilancia y seguridad, etc.) se hace por la propia comunidad, sin estar sometidos a las reglas del Gobierno nacional.

El modelo de gobernanza y las reglas de manejo establecidas por la comunidad hacen que todas las decisiones se tomen en Asamblea General, a través de un sistema de democracia directa. Cada familia tiene un representante en la Asamblea, pero para poder ser

El territorio se rige por el denominado sistema de Usos y Costumbres, por el cual el manejo del territorio (administración, control del manejo de los recursos naturales, vigilancia y seguridad, etc.) se hace por la propia comunidad.

considerado comunero y tener los derechos asociados que ello conlleva, los hombres de la familia tienen que realizar distintos tipos de trabajo comunitario no remunerado, entre los que destacan los *cargos* y los *tequios*.

El sistema de cargos consiste en el desempeño por parte de la comunidad, de todas las actividades relacionadas con el gobierno de la misma, existiendo hasta 84 cargos diferentes. Cada comunero está obligado a desempeñar distintos tipos de cargos durante 6 años de su vida laboral (entre los 18 y los 60 años). Los *tequios* son trabajos cortos (normalmente de un día) que se realizan periódicamente para el mantenimiento del ecosistema, las infraestructuras, las instalaciones de la comunidad, etc.

La comunidad tiene perfectamente establecido el sistema de reglas que rigen el manejo de su territorio, incluidas las de monitoreo y sanción. Cada comunero tiene derecho a un terreno para su casa y para realizar agricultura de subsistencia, así como a extraer los recursos del bosque y de agua que necesite, pero no puede usar estos últimos con fines comerciales.

El cumplimiento de las reglas también se basa en un sistema de confianza, reciprocidad y prestigio social. Además, en el territorio existen vínculos ancestrales con la tierra y el bosque que hacen que los habitantes prefieran migrar para satisfacer sus necesidades económicas, antes que hacer una explotación más intensiva del bosque.

La comunidad se enfrenta a un problema de asimetrías entre los 3 asentamientos que lo componen. Los habitantes de las 2 agencias perciben que sus condiciones de vida son peores que las de los del núcleo principal y que su participación en los beneficios de las empresas comunitarias es limitada. Al tener menos habitantes y por tanto menos representantes en la Asamblea General, sus opciones de desarrollo se ven mermadas. Las escasas opciones de actividad económica y liquidez hacen que en estas zonas no se respete tanto el bosque y que existan presiones para deforestar y criar ganado.

En Comaltepec se realiza una gestión comunitaria del bosque ambientalmente sostenible. Los principales problemas están relacionados con la sostenibilidad económica y social, siendo:

1. Las dificultades de combinar el modelo propuesto por la globalización y el mercado con la visión tradicional de manejo del bosque y los recursos. El conflicto entre lo individual y lo colectivo crea importantes focos de tensión, ya que la explotación que se está realizando del bosque garantiza la subsistencia de las familias, pero no los niveles de bienestar a los que en la actualidad aspiran la mayoría de los habitantes.
2. El escaso valor añadido de las actividades madereras y su uso para bienes y servicios comunes y no individuales y la no existencia de empleos formales y por tanto de oportunidades de disponer de dinero efectivo para satisfacer necesidades, fuerza a tomar otro tipo de decisiones, como la de migrar.
3. La aversión al riesgo de los habitantes dificulta la toma de decisiones que podrían mejorar las condiciones de vida.
4. Las prácticas y cultura tradicionales no fomentan el emprendimiento individual ni la búsqueda de oportunidades. Los jóvenes más emprendedores buscan sus opciones fuera del territorio.
5. La situación es más complicada para las mujeres, que desempeñan un papel tradicional como responsables de la casa y de la unidad familiar, pero con escasas oportunidades fuera de ello. Aunque la Asamblea no prohíbe expresamente que las mujeres sean comuneras, la mujer solamente participa en la misma si es viuda. Además, el estatus de comunero va asociado al cumplimiento de los cargos y se asume que las obligaciones de las mujeres no son compatibles con ello. Esta situación junto con la falta de empleo hace que muchas mujeres, especialmente las más formadas, emigren a otras zonas.

Uno de los principales problemas de la comunidad relacionados con la sostenibilidad económica y social es la dificultad de combinar el modelo propuesto por la globalización y el mercado con la visión tradicional de manejo del bosque y los recursos.

4.3 La gestión en el estuario y las zonas costeras de Bahía Blanca

En este caso, al contrario que en los anteriores, no existe una propiedad colectiva de los recursos ni estrategias de gestión comunitaria de los mismos, excepto los acuerdos de las asociaciones de pescadores. Los recursos naturales en Argentina se rigen por derechos de propiedad y gestión privados o nacionales, como ocurre con una parte muy importante de estos recursos a nivel global.

Las dinámicas que dieron lugar al nacimiento de estas localidades (migraciones de Europa y asentamientos de antigüedad inferior a los 150-200 años) hacen que los habitantes no tengan una marcada identidad territorial ni vínculos ancestrales con el territorio. A ello, se unen los periodos dictatoriales vividos por Argentina en el siglo pasado que bloquearon cualquier intento de acción colectiva y crearon una cultura fuertemente individualista. La puesta en marcha de iniciativas de manejo comunitario no ha sido tradicional en la zona y es sólo recientemente, y en cierta medida gracias al efecto detonante del proyecto COMET-LA, que se está empezando a analizar su pertinencia e interés.

Los modelos de manejo de los recursos naturales se basan en normas dictadas por los gobiernos nacional, regional o local, y la cultura imperante hace que los habitantes no se hayan planteado hasta ahora la posibilidad de decidir sus propias reglas y negociarlas con otros estamentos. La visión más extendida entre ellos es que el gobierno debe actuar y resolver los problemas existentes.

No obstante, las normas dictadas por los distintos estamentos institucionales no siempre son claras ni están coordinadas, lo que dificulta su cumplimiento y deja abiertas oportunidades para incumplirlas. A ello se une la falta de medios para controlar y sancionar el uso de los recursos (como las excesivas capturas pesqueras o la extracción de arena de playa).

A pesar de lo anterior, la conciencia ambiental cada vez está más desarrollada entre los habitantes del territorio, que por un lado ven las crecientes amenazas sobre sus recursos naturales y por otro, que al unirse en defensa de sus derechos pueden conseguir cambios en la actitud y en las decisiones de los políticos, que antes no imaginaban.

Los principales problemas a los que se enfrenta la gestión comunitaria en este territorio son:

1. La ausencia de una cultura de trabajo en común entre los habitantes, que dificulta la gestión comunitaria.
2. La falta de una visión de conjunto por parte de los distintos actores que les permita entender que no son actores aislados que viven en una población concreta sino que forman parte de un sistema socio-ecológico en el que las acciones de unos tienen influencias sobre lo que hacen y pueden hacer otros. Los sectores más estratégicos como el turismo y la pesca no tienen planes estratégicos ni integrados de manejo que permitan conocer las repercusiones de las distintas acciones y su influencia en otros sectores y actores.
3. La visión predominante de desarrollo económico e industrial que no tiene en cuenta sus costes ni efectos medioambientales y que además normalmente se está desarrollando por grandes empresas y al margen de las necesidades de la sociedad.
4. La existencia de acciones con fuerte impacto sobre los recursos naturales, como el dragado del estuario para incrementar el calado de los barcos que lo navegan, la contaminación real ante la falta de tratamiento de efluentes y basuras o la sobreexplotación de la pesca por grandes buques pesqueros (muchos de ellos internacionales). Tampoco es desdeñable la amenaza potencial de contaminación derivada de las industrias (ante un eventual accidente o vertido).
5. La costa también está sometida a problemas ambientales, ya que el desarrollo del turismo ha propiciado un notable incremento de las construcciones que

Al contrario que en los casos anteriores, no existe una propiedad colectiva de los recursos ni estrategias de gestión comunitaria de los mismos, excepto los acuerdos de las asociaciones de pescadores. Los recursos naturales se rigen por derechos de propiedad y gestión privados o nacionales.

Los periodos dictatoriales vividos en el siglo pasado bloquearon cualquier intento de acción colectiva y crearon una cultura fuertemente individualista. La visión más extendida entre ellos es que el gobierno debe actuar y resolver los problemas existentes.

Uno de los problemas a los que se enfrenta la gestión comunitaria es la ausencia de una cultura de trabajo en común entre los habitantes, que dificulta la gestión comunitaria o la visión predominante de desarrollo económico e industrial.

impiden la circulación natural de las dunas y genera erosión y por el uso de la arena para diferentes usos como la construcción, a pesar de estar prohibido.

4. ¿Qué hemos aprendido con COMET-LA?

A continuación se detallan algunas de las principales lecciones extraídas en el desarrollo seguido hasta ahora por COMET-LA con respecto a la gestión comunitaria de los recursos naturales.

La gestión comunitaria de los recursos naturales cuando se analiza desde las perspectivas ambiental, económica, social e institucional presenta luces y sombras: independientemente de que la propiedad sea o no colectiva, la implicación de los habitantes en el manejo de los recursos naturales y la existencia de normas internas adecuadas al contexto y necesidades de cada zona es una opción interesante para el manejo sustentable de los mismos. No obstante, existen problemas y desafíos asociados a la gestión efectiva de estas estrategias.

En los casos colombiano y mexicano, las comunidades se enfrentan al dilema de mantener las tradiciones y la gestión sostenible, a la vez que unos niveles de bienestar y desarrollo adecuados. La globalización, las visiones del mundo o la economía de mercado introducen nuevas necesidades de manejo de dinero que las estrategias tradicionales de subsistencia no proveen. En ausencia de otros medios, los habitantes pueden introducir cambios y presiones importantes para la sostenibilidad de los SES.

En el caso argentino, la problemática es diferente, el principal desafío es entender el sistema socio-ecológico en su conjunto y las repercusiones de las acciones de unos actores y sectores sobre otros, así como la influencia que las acciones de desarrollo económico pueden tener sobre los recursos si se continúa sin tener en cuenta sus efectos sobre el medioambiente. Este entendimiento colectivo es el primer paso para el desarrollo de estrategias de gestión comunitaria. Las enseñanzas de este caso y los procesos seguidos pueden ser de mucho interés para territorios sin trayectoria de trabajo en común.

La gestión comunitaria sostenible de los recursos naturales, además de unas reglas asentadas en la comunidad y respetadas por todos sus miembros que garanticen esta sostenibilidad, necesita estrategias de fortalecimiento institucional que creen vínculos horizontales (con los distintos miembros de la comunidad) y verticales (con niveles de gobierno superiores, con agentes económicos y sociales, con representantes institucionales, etc.). La falta de reconocimiento de las normas y reglas comunitarias por actores y organizaciones con visiones diferentes en temas como la intensificación en el uso o la comercialización de los recursos, introduce presiones importantes sobre los sistemas socio-ecológicos.

Como conclusiones finales, se destacan que no se puede pretender que toda la responsabilidad del manejo de los desafíos ambientales recaiga en las comunidades, ni que las políticas de Estado sean señaladas como las culpables permanentes del deterioro ambiental. Una adecuada gestión de los recursos naturales implica conjugar la *lente global* (demandas para conservar los recursos naturales necesarios que regulan el buen funcionamiento del sistema socio-ecológico Planeta Tierra), con la *lente local* (necesidad de disponer de medios de vida y de ingresos suficientes para satisfacer las distintas necesidades). El modelo actual hace que las comunidades no se apropien de los beneficios que derivan de sus acciones de conservación y protección de los recursos naturales.

Una verdadera apuesta por el manejo comunitario sostenible de los desafíos ambientales debe incluir incentivos económicos y modelos de compensación que permitan unos niveles de desarrollo y bienestar adecuados. En caso contrario, la sostenibilidad de muchos sistema socio-ecológicos puede estar en peligro.

Independientemente de que la propiedad sea o no colectiva, la implicación de los habitantes en el manejo de los recursos naturales y la existencia de normas internas adecuadas al contexto y necesidades de cada zona es una opción interesante para el manejo sustentable de los mismos.

Una adecuada gestión de los recursos naturales implica conjugar la lente global con la lente local. El modelo actual hace que las comunidades no se apropien de los beneficios que derivan de sus acciones de conservación y protección de los recursos naturales.

Referencias

- Agrawal, A. & Gibson, C.C., 1999. Enchantment and Disenchantment: The Role of Community in Natural Resource Conservation. *World Development*, 27(4), pp.629–649. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305750X98001612> [Accessed February 8, 2014].
- Armitage, D., 2005. Adaptive capacity and community-based natural resource management. *Environmental management*, 35(6), pp.703–15. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15940398> [Accessed September 17, 2013].
- Barrett, C.B. et al., 2001. Conserving Tropical Biodiversity amid Weak Institutions. *BioScience*, 51(6), p.497. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1313977>.
- Berkes, F., 2007. Community-based conservation in a globalized world. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(39), pp.15188–93. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2000555&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Brosius, J.P., Tsing, A.L. & Zerner, C., 1998. Representing communities: Histories and politics of community-based natural resource management. *Society & Natural Resources*, 11(2), pp.157–168. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08941929809381069> [Accessed February 25, 2014].
- Godet, M., 1986. Introduction to la prospective: Seven key ideas and one scenario method. *Futures*, 18(2), pp.134–157.
- Kellert, S.R. et al., 2000. Community Natural Resource Management: Promise, Rhetoric, and Reality. *Society & Natural Resources*, 13(8), pp.705–715. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/089419200750035575> [Accessed February 28, 2014].
- Knutti, R., 2013. Projections of climate change: Climate sensitivity, cumulative carbon.
- Lane, M.B. & McDonald, G., 2005. Community-based Environmental Planning: Operational Dilemmas, Planning Principles and Possible Remedies. *Journal of Environmental Planning and Management*, 48(5), pp.709–731. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09640560500182985> [Accessed March 6, 2014].
- Lurie, S. & Hibbard, M., 2008. Community-Based Natural Resource Management: Ideals and Realities for Oregon Watershed Councils. *Society & Natural Resources*, 21(5), pp.430–440. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08941920801898085> [Accessed February 25, 2014].
- Meadows, D.H. et al., 1972. *The limits to growth*, New York, USA: Universe Books.
- Newton, J.L. & Freyfogle, E.T., 2005. Sustainability: a Dissent. *Conservation Biology*, 19(1), pp.23–32. Available at: http://doi.wiley.com/10.1111/j.1523-1739.2005.538_1.x [Accessed March 6, 2014].
- Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science (New York, N.Y.)*, 325(5939), pp.419–22. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19628857> [Accessed September 16, 2013].
- Ostrom, E., 2002. Common-pool Resources and Institutions: Toward a Revised Theory. In B. Gardner & G. Rausser, eds. *Handbook of Agricultural Economics, Volume 2*. Elsevier Science B.V., pp. 1315–1139.
- Ostrom, E., Janssen, M. a & Anderies, J.M., 2007. Going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(39), pp.15176–8. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2000490&tool=pmcentrez&rendertype=abstract> [Accessed March 6, 2014].
- Paavola, J., 2007. Institutions and environmental governance: A reconceptualization. *Ecological Economics*, 63(1), pp.93–103. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S092180090600526X> [Accessed January 22, 2014].
- Rockström, J. et al., 2009. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, 14(2).
- UNEP, (2012). Global Environment Outlook 5: GEO5: environment for the future we want. Nairobi. Recuperado a partir de http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_en.pdf

Exploración de los factores determinantes del cambio en la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos del Pacífico colombiano

Cesar Ortiz-Guerrero¹, Natalia Ocampo-Díaz², Bryann Avendaño-Uribe³, Pablo Andrés Ramos⁴

Equipo COMET-LA, Colombia

Resumen

La literatura sobre la gobernanza de los Sistemas Socio-Ecológicos enfatiza en la descripción de las características intrínsecas y propiedades de estas estructuras, tales como su carácter dinámico y su capacidad de adaptación. Sin embargo, se ha dejado de lado la precisión sobre los factores determinantes del proceso de adaptación y cambio de estas estructuras. Este artículo se une a esta discusión a través de dos acciones: 1) aplicando el concepto de gobernanza en el contexto de los sistemas socio-ecológicos del Pacífico colombiano, y 2) identificando un conjunto de factores clave que son determinantes del proceso de adaptación y cambio de las estructuras de gobernanza de cuatro sistemas socio-ecológicos en territorios colectivos afrocolombianos: etnización, macroproyectos, población, conocimiento ecológico tradicional, actividades extractivas ilegales y cambio climático.

Palabras clave: gobernanza rural, sistemas socio-ecológicos, territorio, comunidades negras, cambio climático.

Abstract

The literature on governance of social-ecological systems has emphasized the need to better understand the intrinsic characteristics and properties of these interrelated structures, such as their dynamic behavior and capacity to adapt to change. However, the analysis of the factors that determine the orientation of their adaptation and change processes has been glossed over. This article joins this discussion by: 1) applying the concept of governance in the context of social-ecological systems, and 2) identifying the principal factors that foster change and adaptation in the governance structure of four social-ecological systems in collective afro-Colombian territories: ethnicization, macro-projects, population change, traditional ecological knowledge, illegal extractive activities and climate change.

Palabras clave: rural governance, socioecological systems, territorio, black communities, climate change.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el 7º Programa Marco de la Unión Europea en el marco del proyecto "Community based management of environmental challenges in Latin America" (FP7-ENV2011-282845 COMET-LA). Los autores agradecen el apoyo de 25 co-investigadores pertenecientes a los Consejos Comunitarios del Alto y Medio Dagua y Bajo Calima.

¹ Doctor en Planificación. Profesor Asociado del Departamento de Desarrollo Rural y Regional. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Email: c.ortiz@javeriana.edu.co

² Ecóloga. Asistente de investigación Proyecto COMET-LA. Pontificia Universidad Javeriana.

³ Biólogo y Ecólogo. Asistente de investigación Proyecto COMET-LA. Pontificia Universidad Javeriana.

⁴ Profesor – Investigador del Departamento de Desarrollo Rural y Regional. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Candidato a Ph.D. Willy Brandt School of Public Policy. Erfurt Universität.

Introducción

Tradicionalmente, el marco regulatorio de los recursos naturales establecido por instituciones gubernamentales y los sistemas de monitoreo, son basados en la simplificación de los factores que los rigen, en un esfuerzo por reducir la incertidumbre que implica su manejo. Esta estrategia ha afectado la resiliencia de los ecosistemas y de los sistemas sociales que dependen de estos. El creciente reconocimiento de la importancia y complejidad de las estructuras socio-ecológicas enfatiza en la urgencia de diseñar y fortalecer estrategias normativas integrales, dentro de las cuales se reconoce la gobernanza de recursos naturales como una opción que integra diferentes conocimientos (científico, local y tradicional), perspectivas y necesidades (de lo nacional a lo regional) e intereses (desde lo privado a lo comunitario) y que permite estudiar las relaciones que orientan el proceso de adaptación y cambio de estos sistemas. Todo esto con la intención de responder a los desafíos a los cuales los Sistemas Socio-Ecológicos (SSEs) se ven enfrentados en la actualidad (Folke, Hahn, Olsson, & Norberg, 2005; Bodin & Prell, 2011).

El reconocimiento de la importancia y complejidad de las estructuras socio-ecológicas enfatiza en la urgencia de diseñar y fortalecer estrategias normativas integrales, dentro de las cuales se reconoce la gobernanza de recursos naturales.

Buena parte de estos desafíos se relacionan con un conjunto de factores internos y externos que afectan la estructura de gobernanza de los SSEs y que, en consecuencia, determinan su proceso de adaptación y cambio. Aunque conocer todos los factores que afectan la estructura de gobernanza de los SSEs es muy difícil, sí es posible reconocer aquellos factores clave que intervienen en el proceso y la forma en la que afectan esta estructura.

El artículo aborda esta tarea a través del análisis de la estructura de gobernanza para el manejo del agua y biodiversidad en cuatro SSEs ubicados en el Pacífico colombiano. Para tal fin, en la primera sección se presenta la descripción del problema de investigación y el estado del arte. En la segunda sección se describe la metodología utilizada. En la tercera parte se describen los SSEs analizados y la estructura de gobernanza al interior de los territorios colectivos analizados. Finalmente, se describen los factores determinantes de cambio y adaptación en la estructura de gobernanza de los SSEs estudiados y se presentan conclusiones sobre este análisis.

1. Descripción del problema y estado actual de la investigación

La historia de la extracción de recursos naturales en Colombia y en particular en el Pacífico colombiano, ha estado marcada por un esfuerzo orientado a controlar la naturaleza para permitir una extracción cada vez más predecible, rápida y rentable de los recursos naturales y a la vez reducir la incertidumbre relacionada con este proceso (DNP, 2008). Esta estrategia, en este y otros contextos, ha conducido a impactos negativos en los ecosistemas que se reflejan en su simplificación y en la disminución en cantidad y calidad de bienes y servicios ambientales, y en SSEs más frágiles y vulnerables a choques como los generados por el cambio climático (IPCC, 2012; Crona & Hubacek, 2010).

Dentro del conjunto de aproximaciones propuestas para superar estas limitaciones resalta el de la gobernanza. Este concepto es cada vez más utilizado el campo de los estudios socio-ecológicos, en donde se explora la estructura de los sistemas de gobernanza, el papel que en esta juegan los actores, el capital social y las redes sociales, y en formas de operacionalización de este concepto, por ejemplo a través de sistemas de comanejo adaptativo (Ernstson, Barthel, Andersson, & Borgström, 2010; Folke *et al* 2005). Desde este punto de vista, puede afirmarse que el concepto de gobernanza busca una mejor comprensión, interdisciplinar y normativa, de la estructura social que da forma y direccionamiento a la relación sociedad –naturaleza.

Al hablar del concepto de gobernanza (Ernstson *et al* 2010; Folke, *et al* 2005; Healey, 2006; Hahn, Schultz, Folke, & Olsson, 2008; Hufty, 2008; Prats, 2001; Norberg, Wilson, Walker, & Ostrom, 2008; Stoker, 1998) nos referimos a la estructura social y los procesos asociados a la toma de decisiones por parte de diversos actores (públicos, privados y mixtos), respecto de un tema de interés común en el área de la administración de recursos naturales, y de la forma en que se distribuye el poder como resultado de las

interacciones entre estos actores. En otras palabras, la gobernanza se refiere a las condiciones bajo las cuales se crean las reglas para la acción colectiva o las instituciones de coordinación social. Es importante anotar que tales condiciones no son estáticas, sino que se adaptan y evolucionan a partir de los aprendizajes generados en el ejercicio cooperativo, la creación de confianza y la resolución de conflictos. En consecuencia, todo SSE estará regido por una estructura social de gobernanza particular que canaliza las acciones de diversos actores en el proceso de administración de los recursos naturales y que determinará el nivel de impacto sobre la dimensión ecológica de este sistema. Entonces, se puede inferir que el nivel o capacidad local de gobernar un SSE particular es una capacidad conferida por la estructura de gobernanza vigente, en la cual los límites entre los dominios de las prácticas sectoriales tradicionales se traslapan y las acciones de los actores públicos y privados confluyen en dinámicas complementarias y/o conflictivas.

Todo SSE estará regido por una estructura social de gobernanza particular que canaliza las acciones de diversos actores en el proceso de administración de los recursos naturales y que determinará el nivel de impacto sobre la dimensión ecológica de este sistema.

La literatura le atribuye al concepto de gobernanza diversas características que pueden agregarse de la siguiente manera (Ernstson, *et al*, 2010; Folke *et al*, 2005; Hufty, 2008; Prats, 2001; Stoker, 1998):

1. Adaptabilidad: la capacidad de cambiar de un modo de gobernanza a otro, de manera preventiva o reactiva ante el cambio;
2. Flexibilidad: la capacidad de mantener el funcionamiento de los ecosistemas y aumentar su capacidad de regeneración por medio de procesos y estructuras socio-ecológicas en múltiples escalas;
3. Pluralidad: la capacidad de acoger a una serie actores, individuales y colectivos, que va más allá del gobierno y que gestionan un interés común respecto de un problema particular o lo que está en juego;
4. Conectividad: la capacidad de acoger diversas formas de relaciones entre los actores participantes y de regular estas relaciones mediante la creación de instituciones (normas o reglas de juego formales e informales) que modifican el comportamiento e influyen en las decisiones de los actores;
5. Acción colectiva: Esta característica posibilita el flujo de diversos tipos de recursos entre los actores y la manifestación de diversas formas de relacionamiento (cooperativo o conflictivo);
6. Policentrismo: la estructura de un sistema de gobernanza descansa en redes de actores autónomos que generan formas propias de autogobierno, sin restar poder al gobierno formal, reconociendo y generando diversos núcleos de poder dentro de una misma estructura de gobernanza;
7. Integralidad: la capacidad de identificar los límites borrosos entre la dimensión pública y la privada para abordar de manera integrada asuntos socio-económicos y ambientales.

Como puede observarse, la literatura sobre los sistemas de gobernanza forma parte de una tendencia que busca mostrar un cambio importante en los procesos de gobierno de los recursos naturales, que se aparta de las formas burocráticas tradicionales y se orienta hacia la promoción de una nueva forma representada en estructuras (diferenciadas) de gobernanza. De igual manera, esta literatura ha enfatizado en la composición, características intrínsecas y propiedades de estas estructuras, como su carácter dinámico y capacidad de adaptación, pero dejando de lado la precisión sobre los factores determinantes del proceso de adaptación y cambio de estas estructuras.

Este artículo se une a esta discusión a través de dos acciones en particular: 1) aplicando el concepto de gobernanza en el contexto de los sistemas socio-ecológicos del Pacífico colombiano, y 2) identificando los factores determinantes del proceso de adaptación y cambio de los sistemas de gobernanza.

2. Metodología

Este artículo se basa en resultados preliminares del proyecto COMET-LA, obtenidos a través de una metodología desarrollada para el estudio de la gobernanza de los Sistemas Socio-Ecológicos - SSEs asociados a la biodiversidad y los recursos hídricos en el Pacífico colombiano (Avenidaño-Uribe, Farah, Maya, Ortíz-Guerrero, Pinzón & Ramos, 2013; Farah, Garrido, Maya, Ortíz-Guerrero & Ramos, 2012). Esta metodología tiene un enfoque participativo y está basada en el estudio de caso para facilitar su exploración cualitativa y cuantitativa. De acuerdo a esta aproximación, el estudio se adelantó en cuatro comunidades pertenecientes a los Consejos Comunitarios del Alto y Medio Dagua y del Bajo Calima, ubicadas a lo largo de la cuenca de los ríos Dagua y Calima, en el municipio de Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca, Colombia: La Delfina, Zaragoza, El Crucero y la Esperanza.

En una primera etapa, el estudio se enfocó en la caracterización de los SSEs que históricamente estas comunidades han construido alrededor del agua y la biodiversidad, utilizando para tal fin el método ARDI⁵ (Etienne, Dutoit, & Pollard, 2011) y la aproximación para el estudio de los medios de vida (Gaventa & Valderrama, 1999). En una segunda etapa, la investigación se centró en la caracterización de la estructura de gobernanza de los SSEs seleccionados, para lo cual se utilizó una combinación del IAD⁶ (Ostrom, 2007) con la aproximación a un sistema de gobernanza por componentes sugerida por Hufty (2008). En una tercera etapa del ejercicio y con base en los resultados de las etapas anteriores, se identificaron, analizaron y priorizaron los diversos factores que dinamizan el proceso de cambio y adaptación de los sistemas de gobernanza, para lo cual se utilizó el método de prospectiva estructural (Godet, 1995).

3. Los Sistemas Socio-Ecológicos del Pacífico Colombiano

Un sistema socio-ecológico – SSE puede ser explicado, en términos generales, como un sistema complejo adaptativo en el cual los subsistemas social y ecológico interactúan dentro de un contexto altamente interconectado. En este estudio, y para efectos operativos, entendemos un SSE como la red integrada por diversos nodos sociales (actores individuales y colectivos) y nodos ecológicos que se encuentran en permanente interacción.

Los SSEs estudiados se ubican en el denominado Chocó Biogeográfico, que hace parte de la ecoregión del andén pacífico y se extiende en el extremo noroccidental de Suramérica, desde el sur de Panamá hasta el noroccidente de Ecuador. En la región predominan ecosistemas típicos de bosque húmedo tropical (BhT), caracterizados por altos niveles de pluviosidad y por ser una de las regiones más biodiversas del planeta (Arbeláez-Cortés, 2013).

Las comunidades que forman parte de los SSEs estudiados son predominantemente afrocolombianas y tienen una economía basada en la explotación de recursos naturales como bosques, suelos, minerales, pesca y paisajes. La madera y minerales, principalmente el oro, son destinados a mercados nacionales, mientras que los productos de la pesca y la agricultura se destinan, en su mayoría, al consumo doméstico y a la venta en mercados locales. Los paisajes, por su parte, son usados por una incipiente industria de turismo local. Esta estrecha conexión con el entorno natural, construida históricamente, se ha convertido en el eje central de la organización social y ha facilitado la emergencia de una cultura local vinculada a los ecosistemas y con un fuerte sentido de pertenencia al territorio local (Farah, *et al*, 2012).

Los componentes determinantes de los SSEs analizados son el agua y la biodiversidad, la cual soporta el desarrollo de actividades como la agricultura, caza y pesca, dirigidas principalmente al autoconsumo y en ocasiones a mercados locales, y la extracción de

El estudio hizo en cuatro comunidades pertenecientes a los Consejos Comunitarios del Alto y Medio Dagua y del Bajo Calima, ubicadas a lo largo de la cuenca de los ríos Dagua y Calima, en el municipio de Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca, Colombia: La Delfina, Zaragoza, El Crucero y la Esperanza, comunidades que históricamente se han construido alrededor del agua y la biodiversidad.

Un sistema socio-ecológico – SSE puede ser explicado como un sistema complejo adaptativo donde los subsistemas social y ecológico interactúan dentro de un contexto altamente interconectado.

Los SSEs estudiados se ubican en el denominado Chocó Biogeográfico, parte de la ecoregión del andén pacífico y se extiende en el extremo noroccidental de Suramérica, desde el sur de Panamá hasta el noroccidente de Ecuador.

⁵ ARDI: Actores, Redes, Dinámicas e Instituciones.

⁶ IAD: Análisis Institucional y Desarrollo.

madera (legal e ilegal), que constituye una actividad de gran escala, cuyo producto se vende a mercados regionales y nacionales.

Ahora bien, varios conflictos que afectan el desarrollo de los SSEs estudiados pueden ser observados en el territorio: conflictos por el acceso a recursos naturales (e.g. extracción ilegal de madera, minerales y caza), sobreexplotación de recursos naturales (particularmente del bosque y la pesca), desarrollo de infraestructura, que afecta ecosistemas y comunidades locales y la presencia de cultivos ilícitos y grupos armados al margen de la ley (Farah *et al*, 2012). Los aspectos antes descritos reflejan una imagen de los SSEs estudiados, que aunque incompleta dada su complejidad, nos permite definir sus límites, problemáticas y características principales para dar paso a la descripción de su estructura de gobernanza y la identificación de los factores centrales que la afectan.

4. La estructura de Gobernanza de los Sistemas Socio-Ecológicos en el Pacífico colombiano

La estructura de gobernanza en un SSE puede ser caracterizada a través de sus componentes centrales que son actores, escalas de posicionamiento de los actores, interacciones, redes, instituciones o reglas de juego formales e informales, flujos de recursos y capitales, y núcleos de poder (Hufty, 2008; Ernstson *et al*, 2010; Folke *et al*, 2005; Crona & Hubacek, 2010).

En los SSEs estudiados, la autoridad principal se encuentra en los Consejos Comunitarios, como actor central en el territorio. El Consejo Comunitario mantiene, establece y renueva sus vínculos con otras instituciones públicas y privadas en diversos niveles (Avenidaño-Uribe *et al*, 2013; Farah *et al*, 2012). Aquí vale la pena resaltar el Proceso de Comunidades Negras, quien como actor político regional, orienta y apoya a los Consejos Comunitarios en aspectos políticos y organizativos.

En los SSEs, la autoridad principal está en los Consejos Comunitario como actor central en el territorio. El Proceso de Comunidades Negras, quien como actor político regional, orienta y apoya a los Consejos Comunitarios en aspectos políticos y organizativos.

Dentro de los actores del sector público que participan en esta estructura de gobernanza resalta el papel que juega la Alcaldía de Buenaventura, entidad con la cual los Consejos Comunitarios tienen vínculos político-administrativos en relación con la gestión de servicios públicos y la planeación para el desarrollo del territorio. A nivel regional, los vínculos más importantes han sido creados con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), quien emite y vela por el acatamiento de la reglamentación nacional para el uso y acceso al agua y la biodiversidad. A nivel nacional existe un vínculo importante con las instituciones descentralizadas adscritas a diversos ministerios públicos, quienes forman parte de la estructura gubernamental estatal y canalizan recursos de inversión y apoyo hacia la región. En este conjunto se encuentran también los actores vinculados al Consejo Nacional Electoral, quienes adelantan actividades relacionadas con el sistema de gobierno democrático existente en el país.

En cuanto a los actores que pertenecen al sector privado, en el nivel local, regional nacional e internacional se identificaron once ONGs y un diverso conjunto de empresas que interactúan con los Consejos Comunitarios de manera directa e indirecta a través de la relación oferta-demanda de servicios ambientales relacionados con la biodiversidad y el agua, por ejemplo a través de la comercialización de la producción agropecuaria y los productos forestales. Existe también un conjunto de actores ilegales vinculados al tráfico de cocaína, fauna y oro, que ejercen un importante nivel de presión sobre el sistema de gobernanza, en la medida en que es de su interés mantener un limitado nivel de gobernabilidad sobre los recursos naturales.

En el sistema de gobernanza participan otros actores de carácter mixto como los centros urbanos que demandan servicios ambientales relacionados con la biodiversidad y el agua, y la sociedad portuaria que demanda importantes volúmenes de agua proveniente de los SSEs estudiados.

De acuerdo a su naturaleza, estos actores desempeñan diferentes funciones en la estructura de gobernanza e interactúan entre sí a través de redes sociales que posibilitan

el flujo e intercambio de diversas formas de capital, recursos y servicios ambientales, económicos, culturales y políticos. Entre otras redes, vale la pena resaltar dos grupos: a) las redes ambientales: aquí se incluyen las redes ecológicas que posibilitan la generación de servicios ambientales y las redes sociales ambientales que posibilitan la conservación, regulación y denuncia de infracciones; b) las redes económicas que facilitan la extracción y comercialización de los recursos naturales, abastecen a la comunidad con productos de primera necesidad y permiten la realización de intercambios a nivel local y regional.

En cuanto a las instituciones, los Consejos Comunitarios cuentan con reglas y normas internas formales e informales que regulan el uso de recursos naturales en sus territorios colectivos y cuya autonomía es respaldada por la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley 70 de 1993 y el Decreto 1745 de 1995. Existen también reglas externas, promulgadas por los actores gubernamentales del nivel nacional y regional que se orientan a regular las actividades de extracción de recursos naturales y la planificación del uso del suelo.

En resumen, el sistema de gobernanza puede entenderse como la conjunción de los arreglos legales, sociales, económicos, políticos y culturales que están siendo usados en la actualidad por un conjunto de instituciones públicas, privadas y mixtas para la administración y gestión del recurso hídrico y la biodiversidad en el contexto de los SSEs analizados. Este sistema que rige y orienta el desenvolvimiento de los SSEs es complejo, de carácter policéntrico y cambia permanentemente como resultado de la recomposición de las redes sociales que constituyen su columna vertebral. Este proceso de cambio es el que permite su adaptación al conjunto de choques y disturbios que provienen del interior y del exterior del sistema y que se describen en el siguiente apartado.

Los Consejos Comunitarios cuentan con reglas y normas internas formales e informales que regulan el uso de recursos naturales en sus territorios colectivos y cuya autonomía es respaldada por la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley 70 de 1993 y el Decreto 1745 de 1995.

Este sistema rige y orienta el desenvolvimiento de los SSEs es complejo, de carácter policéntrico y cambia permanentemente como resultado de la recomposición de las redes sociales que constituyen su columna vertebral.

5. Factores determinantes del cambio

Al aplicar la perspectiva de gobernanza a los SSEs elegidos fue posible identificar seis factores clave que influyen de manera determinante en los cambios del sistema de gobernanza a nivel local. Estos factores se describen a continuación:

5.1 Etnización

En la última década del siglo XX en Colombia, los conceptos de "etnicidad" y de "grupo étnico" permearon el terreno jurídico y permitieron entrever una importante transformación ideológica, conceptual y política, a partir de la cual las comunidades negras del Pacífico adquieren su condición de grupo étnico (Restrepo, 2013). En este período, eventos normativos como la promulgación de la Constitución Política de 1991 y la Ley 70 de 1993, posibilitaron la emergencia de un nuevo tipo de organizaciones sociales, conglomeradas y abanderadas por su carácter étnico-territorial y la etnización de la comunidad negra: los Consejos Comunitarios (Restrepo, 2002, 2013).

En este contexto, las comunidades negras le apuestan a la apropiación de las formas culturales para obtener un espacio político en el escenario territorial, tomando como asidero la legislación. Al concebirse y reconocerse como grupo étnico, las comunidades negras se convierten en sujetos políticos diferenciados, con derechos positivos y deberes particulares en el marco de una concepción de estado de derecho (Restrepo, 2013). Este proceso, incentiva la organización institucional de las comunidades negras, y las dota de una serie de derechos especiales sobre el territorio sin precedentes en la historia del país.

Como resultado, en el área de estudio, el proceso de etnización jugó un papel determinante en la visibilización política de las comunidades negras, a través de su consolidación como organizaciones étnico-territoriales, bajo la categoría de Consejos Comunitarios. El posicionamiento de este nuevo actor organizacional dentro de la estructura de gobernanza supone la génesis de un nuevo núcleo de poder e implica la agencia permanente de este actor como reorientador del sistema de gobernanza de los SSEs analizados de acuerdo a los principios abanderados por la identidad étnica. Simultáneamente, el resurgimiento de las comunidades negras en el panorama político

de la región, ahora bajo la categoría de Consejos Comunitarios, trae consigo un cambio en las redes y en las interacciones entre los actores que participan en este sistema de gobernanza; pero también conlleva una modificación al sistema de reglas, teniendo en cuenta que la arquitectura institucional de los Consejos exige la elaboración de un reglamento interno para la administración de los recursos naturales presentes en los territorios colectivos. Este efecto se ilustra con la figura No.1, en la tabla No.1.

5.2 Macroproyectos

El área de estudio es una región económicamente estratégica. Mientras que el puerto de Buenaventura transporta el 50% de la carga industrial de Colombia, la región a su vez ostenta un importante potencial para la extracción de materias primas. Para su aprovechamiento, diversos actores implementan grandes obras de infraestructura, principalmente relacionadas con el desarrollo portuario, vial, hidroeléctrico y de oleoductos, consolidando paulatinamente una economía de enclave (Farah, et al, 2012).

Estas grandes obras son macroproyectos que inciden en el proceso de cambio del sistema de gobernanza en dos direcciones: primero, al propiciar la llegada de nuevas empresas y organizaciones, recomponen la combinación de actores existente y transforman su ubicación en la estructura de gobernanza. Adicionalmente, estos actores traen consigo diversos intereses, lo que modifica las interacciones entre los actores; así como también propicia nuevos flujos de recursos, que a su vez generan nuevas transacciones, lo cual de manera agregada genera un cambio en los núcleos de poder socio-económico y político.

Segundo, como se muestra en la figura No.2 de la Tabla No.1, los macroproyectos propician que los nuevos actores, en persecución de intereses particulares, transformen el sistema de administración tradicional de los recursos naturales, ocasionando impactos importantes como la deforestación. La deforestación, a su vez, genera que otras actividades económicas, como el turismo y la pesca, disminuyan en la zona en razón al deterioro de los paisajes. En respuesta a las presiones económicas que esto genera, la comunidad opta por alternativas a corto plazo para aumentar los ingresos como la participación en minería ilegal, cultivos ilícitos y extracción de madera. Este proceso genera tres impactos directos sobre el sistema de gobernanza: cambios en los flujos ecológicos y económicos, y la recomposición de los actores y sus formas de relacionamiento, lo cual a su vez altera la composición de los núcleos de poder y posiciona nuevos núcleos que posibilitan continuar el posicionamiento de los macroproyectos en el territorio. Todo este panorama sugiere una limitada capacidad de reacción por parte de las instituciones locales frente a los impactos generados por los macroproyectos en la estructura de gobernanza de los SSEs.

5.3 Población

El fenómeno de inmigración ha generado tendencias poblacionales crecientes en el territorio de los SSEs estudiados como resultado de la llegada de familias campesinas e indígenas provenientes de otras zonas del país que se asientan en los territorios colectivos de afrocolombianos (Farah, et al 2012). Este proceso, bien sea alentado por el conflicto armado o por la búsqueda de oportunidades de empleo en macroproyectos y labores extractivas ilegales, repercute en el tamaño poblacional y dinamiza el cambio en el sistema de gobernanza al transformar la composición de actores y sus dinámicas de relacionamiento a través de las redes sociales. De igual manera, la estructura institucional que regula la dinámica de las redes sociales cambia al generarse un choque entre los sistemas de reglas vigentes y los que traen los migrantes, lo cual se manifiesta en los casos estudiados a través de dos tendencias diferenciadas:

- a. Nuevos actores, rurales y urbanos, vienen acompañados por un conjunto de prácticas e instituciones que cobran vida a su llegada al territorio de los Consejos Comunitarios. A medida que los nuevos pobladores se integran a las actividades y dinámicas internas de la comunidad local, se genera un sincretismo institucional que reconfigura la estructura de las reglas de juego vigentes dando

paso a una estructura que combina viejas y nuevas instituciones resultantes de este proceso.

- b. La segunda tendencia ocurre como producto de un proceso de migración de grupos indígenas, quienes buscan de manera legítima erigirse de manera independiente a las comunidades negras, para lo cual crean un sistema independiente de reglas y normas. Sin embargo, la contigüidad conlleva a que comunidades indígenas y negras deban, inevitablemente, compartir espacios políticos, por ejemplo en relación con las autoridades municipales, y económicos, como en el caso de los mercados locales y regionales compartidos; por lo cual no dejan de existir espacios de negociación conjunta y espacios de convivencia entre unas y otras instituciones. Este proceso de interacción genera un cambio paulatino en el sistema de gobernanza y a la vez un proceso de adaptación ante la reconfiguración demográfica del territorio. Los cambios en el sistema de gobernanza generados por este factor determinan, a su vez, cambios en la estructura de los SSEs que incidirán ulteriormente en la dinámica de la migración hacia y desde el territorio. Este cambio se puede apreciar en la figura No.3 de la Tabla No.1.

5.4 Conocimiento ecológico tradicional

El conocimiento ecológico tradicional se entiende como el cuerpo de prácticas, creencias y saberes acerca de las relaciones entre las comunidades y su territorio, el cual evoluciona a través de procesos adaptativos de generación en generación a través de la transmisión cultural (Berkes, 2008). En el Pacífico colombiano, el conocimiento ecológico tradicional está representado, entre otros, por técnicas de identificación y recolección de plantas medicinales, prácticas agrícolas y de extracción, conocimiento de patrones climáticos, técnicas artesanales de extracción de oro, pesca con trampas, recetas gastronómicas y preparación de brebajes y bebidas. Todos estos elementos reflejan un dominio cultural particular y evidencian formas particulares de adaptación a las diferentes situaciones y entornos cambiantes del territorio. Este conocimiento juega además un papel importante en el sistema de gobernanza porque constituye la base del diseño de reglas de juego que regulan el relacionamiento entre la sociedad y la naturaleza. En consecuencia, el conocimiento se transforma en instituciones en la medida en que orienta, consciente o inconscientemente, el desarrollo de las actividades productivas, los medios de vida y la interacción entre los actores alrededor de estas.

Por lo anterior, el conocimiento tradicional es un factor que dinamiza la adaptación y el cambio en el sistema de gobernanza de los SSEs, pues renueva y modifica las reglas y normas, así como también la forma de relacionamiento entre los actores que hacen parte del sistema. Esta influencia se puede apreciar en la figura No.4 de la Tabla No.1.

5.5 Actividades extractivas ilegales

En los SSEs estudiados se identificaron cuatro actividades extractivas ilegales: minería de oro, cacería, extracción de madera y cultivos de coca (*Erythroxylum coca*). Estas actividades, que son estimuladas por la demanda de mercados especializados a nivel nacional o internacional, se convierten en una actividad ilegal cuando se rompe el ministerio de Ley, es decir el derecho que las comunidades tienen de hacer uso colectivo de los recursos disponibles en su territorio, con el fin de generar un lucro individual a partir de la apropiación de un patrimonio colectivo. El carácter de ilegalidad de estas actividades incrementa de manera considerable su rentabilidad económica, por lo cual representa una oportunidad de lucro inmediato, pero a la vez un riesgo que diversos actores estarán dispuestos a asumir.

La minería ilegal en la zona de estudio se desarrolla a una escala industrial y a través de prácticas irregulares que generan contaminantes e impactos negativos en la estructura de los ecosistemas. Este tipo de prácticas, de igual manera, desarticulan las dinámicas sociales y normas que regulan el funcionamiento de la minería artesanal tradicional. A su vez, la cacería y la extracción ilegal de maderas funciona mediante acciones individuales

En el Pacífico colombiano, el conocimiento ecológico tradicional está representado por técnicas de identificación y recolección de plantas medicinales, prácticas agrícolas y de extracción, conocimiento de patrones climáticos, técnicas artesanales de extracción de oro, pesca con trampas, recetas gastronómicas y preparación de brebajes y bebidas.

El conocimiento tradicional es un factor que dinamiza la adaptación y el cambio en el sistema de gobernanza de los SSEs, renueva y modifica las reglas y normas, así como la forma de relacionamiento entre los actores parte del sistema.

que dificultan su control por parte de las autoridades y los Consejos Comunitarios. Finalmente, el cultivo de coca se adelanta también por actores individuales que venden el producto a organizaciones armadas encargadas de su ulterior transformación y comercialización.

Estas actividades afectan de manera directa los sistemas de gobernanza de los SSEs estudiados. En primer lugar, la llegada de nuevos agentes al territorio altera la composición de los actores de la estructura de gobernanza, sus formas de relacionamiento y los flujos de recursos y capitales que se conducen a través de las redes sociales que soportan el sistema de gobernanza. Por otra parte, nuevos actores y flujos importantes de capitales hacia el interior de la estructura de gobernanza generan una transformación de las reglas de juego que tradicionalmente controlaban el sistema y, como consecuencia, alteran la jerarquía de los actores y facilitan el surgimiento de nuevos núcleos de poder. Estos nuevos núcleos de poder viabilizan la continuidad de la violación del ministerio de Ley y la continuidad de la condición de ilegalidad, que en el fondo se convierte en el principal motor de este factor. Esta dinámica se ilustra con la Figura No.5 en la Tabla No.1.

5.6 Cambio climático

El cambio climático, en términos generales, se manifiesta en las regiones rurales a través de cambios en la temperatura y en los patrones de precipitación. Estas dos dinámicas pueden alterar la probabilidad de la ocurrencia de eventos extremos, siendo los más frecuentes las inundaciones, deslizamientos y sequías (IPCC, 2012). En la región objeto de estudio se han corroborado estas tendencias y se registra un incremento de la temperatura media del aire, fuertes lluvias, avalanchas y un incremento paulatino en el nivel del mar, generando un impacto doble en los SSEs estudiados (Ortiz – Guerrero, 2011; IPCC, 2012): por una parte, en el subsistema ecológico se observan cambios biofísicos en agroecosistemas y ecosistemas; por otro, en el subsistema social se observa una transformación de los medios de vida y los asentamientos humanos, acompañado de un incremento en los costos de producción agrícola, lo que a su vez produce cambios en el uso del suelo al modificarse las áreas con condiciones óptimas para las diversas actividades agropecuarias (Ortiz – Guerrero, 2011).

Las comunidades en el área de estudio se han venido adaptando a estos impactos a través de tres estrategias principales: a) relocalización: grupos familiares o individuos que se asientan en el área de las cuencas o migran hacia centros urbanos; b) diversificación: introducción de nuevos cultivos y/o tecnologías agrícolas en los sistemas agroalimentarios o el incremento de la presión extractiva de recursos; c) redes sociales: reforzamiento de los vínculos entre los actores locales, lo que facilita aspectos como la solidaridad y el apoyo mutuo en momentos de crisis generadas por impactos concretos.

Las comunidades se han adaptado a través de tres estrategias principales: a) relocalización; b) diversificación; c) redes sociales.

El impacto del cambio climático en los SSEs estudiados se puede observar, entonces, a través de cuatro fases: los efectos del cambio climático incrementan los impactos y desastres sobre los SSEs estudiados; estos impactos afectan el proceso de desarrollo socio-económico de las comunidades y sus asentamientos, que al demandar acciones de adaptación al cambio climático, pueden incentivar o aminorar la generación de gases de efecto invernadero – GEI y coadyuvar a la continuidad del proceso de cambio climático. Este ciclo de refuerzo se ilustra con la Figura No.6 de la Tabla No.1.

En consecuencia, a través de la transformación de estas dimensiones, el cambio climático está propiciando alteraciones acumulativas en la estructura de gobernanza de los SSEs y el territorio, al afectar directamente a los actores que la integran y su escala de posicionamiento, a las instituciones que regulan sus interacciones, a los flujos de recursos a través del sistema y al sistema socio-ecológico que es gobernado. Aunque no fue posible encontrar evidencia concreta, si las tendencias descritas continúan, es posible que se presente una recomposición de los núcleos de poder en la estructura de gobernanza como resultado de un mejor posicionamiento de los actores que cuentan con mayor capacidad para adaptarse a los impactos generados por este proceso.

Tabla 1.

Dinámicas de incidencia de los factores determinantes del cambio en la estructura de gobernanza de los SSEs

| | |
|---|--|
| <p>Figura 1: Dinámica de influencia de la etnización.</p> | <p>Figura 2: Dinámica de influencia de los macroproyectos.</p> |
| <p>Figura 3: Dinámica de influencia de la población.</p> | <p>Figura 4: Dinámica de influencia del conocimiento ecológico tradicional.</p> |
| <p>Figura 5: Dinámica de influencia de las actividades extractivas ilegales.</p> | <p>Figura 6: Dinámica de influencia del cambio climático.</p> |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Las figuras 1 a 6 reflejan el comportamiento y la forma en que incide cada uno de los factores identificados en la estructura de gobernanza de los SSEs analizados.

Conclusiones

En este documento se identificaron y describieron seis factores determinantes en el proceso de cambio adaptativo de la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos en el contexto de dos Consejos Comunitarios del Pacífico colombiano. Estos actúan de manera sinérgica, permean y transforman la estructura de gobernanza que orienta el desenvolvimiento de los sistemas socio-ecológicos. Los factores identificados son: etnización, macroproyectos, población, conocimiento ecológico tradicional, actividades extractivas ilegales y cambio climático.

Se identificaron y describieron seis factores determinantes en el proceso de cambio adaptativo de la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos: etnización, macroproyectos, población, conocimiento ecológico tradicional, actividades extractivas ilegales y cambio climático.

Vale la pena resaltar el papel que cumple el factor de cambio climático, puesto que este genera transformaciones acumulativas que intensifican la vulnerabilidad del sistema de

gobernanza de los SSEs en general y, por esta razón, potencian el efecto de los demás factores identificados.

Los factores identificados y descritos deben ser considerados por los tomadores de decisiones para la consolidación de un proceso de agenciamiento colectivo orientado a la transformación de los sistemas de gobernanza predominantes en el contexto del Pacífico colombiano. Este es, en consecuencia, un proceso complejo que requiere ser aprendido, desarrollado e institucionalizado a través de un largo periodo de tiempo. Este proceso requiere entonces de la consideración simultánea de las características intrínsecas al sistema de gobernanza y del conjunto de factores, internos y externos, que determinan el proceso de cambio y adaptación del sistema. De igual manera, estos aspectos deben ser considerados por las instancias públicas y los Consejos Comunitarios durante el proceso de planificación del territorio.

Los factores identificados deben ser considerados por los tomadores de decisiones para la consolidación de un proceso de agenciamiento colectivo orientado a la transformación de los sistemas de gobernanza.

El ejercicio logró diferenciar el proceso de transformación de los componentes del sistema de gobernanza del proceso de cambio del que es objeto este sistema, como resultado de la influencia de factores internos y externos. Por esta razón, es importante complementar las estrategias que tradicionalmente se usan para la caracterización de los sistemas de gobernanza con ejercicios que posibiliten identificar y describir la forma en que factores internos y externos al sistema le dan forma y orientan su proceso de adaptación y cambio.

Aunque en este ejercicio se describieron de manera individual los factores que afectan el sistema de gobernanza, es necesario avanzar en el estudio de las dinámicas que generan sinergias entre estos factores para una mejor y más profunda comprensión de los sistemas de gobernanza que orientan el desenvolvimiento de los sistemas socioecológicos.

La metodología propuesta probó ser una herramienta útil no solamente para identificar variables determinantes de la evolución del sistema, sino que igualmente facilita profundizar en la comprensión de la estructura de gobernanza del sistema socioecológico.

Referencias

- Arbeláez-Cortés, E. (2013). Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed. *Biodiversity and Conservation*. 22(12), 2875-2906. doi: 10.1007/s10531-013-0560
- Avendaño-Uribe, B. E., Farah Q., M. A., Maya, D. L., Ortiz-Guerrero, C., Pinzón, L., & Ramos, P. (2013). *Stakeholder vision on problems and drivers related to environmental challenges in Colombia case study*. COMMUNITY-BASED MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN LATIN AMERICA. 1–104 pp. Seventh framework programme. COMET-LA. www.comet-la.net
- Berkes, F. (2008). *Sacred ecology: Traditional ecological knowledge and resource management*. Philadelphia (USA): Taylor & Francis.
- Bodin, Ö, Prell, C (eds). (2001). *Social Networks and Natural Resource Management*. United States of America: Cambridge University Press.
- Crona, B. & K. Hubacek. (2010). The right connections: how do social networks lubricate the machinery of natural resource governance? *Ecology and Society* 15(4): 18 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art18/>
- DNP (2008). *Insumos para el análisis de las barreras que impiden el avance de la población negra, afrocolombiana, palenquera y raizal*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.
- Ernstson, H., Barthel, S., Andersson, E. & Borgström, S.T. (2010) Scale-crossing brokers and network governance of urban ecosystem services: the case of Stockholm. *Ecology and Society* 15(4), 28. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art28/>
- Etienne, M.; Du Toit, R. & Pollard, S. (2011). ARDI: a co-construction method for participatory modeling in natural resources management. *Ecology and Society* 16(1), 44.
- Farah, M. A., Garrido, E., Maya, D., Ortiz-Guerrero, C., & Ramos, P. (2012). *Visión de los actores ("Stakeholders") sobre la situación de los sistemas Socio-ecológicos en el caso de estudio de Colombia*. COMMUNITY-BASED MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN LATIN AMERICA

- sistemas Socio-ecológicos en el caso de estudio de Colombia. Deliverable 2.1. 1–59 pp. Seventh framework programme. COMET-LA. www.comet-la.net
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources* 30, 441-473.
- Gaventa, J. & C. Valderrama (1999). Participation, citizenship and local governance. Background paper. Conference: Strengthening participation in local governance. Brighton: Institute of Development Studies. Available at: <http://www.ids.ac.uk/ids/particip/research/localgov.html>
- Godet M. (1995). *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva estratégica*. Alfaomega S. A., México D.F, México.
- Hahn, T., Schultz, L., Folke, C. & Olsson, P. (2008). Social Networks as a Sources of Resilience. En J. a. C. Norberg, Graeme (Ed.), *Complexity Theory for a Sustainable Future* (pp. 119 - 148). New York: Columbia University Press.
- Hufty, M. (2008) Una propuesta para concretizar el concepto de gobernanza : El Marco Analítico de la Gobernanza. En: Hubert M. (ed.) *Gobernabilidad y gobernanza en los territorios de América Latina*. La Paz, IFEA-IRD. A paraître.
- IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 582 pp.
- Norberg, J., Wilson, J., Walker, B., & Ostrom, E. (2008). Diversity and Resilience of Social-Ecological Systems. En J. a. C. Norberg, Graeme (Ed.), *Complexity Theory for a Sustainable Future* (pp. 46 - 80). New York: Columbia University Press.
- Ortiz- Guerrero, C. (2011). Cambio climático y Cultura. En: García, M; Ortiz, C.; Ochoa, K. & Rodríguez, O. *Cambio climático, diversidad biológica y cultura: su relación desde las perspectivas socio-económica, cultural y ambiental*. Bogotá: Instituto de Estudios del Ministerio Público. PP.136-223
- Ostrom, E. (2007). A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States PNAS* 104(39): 15181-15187.
- Prats, J. (2001), El concepto y el análisis de la gobernabilidad. *Revista Instituciones y Desarrollo* 14-15, 239-269.
- Restrepo, E. (2002). Políticas de la alteridad: etnización de "comunidad negra" en el Pacífico Sur colombiano. *Journal of Latin American Anthropology*, 7(2), 34–58.
- Restrepo, E. (2013). *Etnización de la negritud: la invención de las "comunidades negras" como grupo étnico en Colombia*. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca & Pontificia Universidad Javeriana.
- Stoker, G. (1998) Governance as theory: five propositions. *International Social Science Journal*, 50(155), 17-28. doi:10.1111/1468-2451.00106.

Resiliencia de un Sistema Socio-Ecológico

Roberto Escalante Semerena¹

Saúl Basurto Hernández²

Equipo COMET-LA, México

Abstract

Currently, there is a global concern about more significant challenges that non-normal environmental phenomena are imposing. The literature suggests that the manner in which human beings are related with the environment involves, necessarily, the interaction between a social and ecological system. Then, a Socio-Ecological System (SES) arises. These kinds of systems are complex with non-linear relationships between variables that are determining their performance. Thus, the analysis becomes more complex. However, resilience approach can be applied to understand its capacity to absorb shocks, maintaining its basic performance, functions and the chance to improve it through innovations. It represents a useful tool when communities are facing environmental challenges. This document presents the results obtained from a specific forest case study, Comaltepec, Mexico.

Keywords: *Socio-ecological System, resilience, vulnerability, governance, complex system, community, sustainability, adaptation and learning.*

Resumen

Actualmente, existe una preocupación global por los retos cada vez más significativos que imponen los fenómenos medio ambientales atípicos. La literatura sugiere que la forma en la que se relaciona el ser humano con la naturaleza involucra, necesariamente, la interacción de un sistema social y uno ecológico, lo que representa el origen de un Sistema Socio-Ecológico (SES). Este tipo de sistemas son complejos con relaciones no lineales entre las variables que determinan su funcionamiento, lo cual dificulta su análisis. Sin embargo, una forma sensata de aproximar su comportamiento es tratando el tema de la resiliencia del SES, es decir, su capacidad de absorber choques manteniendo sus funciones centrales y brindando la posibilidad de innovar cuando se enfrentan estas alteraciones. Este análisis produce una herramienta para conocer cómo se pueden enfrentar los desafíos medio ambientales que preocupan a la humanidad. El trabajo presenta los resultados para un caso de estudio específico de un recurso forestal, Comaltepec, México.

Palabras clave: *Sistema Socio-ecológico, resiliencia, vulnerabilidad, gobernanza, sistema complejo, comunidad, sostenibilidad, adaptación y aprendizaje.*

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el 7º Programa Marco de la Unión Europea en el marco del proyecto "Community based management of environmental challenges in Latin America" (FP7-ENV2011-282845 COMET-LA). Los autores están cofinanciados por el proyecto PAPIIT RN300613 titulado "Manejo comunitario de los efectos del cambio climático en México" de la UNAM. Se agradece la colaboración de Ari Marneau Acevedo, ayudante de investigación del proyecto PAPIIT.

¹ Post doctor en Economía por el Centro de Estudios Latino Americanos de la Universidad de Cambridge. Profesor e investigador de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) email: semerena@unam.mx

² Maestro en Economía del Medio Ambiente y de Recursos Naturales por la Universidad de Birmingham. Profesor de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) email: basurtoeconomia@gmail.com

Introducción

A lo largo de todo el mundo, sin distinciones económicas o culturales entre las naciones y los pueblos, los retos en materia ambiental resultan cada vez de mayor importancia. Prueba de ello es que ahora mismo el Reino Unido padece de inundaciones que no se habían presentado anteriormente; asimismo, la ola de frío que se observa en Estados Unidos y Canadá representa una amenaza de gran relevancia en materia ambiental.

Ante esta panorámica, algunos autores (Ostrom, 1990) sostienen que las comunidades han sido capaces de manejar y gestionar los recursos naturales de manera tal que son más fuertes a la hora de enfrentar los retos ambientales. En ese sentido, la comunidad de Santiago Comaltepec, ubicada en la Sierra Norte del Estado de Oaxaca, México, representa un buen ejemplo de cómo un Sistema Socio-Ecológico (SES, por sus siglas en inglés) puede reaccionar al momento de enfrentar amenazas ambientales. Para ilustrar lo anterior, el grupo de investigadores adscritos al proyecto de investigación "Community-based management of environmental challenges in Latin America", en conjunto con la comunidad de Santiago Comaltepec, se dieron a la tarea de identificar si el SES, es decir, la comunidad en conjunto con el recurso natural, es resiliente o no ante un conjunto de choques con capacidad de alterar el funcionamiento general del sistema.

Sin embargo, ¿cómo saber si un SES es resiliente? O antes incluso que ello, ¿qué es la resiliencia? La literatura ha identificado que la resiliencia está definida como la capacidad de un sistema de asimilar un choque y mantener sus funciones básicas, brindando la oportunidad de innovar o experimentar nuevas rutas (Folke, 2006). Así, el objetivo central de este trabajo es el de hacer un ejercicio para identificar el grado de resiliencia de esta comunidad.

La naturaleza del tema llevará al desarrollo del trabajo a incluir y tratar temas como la vulnerabilidad, el aprendizaje, la capacidad de asimilación, la innovación y la reversibilidad, que, en conjunto con la resiliencia como eje central, permitirán obtener un panorama sobre el estado del SES y su condición: como comunidad resiliente o no.

Finalmente la estructura del documento ha sido dividida en 4 apartados: el primero de ellos hace una recapitulación breve de lo que la literatura sugiere para la conceptualización de la resiliencia; el segundo trata algunos temas relacionados al grado de resiliencia del SES; en el tercer apartado se hace una reflexión sobre el caso de estudio y se presentan algunas aseveraciones sobre la capacidad de absorción de diversos choques por el SES de Santiago Comaltepec y, por último, se sugiere un conjunto de conclusiones e investigación futura sobre el caso de estudio, además de lecciones aprendidas.

Resiliencia es la capacidad de un sistema de asimilar un choque y mantener sus funciones básicas, dando la oportunidad de innovar y experimentar nuevas posibilidades.

Este documento supone un ejercicio para identificar el grado de resiliencia de esta comunidad.

1. El concepto de resiliencia

En cuanto a los regímenes de gestión de los recursos naturales resulta cada vez más evidente que los problemas a nivel gestión de los recursos sobrepasan a los problemas climáticos (Pahl-Wostl, 2009). Este fenómeno ha llevado al estado actual de los estudios ambientales a adoptar posturas y enfoques más bien integrantes de los sistemas ecológicos y sociales. Es decir que, en lugar de enfocar la investigación ya sea solamente sobre el ámbito social o bien sobre el ecosistema, parece cada vez más necesario considerarlos en conjunto para evitar sesgos y tener una visión más amplia del funcionamiento del sistema (Folke, 2006).

Es así como el Sistema Socio-Ecológico (SES) adquiere un papel fundamental en los estudios contemporáneos ambientales: no solamente permite englobar los ámbitos social y ecológico –evitando así los sesgos–, sino que además el concepto reconoce la dinámica y los cambios que sufre una comunidad y el recurso que gestiona como factores centrales. Dicho en otras palabras, en comparación con conceptos más estáticos como aquellos de "equilibrio" o "estabilidad", el SES, como concepto, permite establecer relaciones más complejas y que se asemejan más a la realidad que vive una comunidad en

la gestión de un recurso natural (Duit et al., 2010). Esto último resulta vital ya que, como se mencionó, los problemas de gestión no solamente son de igual importancia sino que muchas veces son mayores que aquellos que son de carácter puramente climático. El SES puede ayudar entonces a comprender el conjunto de relaciones complejas y dinámicas entre un sistema social y un recurso natural.

Por otro lado, aunque el término de resiliencia comienza a aplicarse en el campo de la ecología a mediados de la década de los años setenta del siglo XX, en realidad, estas primeras aplicaciones hacen referencia a la capacidad de un sistema de experimentar perturbaciones o *shocks* y aun así mantener en marcha sus funciones y controles (Young, 2010). Conceptos como la resiliencia social o la “ingeniería de resiliencia” hacen igualmente énfasis sobre la idea principal de mantener las funciones básicas, o permanecer en un estado de estabilidad. En ese sentido, todas estas concepciones tienen un punto en común, una visión compartida: la resiliencia permite regresar al estado pasado. La resiliencia está ligada al *status quo* (Gallopín, 2006; Pahl-Wostl, 2009).

El término de resiliencia comienza a aplicarse en el campo de la ecología a mediados de la década de los años setenta del siglo XX.

En el marco de los SES, esta concepción adquiere diferentes significados. Desde la introducción de los “dominios de atracción”, para comprender que ante un *shock*, un SES resiliente puede no regresar a *uno y sólo un estado* sino estar en un punto dentro de dicho dominio (Gallopín, 2006); hasta la utilización de conceptos como la capacidad adaptativa en la definición de un SES resiliente (Folke, 2006). La resiliencia en los SES ofrece una manera de entender la dinámica y complejidad de un sistema (Plummer et al., 2007).

Así, el concepto de resiliencia, en relación con los SES, incorpora las ideas de adaptación, aprendizaje y auto-organización, además de la habilidad general de resistir perturbaciones (Cutter et al., 2008; Folke, 2006). La diferencia es evidente: la resiliencia allá permitía regresar al pasado; la resiliencia aquí es adaptarse a nuevas condiciones, *llegar a nuevos estados*. El rompimiento con las nociones tradicionales de equilibrio y estabilidad son producto precisamente de entender a los sistemas como complejos, dinámicos, con relaciones no simples y lógicas entre sus componentes.

La resiliencia hace referencia a la habilidad del sistema de absorber perturbaciones y mantener sus atributos nucleares; a la capacidad del sistema de auto-organizarse; y a la capacidad de aprendizaje y adaptación en un contexto de cambio.

Así, en términos generales y de acuerdo a un consenso más o menos amplio entre autores del tema, la resiliencia hace referencia a tres peculiaridades en los SES: 1) a la habilidad del sistema de absorber perturbaciones y mantener sus atributos nucleares (Plummer et al, 2007), o de absorber perturbaciones y seguir en el mismo “dominio de atracción” (Folke, 2006); 2) a la capacidad del sistema de auto-organizarse (Plummer et al, 2007; Folke, 2006) ; y 3) a la capacidad de aprendizaje y adaptación en un contexto de cambio (Plummer et al, 2007; Folke, 2006).

2. Gobernabilidad, sostenibilidad, vulnerabilidad y resiliencia

No solamente la resiliencia adquiere diferentes connotaciones bajo el marco de un SES. En la comprensión de la complejidad y dinámica de un sistema, la gestión de los recursos del ecosistema también requiere nuevas interpretaciones.

El gobierno adaptativo y el aprendizaje social han sido considerados esenciales dentro de la gobernanza³ de un SES en periodos de cambios abruptos. Por ejemplo, Pahl-Wostl (2009) asegura que la existencia de incertidumbre en un sistema complejo requiere de la capacidad de reacción ante las *sorpresas*. Dicha capacidad es más fácil de alcanzarse en un sistema de toma de decisiones policéntrico⁴, en donde existe intervención y acción de los actores que interactúan en el sistema en la implementación y desarrollo de las políticas. Esta forma de gobernanza no deriva en las mejores soluciones (o al menos no siempre), a problemas muy complejos (Duit et al., 2010; Pahl-Wostl, 2009).

³ Se refiere al sistema de gobierno que es empleado en el SES.

⁴ Un sistema político policéntrico, según el artículo de Vincent Ostrom titulado “The organization of government in metropolitan areas: a theoretical inquiry” de 1961, es aquel en el que la multiplicidad de jurisdicciones políticas deriva en la inexistencia de una autoridad suprema. Al contrario, la autoridad vinculante en un sistema policéntrico depende de la cooperación entre múltiples estructuras de decisión, representadas por agencias que manifiestan la división del trabajo en el ejercicio de las relaciones de autoridad aplicables a la formulación, ejecución y supervisión de reglas.

Se trata entonces de nuevas formas de gobernanza en donde existe la posibilidad de construir la capacidad adaptativa a través del conocimiento de la dinámica de un sistema. La creación de instituciones flexibles y redes sociales así como el desarrollo de prácticas de gestión de los recursos que impulsen el aprendizaje continuo, son considerados elementos esenciales a la hora de identificar la capacidad de un sistema de reaccionar a choques o *shocks* externos (Folke, 2006), de ser resiliente.

Así, teniendo en cuenta las tres características de la resiliencia aplicada a los SES mencionadas en el apartado anterior, la gobernanza asume un papel fundamental en tanto es bajo esta forma de gestión de los recursos naturales que la auto-organización y la capacidad de adaptación y aprendizaje se vuelven objetivos realizables –no así con un sistema rígido y centralizado-. Por lo tanto es posible identificar en las peculiaridades de estos sistemas de gobernanza los elementos que permitirán generar un SES resiliente.

Además de la relación entre formas de gobierno adaptativo y resiliencia, la resiliencia se relaciona, pero también diferencia, con otros conceptos en los estudios sobre el tema. Entre vulnerabilidad, sustentabilidad y resiliencia, por mencionar algunos casos, existen diferencias importantes.

Para empezar, la vulnerabilidad tiene más que ver con el estado de exposición de un SES, es decir, con su exposición a daños potenciales (Cutter et al., 2008). La resiliencia, por otro lado y como se ha repetido, hace referencia más bien a la capacidad de adaptarse en un contexto de cambio continuo. Así puede o no ser resiliente un SES, independientemente de si es o no vulnerable o, dicho en otras palabras, de si está o no expuesto a daños potenciales (Pahl-Wostl, 2009). Para Folke (2006), por ejemplo, la diferencia entre un SES resiliente y uno vulnerable es que en el primero las perturbaciones tienen el potencial de generar oportunidades para innovar mientras que en el segundo cualquier pequeña perturbación puede tener consecuencias sociales dramáticas.

En cuanto a la sustentabilidad y la resiliencia, Cutter et al. (2008) afirma que, en el contexto de los desastres naturales, la sustentabilidad debe ser entendida como la habilidad de tolerar y superar las amenazas, la disminución en la productividad y la reducción en la calidad de vida derivadas de un evento extremo, sin asistencia significativa del exterior del sistema. Por otro lado, hay quienes afirman que la sustentabilidad es más bien un concepto que indica *cómo debería ser* el estado de un SES para garantizar el bienestar de próximas generaciones. A diferencia de la resiliencia, que ayuda a describir un SES capaz de adaptarse, la sustentabilidad es un concepto normativo; ambos, sin embargo, sirven para describir la dinámica de un SES (Derissen et al., 2011).

3. El caso de estudio

Una vez que se han definido los conceptos de resiliencia, vulnerabilidad, sostenibilidad y gobernanza, es preciso tomar como referencia algún caso de estudio específico que muestre el grado de resiliencia de un SES. En este sentido, se eligió a la comunidad de Santiago Comaltepec, ubicada en la Sierra Norte de Oaxaca, en México (ver figura 1). El primer paso para analizar un SES es seleccionar un marco común y robusto que permita identificar el funcionamiento del sistema, así, se sugiere el marco propuesto por la Premio Nobel de economía 2009, Elinor Ostrom (2009), el cual muestra muchas ventajas en su aplicación. Éste enfoque propone estudiar un SES asemejándolo a un sistema orgánico, donde el cuerpo humano se descomponen en órganos, los órganos en células y las células en sus partes. Con ello se puede identificar el desempeño del sistema tan profundamente como se desee, tomando en cuenta las variables de primer nivel o sub-sistemas.

Las instituciones flexibles, las redes sociales y prácticas de gestión que fomenten el aprendizaje, son elementos fundamentales para identificar la resiliencia de un sistema a choques externos.

En el análisis de Santiago Comaltepec, se ha utilizado el modelo analítico de Ostrom (2009) que supone estudiar un SES como un sistema orgánico.

Figura 1.
Localización del SES de Santiago Comaltepec, Oaxaca, México



Fuente: Robson J. and Nayak P. (2010). Rural out-migration and resource-dependent communities in Mexico and India.

El SES se encuentra ubicado en el área de la Alta Chinanteca de la región biocultural Mesoamericana. Es un sistema de montaña con pendientes pronunciadas y comunidades biológicas de selva tropical siempre-verde a 100 msnm hasta 3,000 msnm. El territorio que comprende el SES es cercano a las 19 mil has donde el 80% de la tierra está cubierta por bosque (ver figura 2).

Figura 2.
El bosque en Santiago Comaltepec, Oaxaca



Fuente: Fotografías tomadas por el equipo de investigación.

Su sistema de gobierno se basa en un sistema de participación directa, donde la Asamblea General de Comuneros⁵ establece las reglas para el acceso y uso de los recursos naturales y un órgano ejecutivo, el Comisariado Comunal, el cual ejecuta los planes acordados en la Asamblea y hace cumplir las normas y el Consejo de Supervisión verifica que el Comisariado cumpla con las órdenes de la Asamblea (ver figura 3).

En este SES, el sistema de gobierno se basa en un sistema de participación directa; sus usuarios son, por lo general, comuneros con derechos de uso sobre la tierra, el bosque y el agua.

⁵ La figura de comuneros se refiere a las personas que poseen un territorio bajo el régimen de tenencia de la tierra de propiedad comunal. Tierras que no pueden ser comerciadas a menos que una Asamblea General decida lo contrario.

Asimismo, los

usuarios del SES son comuneros con derecho de uso de la tierra el bosque y el agua, vecinados con derechos limitados sobre el uso de los recursos comunes y foráneos que demandan recursos hidráulicos, belleza de los paisajes y recursos biológicos.

Figura 3.

Procesos de decisión colectiva en Santiago Comaltepec



Fuente: Fotografías tomadas por el equipo de investigación.

El sistema de recursos común se basa en la existencia de tierras agrícolas donde los comuneros dedican la mayor de su esfuerzo para satisfacer sus necesidades de alimentación y procesos de producción de autoconsumo. El bosque templado se usa para cosecha comercial (producción de madera aserrada), de donde la comunidad de Comaltepec obtiene su principal ingreso en efectivo. La comunidad dispone, también, de la selva tropical cálida para cosecha comercial para ser desarrollada en el futuro, áreas de vida silvestre y turística donde los forasteros se recrean y se alojan los recursos biológicos y micro cuencas que pueden afectar el desempeño hidrológico.

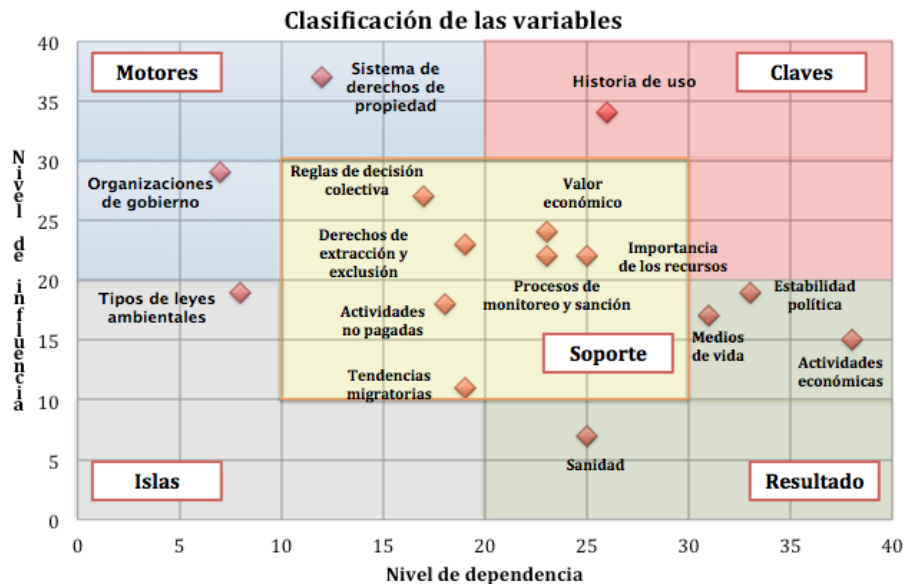
Así, Ostrom (2009) propuso que los temas relacionados con los recursos naturales se pueden entender de manera más sencilla si se analizan las relaciones entre un conjunto común de recursos naturales en un entorno social, económico y político determinado (S), un sistema de recursos (RS) que está directamente o indirectamente cosechado o cultivado por un conjunto de usuarios (U) que extrae una cierta cantidad de unidades de recursos (RU) de este. Además, se necesita un sistema de gobierno (GS). Con estos elementos, los sistemas socio-ecológicos (SES) se pueden entender como las interacciones (I) entre todos estos componentes y pueden ser evaluadas por sus resultados (O). Un sistema socio-ecológico también puede ser analizado en función de su impacto sobre los ecosistemas relacionados (ECO) en el que se encuentra inmerso.

En este sentido, la caracterización, considerando el marco de Ostrom y tomando como eje de análisis las 8 grandes categorías o subsistemas, variables de segundo y de tercer nivel, fue llevada a cabo para el caso de estudio. Profundizando el análisis y aplicando metodologías participativas con las partes interesadas externas e internas en el funcionamiento del sistema, se identificaron las variables que determinan su desempeño. A pesar que fueron tomadas en cuenta 53 y 132 variables de segundo y de tercer nivel, como resultado de los talleres se llegó a la conclusión que sólo 15 son las más representativas para el desempeño del SES: las actividades económicas, procesos de monitoreo y sanción, los medios de vida, actividades no remuneradas, tendencias migratorias, estabilidad política, leyes ambientales, derechos de exclusión y extracción, organizaciones de gobierno, sistema de derechos de propiedad, reglas de decisión colectiva, valor económico, importancia del recurso, condiciones sanitarias y la historia de

uso del recurso. Cabe señalar que de las 8 variables de primer nivel se desprendieron las 53 de segundo nivel, y a su vez, 132 de tercer nivel.

Una vez que se han identificado las 15 variables más importantes para el SES, el paso siguiente es descubrir cómo se encuentran relacionadas entre sí. Dado que un SES es un sistema complejo con relaciones no simples, es necesario ocupar algún tipo de análisis estructural, como lo es el Análisis Estructural de Prospectiva. Utilizando este tipo de análisis se determinaron las principales relaciones entre estas 15 variables. Por su tipo de relación y su influencia-dependencia sobre el sistema se pudieron clasificar en los siguientes grupos: variables determinantes (alta influencia-baja dependencia), claves (alta influencia y dependencia), reguladoras (media influencia y dependencia), resultado (alta dependencia y baja influencia) y autónomas (baja influencia y dependencia) (ver figura 4). Así, se puede notar cuáles variables mueven al sistema (determinantes y claves) y cuáles reciben sus impactos (claves y resultados), así como también, las que sirven como reguladores o instrumentos de política (reguladoras). Con estos resultados, es decir la "fotografía" de la dinámica actual del sistema, es posible identificar la magnitud que tendría un choque que impacte al SES y su capacidad de respuesta, haciendo referencia a los conceptos de resiliencia y vulnerabilidad previamente descritos.

Figura 4.
Clasificación de las variables



Fuente: Elaboración propia

*Nota: En el diagrama Motores=Determinantes, Claves=Claves, Soporte=Reguladoras, Resultado=Resultado, e Islas=Autónomas. Esto porque ante la comunidad, los resultados se presentan con otros nombres con el objeto de ser más didáctico.

La resiliencia del SES ha sido definida como la habilidad del sistema de absorber perturbaciones y mantener sus atributos centrales o de absorber perturbaciones y seguir en el mismo polo de atracción, la capacidad del sistema de auto-organizarse y la capacidad de aprendizaje y adaptación en un contexto de cambio. Entonces, para identificar el grado de resiliencia del SES en cuestión es preciso establecer un conjunto de choques hipotéticos y tratar de analizar sus impactos en el sistema y si éste tiene la capacidad de absorberlos, aprender y adaptarse.

Utilizando el marco de Ostrom, se establecieron choques hipotéticos, intentando analizarlos en el SES y en su capacidad de resiliencia.

Para este ejercicio, el primer paso consiste en diferenciar las variables internas y externas que determinan la dinámica del sistema (las variables internas se refieren a las cuestiones que dependen directamente de las partes interesadas internos, como los comuneros, usuarios del recurso, ancianos; y las externas son los factores que se determinan fuera del sistema por organismos gubernamentales y no gubernamentales). En el primer caso

podemos listar una serie de variables entre las que se encuentran: las organizaciones de gobierno, reglas de decisión colectiva, derechos de extracción y exclusión, importancia del recurso, actividades no pagadas, procesos de monitoreo y sanción, medios de vida, actividades económicas, historia de uso y condiciones sanitarias. En el segundo caso se encuentran el sistema de derechos de propiedad, las leyes ambientales, valor económico, tendencias migratorias, estabilidad política. Éstas fueron seleccionadas anteriormente por las personas que participaron en los talleres y metodologías participativas.

Al tener identificadas las variables que determinan el funcionamiento del SES, podemos inferir efectos de choques externos. Por simplicidad se pueden establecer tres tipos de choque hipotéticos y reflexionar acerca de la capacidad de absorción por el sistema: ambiental, institucional, social y económico. Guiando el análisis por practicidad y viabilidad, los choques sugeridos deben ser extremos, aunque sean poco probables, con la intención de exagerar y notar sus efectos. El choque de tipo ambiental puede ser un incendio forestal que termine con más de una cuarta parte del territorio cubierto por árboles, lo cual mermaría la extracción de madera, prácticamente a cero. Para el segundo caso, se puede inferir la entrada de partidos políticos a las organizaciones de gobierno y la supresión del sistema de cargos (actividades no pagadas). En el ámbito social puede establecerse un aumento atípico de la migración hacia Estados Unidos. Y, por último, en lo económico, la caída de la demanda de madera hasta ser nula, llevando los ingresos comunales, por venta de madera, a cero.

En el primer caso, un incendio forestal de la magnitud de alrededor de quema de bosque en 5 mil has, resultaría en un reto importante para el sistema. Sin embargo, la comunidad ha enfrentado eventos similares, en los cuales ha sorteado con éxito la eventualidad (por ejemplo, el incendio de 1983 que consumió una extensión de 2 mil has del bosque de coníferas). Esto se debe en gran medida al cuerpo de apoyo con el que cuenta, pues la movilización de las personas permite la aplicación de corta fuegos y su capacidad es muy eficiente. Después de este tipo de evento, los comuneros llevaron a cabo actividades de replanteo, lo cual permitió regenerar la zona devastada por el fuego en un horizonte temporal cercano a 10-15 años. Así, podemos inferir que la capacidad de absorción de este tipo de choques es alta. Al haber fortalecido su equipo de apoyo y gestionar la apertura de nuevas brechas y senderos dentro del bosque da cuenta de la capacidad de aprendizaje e innovación que permitió un choque de esta naturaleza. El nivel de resiliencia del SES es alto en este ámbito (ver figura 5).

En el caso de un incendio forestal, el nivel de resiliencia del SES es alto.

Figura 5.

El caso de un incendio forestal y capacidad de acción



Fuente: Elaboración propia.

Respecto al segundo caso, el supuesto de la entrada de partidos políticos a la comunidad originaría un replazo del sistema de cargos por usos y costumbres por la forma de gobernanza partidista. Una de las grandes fortalezas del SES es sus sistema de gobierno, el arraigo territorial y el compromiso de conservación del bosque por la comunidad, la

cual es representada por las autoridades comunales. Entonces, de posicionarse un sistema partidario algunos problemas como la exigencia de pagos por los cargos, o la aparición de la corrupción amenazarían el funcionamiento actual del sistema. Los intereses individuales podrían sobreponerse a los comunes. Esto podría llevar al agotamiento o aumento de la presión sobre los recursos del SES. Asimismo, al ser la variable de organizaciones de gobierno, una variable determinante, según el PSA, es decir, con un alto nivel de influencia, podría desestabilizar el SES de manera considerable. Revertir ese cambio es poco plausible. La irreversibilidad de este choque no es totalmente posible, lo cual sugiere un bajo nivel de resiliencia del sistema, en el caso de la institucionalidad (ver figura 6).

En el caso de un cambio de sistema de gobierno, el SES muestra un bajo nivel de resiliencia.

Figura 6.

Amenaza de entrada de otro sistema de toma de decisiones



Fuente: Elaboración propia.

Comaltepec a experimentado un flujo de migrantes hacia los Estados Unidos importante. Esto resultado de diversos problemas, como la falta de empleo para los jóvenes. Por eso este tema se ha incluido.

Al presentarse un aumento atípico de la migración hacia los Estados Unidos ocasionado por la falta de oportunidades en el sistema, diversos fenómenos aparecerían, tales como: menos mano de obra disponible para las actividades comunales, falta de personal para cumplir el sistema de cargos, y transformación futura de la visión de la población que migra y regresa a la comunidad. Así, al ser las tendencias migratorias una variable reguladora, su impacto no es muy fuerte sobre el sistema, puesto que también representa una entrada de remesas a la comunidad y alivia algunos problemas sociales, como la pobreza. En este sentido, un choque de este tipo podría ser absorbido por el sistema, además que la comunidad es consciente que la creación de oportunidades localmente suaviza esta tendencia de expulsión. Esto sugiere un grado de resiliencia medio en el ámbito social (ver figura 7).

Ante un incremento en la migración, el SES sugeriría un grado de resiliencia medio en el ámbito social.

Figura 7.
Efectos de la migración



Fuente: Elaboración propia.

La aproximación de los ingresos por venta de madera a cero implica una merma sustancial de los ingresos de la comunidad. Más del 50% de los ingresos comunales dependen de la venta de madera aserrada. Si se pretende observar el impacto de este choque económico es necesario precisar el destino de dichos recursos. El rubro al que la comunidad destina sus recursos es a las obras comunales (creación de infraestructura), subsidiar las empresas comunitarias y conservación del bosque. Entonces, una merma de este tipo afectaría los intereses comunes, mientras que los ingresos individuales no serían afectados significativamente. La capacidad de absorber este choque, por parte de la comunidad, es limitada, debido a la poca diversificación de actividades económicas con la que cuenta el sistema. Durante varios años los usuarios del bosque han mostrado cierto rechazo o no han gestionado la diversificación de actividades económicas y tampoco han emprendido actividades de mayor valor agregado en el procesamiento de los productos maderables que ofrece el bosque. Por lo tanto, puede inferirse que el nivel de resiliencia del sistema en este tópicó es limitado (ver figura 8).

Ante la merma de venta de madera, el nivel de resiliencia del SES es limitado.

Figura 8.
El caso de un choque económico al SES



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Las interacciones entre el ser humano y la naturaleza han sido identificadas y analizadas dentro del marco de los Sistemas Socio-Ecológicos. Actualmente, la presencia de fenómenos climáticos atípicos resaltan la importancia que tiene analizar la capacidad que tiene un sistema al hacer frente a choques que modifican su comportamiento, así como también, aprender de cómo se enfrentan y adaptarse para enfrentar nuevos retos. Esto resalta la importancia de estudiar el grado de resiliencia.

Utilizando la caracterización del sistema utilizando el marco de Ostrom (2009) y el análisis estructural de prospectiva sugerido por Godet (1985; 1994; 1998), se cuenta con una imagen real de la dinámica que cada una de las variables relevantes para el funcionamiento del sistema están desempeñando. Con ello, se puede inferir las direcciones y magnitudes que impondría una serie de choques hipotéticos al sistema. Así, si se pretende hacer un análisis más incluyente se deben plantear impactos de grandes magnitudes, aunque sean poco probables, con la intención de evidenciar el nivel de resiliencia con el que cuenta el SES.

La mejor forma de aproximarlos es mediante el establecimiento de choques en los temas relacionados con cuestiones ambientales, institucionales, sociales y económicos. En este documento se han planteado las posibilidades de un incendio forestal considerable, la entrada de partidos políticos al sistema de gobierno, las tendencias migratorias y la caída en la demanda de los productos forestales. El ejercicio de mirar los efectos de dichos choques, dadas las condiciones de influencia-dependencia de las variables involucradas, sugieren que el SES forestal de Santiago Comaltepec muestra un grado de resiliencia alto en el ámbito ambiental, bajo en el institucional, medio en el social y limitado en el económico. Aunado a ello, es importante notar que sólo un cambio brusco en el SES hace reflexionar a las partes interesadas sobre la posibilidad de aprender e innovar ante los errores cometidos en el pasado.

La experiencia obtenida en el caso de estudio y el ejercicio presentado en este documento sugieren que las comunidades deben contar con herramientas de análisis que les permitan identificar en qué punto se encuentra el sistema en el que están inmersos. En este caso se sugiere la metodología de Elinor Ostrom, para conocer los temas más relevantes del funcionamiento del SES, así como también un análisis estructural para encontrar las relaciones entre las variables. Entonces, al suponer una serie de choques externos hipotéticos, se puede inferir la capacidad de reacción de una comunidad o un SES. El tema central es ¿cómo hacer para que las comunidades se capaciten en la utilización de estas metodologías? O incluso ¿cómo sería un proceso completo de evaluación, aprendizaje y corrección de rumbos.

El reto para una investigación futura sugiere una medición más precisa de dichos efectos y del grado de resiliencia con algunos indicadores más concretos, como algún estudio de correlaciones, de ajuste o simplemente estadísticos. Otra forma de aproximarse es mediante fuentes de información históricas que evidencien capacidad de absorción, aprendizaje, innovación y adaptación.

Un cambio abrupto en el SES hace reflexionar sobre la posibilidad de aprender e innovar.

Las comunidades deben contar con herramientas de análisis que les permitan identificar en qué punto se encuentra el sistema en el que están inmersos.

Referencias

- Binder, C. R., J. Hinkel, P. W. G. Bots, and C. Pahl-Wostl. (2013). Comparison of frameworks for analyzing social-ecological systems. *Ecology and Society* 18(4): 26. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05551-180426>
- Cutter L.S., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., Webb, J., (2009), "A place-based model for understanding community resilience to natural disasters" en *Global environmental change* 18, pp. 598-606
- Derissen, S., Quaas, M.F., Baumgärtner, S., (2011), "The relationship between resilience and sustainability of ecological-economic systems" en *Ecological Economics* 70, pp. 1121-1128

- Duit, A., Galaz, V., Eckerberg, K., Ebbesson J. (2010), "Governance, complexity, and resilience" en *Global environmental change* 20, pp. 363-368
- Folke, C., (2006), "Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses" en *Global environmental change* 16, pp. 253-267
- Gallopin, C.G., (2006), "Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity" en *Global environmental change* 16, pp. 293-303
- Godet, M. (1985) Prospective et planification strategique. Economica, London.
- Godet, M. (1994) From Anticipation to Action: A Handbook of Strategic Prospective. United Nations Educational, Paris.
- Godet, M. and Bourse, F. (1989) MICMAC Ver.6.1.2. Laboratoire d'Investigation en Prospective, Strategie et Organisation (LIPSOR), Paris at www.3ie.fr/lipsor/lipsor_uk/micmac_uk.htm
- IPCC. (1992). The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. Edited by J.T.HOUGHTON, B.A.CALLANDER and S.K.VARNEY. Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Keely Dinse., (2010), Climate Variability and Climate Change What is the difference? Michigan sea grant.
- Mike Hulme, Elaine M. Barrow, Nigel W. Arnell, Paula A. Harrison, Timothy C. Johns & Thomas E. Downing. (1999). Relative impacts of human-induced climate change and natural climate variability. *Nature* 397, 688-691
- Ostrom, E., (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems Science 24 July 2009: Vol. 325 no. 5939 pp. 419-422 DOI: 10.1126/science.1172132
- Ostrom, Elinor (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press.
- Pahl-Wostl, C., (2009), "A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes" en *Global environmental change* 19, pp. 354-365
- Plummer, R., Armitage, D. (2007), "A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: Linking ecology, economics and society in a complex world" en *Ecological Economics* 61, pp. 62-74
- Young, R.O., (2010), "Institutional dynamics: Resilience, vulnerability and adaptation in environmental and resource regimes" en *Global environmental change* 20, pp. 378-385

Evolución de los ambientes costeros de la Provincia de Buenos Aires (Argentina): ¿Cambio climático o efectos antrópicos?

Gerardo M.E. Perillo^{1,2}, M. Cintia Piccolo^{1,3}, M. Luján Bustos^{1,3}, M. Andrea Huamantínco Cisneros¹, Silvia London^{4,5}, Facundo Scordo¹, Mara Rojas⁴

Equipo COMET-LA, Argentina

Resumen

El proyecto COMET-LA en Argentina se concentra sobre el sudoeste de la provincia de Buenos Aires abarcando el estuario de Bahía Blanca y la zona costera externa entre el estuario y la localidad de Monte Hermoso. El objetivo del mismo es proponer modelos de gestión y de gobernanza sustentables administrados por la comunidad en sistemas marinos y costeros con especial énfasis en los aspectos de la pesca artesanal y el turismo. El objetivo del presente trabajo es presentar los cambios que se han observado en la costa en el sector directamente relacionado con el proyecto COMET-LA. Se presentan indicios de que los efectos de la variabilidad climática, aunque necesariamente importantes, quedan supeditados a los efectos antrópicos.

Abstract

The COMET-LA project in Argentina is concentrated on the southwest of the Buenos Aires Province ranging from the Bahía Blanca Estuary to the outer coastal area between the estuary and Monte Hermoso. The objective COMET-LA is to propose community-based sustainable management and governance models in marine and coastal systems with special emphasis on aspects of artisanal fisheries and tourism. The aim of this paper is to present the changes that have been observed on the coast directly related to the COMET-LA project. Although the effects of climate variability are important, they are less than the anthropogenic effects.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el 7º Programa Marco de la Unión Europea en el marco del proyecto "Community based management of environmental challenges in Latin America" (FP7-ENV2011-282845 COMET-LA).

¹CONICET-Instituto Argentino de Oceanografía, CC 804, B8000BFW Bahía Blanca, Argentina.

²Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

³Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur, 12 de Octubre y San Juan, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

⁴Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, 12 de Octubre y San Juan, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

⁵CONICET-Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur, 12 de Octubre y San Juan, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

Introducción

En general, las costas son franjas relativamente angostas que cumplen un papel transicional entre el continente y el océano. Según el IPCC, las zonas costeras se definen como el hábitat por debajo del nivel del mar (<50 m de profundidad) hasta la línea de costa y, tierra adentro, desde el litoral, hasta un máximo de 100 km o 50 m de altitud (la opción más cercana al mar). No obstante este concepto implica un nivel de globalización que no necesariamente queda representado a lo largo de cada uno de los tramos de los más de 356.000 km de costas oceánicas que existen en el mundo. En cada caso, las características de la costa son altamente variables y requiere criterios más específicos para su definición. Una opción es que la costa es el ambiente donde interaccionan el océano con el continente extendiéndose desde el frente de costa hasta la zona en el continente en que la influencia marina es significativa¹. Normalmente el frente de costa corresponde aproximadamente con el límite exterior de la plataforma interior (25-50 m). La idea de influencia significativa implica que es el límite en que procesos marinos son claramente discernibles sobre la geomorfología, vegetación, clima, etc.

La variabilidad en las costas es el resultado de la compleja interacción entre numerosos factores (Tabla 1) a lo largo de diversas escalas temporales y espaciales lo que define la geomorfología presente y futura de esas costas. Esta interacción también proporciona los fundamentos para la futura evolución de la costa dado que es factible conocer cómo cada una de las variables podría modificarse en el futuro. Los principales factores que la mayoría de los investigadores acuerdan actualmente, y que son fundamentales en la definición de las características de la costa, son las olas, las mareas y el aporte fluvial. Sin embargo, es necesario considerar otros descriptores secundarios para la evolución costera que, bajo ciertas condiciones, incluso pueden cambiar el resultado esperado por el predominio de alguno de los principales factores mencionados.

Las costas son franjas relativamente angostas que cumplen un papel transicional entre el continente y el océano. Sus características son altamente variables.

La variabilidad de las costas es el resultado de una compleja interacción de factores como las olas, las mareas y el aporte fluvial.

Tabla 1.
Factores que controlan las características de los ambientes costeros

| | Tipo de margen continental | Borde traslacional (pasivo) Borde de colisión (activo) Mares marginales |
|------------------------------|---|--|
| Factores Geológicos | Neotectonismo | Presente Ausente |
| | Estabilidad costera (isosático) | Costa sumergente Costa emergente Estable Compleja |
| | Relieve costero | Alto Bajo |
| | Litología costera | Rocas duras (ígneas, metamórficas, sedimentarias consolidadas) Sedimentos no consolidados |
| Factores Fluviales | Descarga fluvial | Alta Baja |
| | Carga sedimentaria | Alta Baja |
| Aguas subterráneas | Aportes subterráneos | Altos Bajos |
| Olas | Olas y corrientes litorales | Altas Bajas |
| Nivel del mar | Nivel del mar medio (eustático) | Ascendente Estable Descendente |
| | Rango de marea | Hipermareal Macromareal Mesomareal Micromareal |
| Factores atmosféricos | Climas | Polar y subpolar Templado Tropical y subtropical |
| | Meteorología (vientos, temperatura, humedad, ondas de tormenta, etc.) | Alta Baja |
| Factores biológicos | Influencia biológica (manglares, arrecifes, etc.) | Alta Baja |
| Factores antrópicos | Urbanización | Alta Baja Inexistente |
| Estructuras costeras | (espigones, muelles, rompeolas, etc.) | Alta Baja Inexistente |

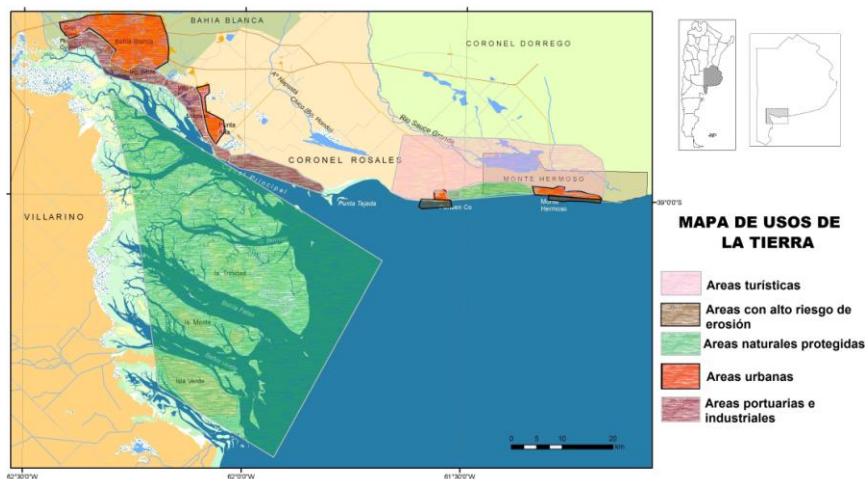
Fuente: Modificado de Perillo y Piccolo, 2011.

Como todas las costas, las de Argentina se enfrentan a factores naturales y antrópicos, pero en este caso, con una gran diversidad en sus características. Por ejemplo, la costa norte del país (Figura 1) correspondiente principalmente a la provincia de Buenos Aires está fuertemente antropizada. En 1920 sólo había una ciudad balnearia (Mar del Plata, hoy principal centro turístico costero de Argentina), mientras que en 1985 la cifra ascendió a 16 a lo largo de más de 220 km de costa. En un relevamiento aéreo realizado en 1996 se pudo determinar que en un tramo de más de 70 km no había más que unos pocos sectores de la costa, entre 0,5 y 3 km cada uno, que no tuviera algún tipo de asentamiento. Básicamente se podía viajar ininterrumpidamente desde la localidad de Mar de Ajió hasta San Clemente del Tuyu por una calle paralela a la costa.

Las costas argentinas se encuentran altamente antropizadas.

Figura 1.

Mapa de la costa de la provincia de Buenos Aires con la ubicación de todos los balnearios existentes a enero 2014

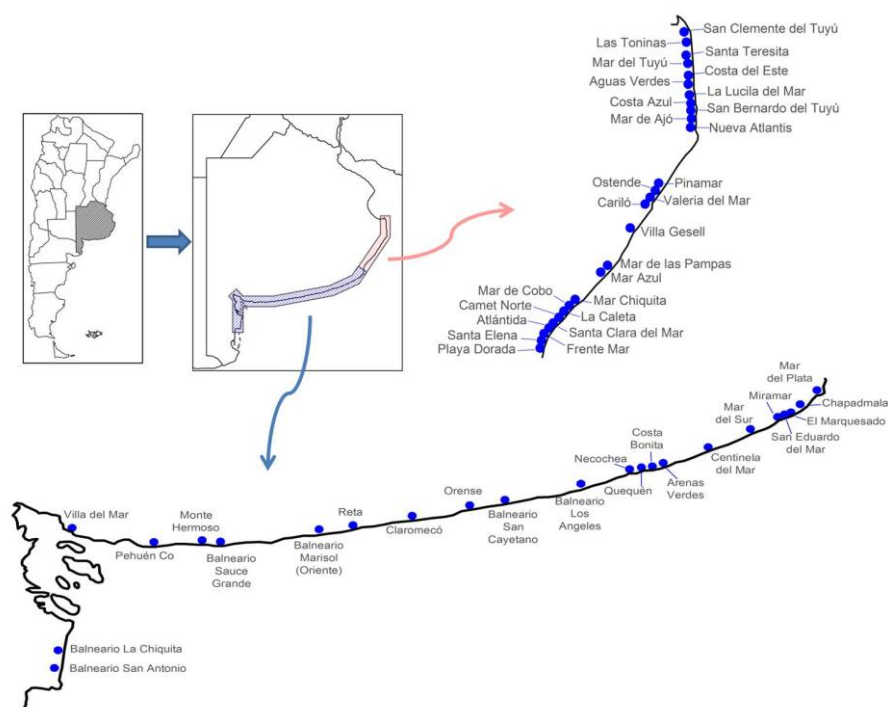


Excepto por Mar del Plata y Miramar, todos estos asentamientos turísticos se implementaron a expensas de un proceso previo de forestación de los médanos costeros, para luego pasar al loteo y construcción de viviendas. Para esta última etapa, un porcentaje significativo de la arena para construcción se retiraba de la playa en un sistema de minería de placer indiscriminado y, muchas veces, ilegal. Ello significó que este tramo de costa que crecía a un ritmo de unos 9 m/a, pasara a ser una costa fuertemente erosiva en donde incluso numerosas casas en el frente costero (p.e., Santa Teresita) han sido destruidas por tormentas, cuando antes de la extracción indiscriminada el mar raramente llegaba al médano costero. Específicamente en las localidades de Pinamar, Villa Gesell, Santa Teresita, Santa Clara del Mar y Mar del Plata el retroceso de la línea de costa es de 1-2 m/año.

Al sur de Mar del Plata, la densidad de balnearios disminuye sensiblemente, aunque el asentamiento de nuevos emprendimientos inmobiliarios continúa. Dentro de estos balnearios se encuentran las localidades de Monte Hermoso y Pehuén Co (Figuras 1 y 2), ambas directamente relacionadas con el proyecto COMET-LA. Estas localidades se encuentran costa afuera del estuario de Bahía Blanca, región en la que se está aplicando la metodología de trabajo sobre la gobernanza comunitaria de los recursos naturales marinos y costeros.

Figura 2.

Mapa de uso del suelo donde se puede identificar: zonas turísticas (Pehuén Co, Monte Hermoso y Villa del Mar), áreas naturales protegidas (Reserva Natural y Paleontológica Pehuén Co-Monte Hermoso, Villa del Mar), zonas costeras vulnerables a la erosión (área Oeste y Centro de Pehuén Co, área Este de Monte Hermoso), zonas portuarias e industriales (Gral. Cerri e Ing. White)



Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es presentar los cambios que se han observado en la costa dentro del rango de una generación de los actores sociales en el sector directamente relacionado con el proyecto COMET-LA. Los diversos aspectos analizados en este trabajo darán prueba de que los efectos antrópicos influyen de manera considerable en aquellos vinculados con la variabilidad climática pero con la idea de poder extenderlo luego a otras localidades costeras del país. Con este fin, en el trabajo se presentarán, en primer lugar, las características físico-naturales de la región bajo estudio, en particular las asociadas de la variabilidad climática. En segundo lugar se concentrará la atención en las percepciones de los habitantes (actores sociales) de dicha región sobre la variabilidad climática.

Los efectos antrópicos inciden considerablemente en la variabilidad climática.

Clima

Dado que la idea básica de COMET-LA es establecer la percepción de los actores sociales ante el cambio climático, es esencial tener una idea de cómo es el clima de la región bajo estudio. Considerando la clasificación de clima zonal y vinculado con la circulación atmosférica general, Argentina se ubica en la zona templada del hemisferio sur. En ella se destacan diferentes estados de tiempo y la influencia de un frente polar. En particular, la provincia de Buenos Aires se caracteriza por el denominado *clima templado pampeano*. Las temperaturas medias de enero oscilan entre 25 y 22 °C y en el mes de julio entre 10 y 7 °C, representativas del verano e invierno, respectivamente. Las amplitudes térmicas aumentan hacia el norte. Las precipitaciones decrecen de manera gradual de NE a SW (900 a 400 mm) y el invierno se caracteriza por ser la estación seca.

La región sur de la provincia, donde se localiza la zona de trabajo de COMET-LA, se ubica dentro de los denominados climas templados. Entre ellos pueden mencionarse: *templado subhúmedo* (debido a las escasas precipitaciones) o *templado de transición* (por sus características de aridez y su transición hacia la región patagónica). Esta zona recibe la influencia alternada de diversas y grandes masas de aire que le otorgan una variabilidad importante en las condiciones del tiempo. Los anticiclones semipermanentes de los océanos Atlántico y Pacífico, determinan el origen de estas masas de aire. Del primer centro de alta presión se origina una masa de aire cálido y húmedo que ingresa al continente en forma de abanico por el NE del país. La humedad que la caracteriza decrece al llegar al S de la provincia, razón por la cual las precipitaciones se tornan escasas. Del anticiclón del Pacífico surgen vientos con altos contenidos de humedad que al traspasar la zona cordillerana continúan sus recorridos transformados en fríos y muy secos. En el verano, estos vientos poseen una acción desecante y erosiva al transportar polvo en suspensión.

En el estuario la precipitación media anual se encuentra en los 326 mm, estimados para el período 2005-2009, con una máxima en el año 2007 de 489 mm. Es una región de períodos húmedos y secos alternados. Normalmente, las lluvias se concentran en primavera-verano, decrecen en otoño, haciéndose mínimas en invierno, habiéndose registrado en el norte de la región valores superiores a los 800 mm anuales. El estudio de las frecuencias de índices húmedo y seco en simultáneo para cinco localidades del sur de la provincia de Buenos Aires en el período 1950-2000 determinó que en el 42,7 % de los casos ocurrieron sequías en la zona con distintos grados de intensidad. Las mayores frecuencias se encuentran entre las categorías de sequías incipientes y débiles (35,3 %), el 7,20 % son sequías moderadas y severas, mientras que sólo el 0,14% son casos de sequía extrema. Los casos húmedos representan el 32,7% de la serie analizada, los extremos de humedad son superiores a los extremos secos, representando 2,5 % del total, para los casos moderados y severos el valor es de 9,79% de los meses analizados. Si se compara todo el período estudiado el porcentaje de sequías fue superior a los porcentajes de períodos húmedos. El rango de sequía predominante corresponde a incipiente y débil, el mes de junio es el de mayor frecuencia de sequía y el de diciembre el de menor número de casos (165 meses).

En cuanto a la temperatura, el estuario de Bahía Blanca presenta una media anual de 14 °C, con promedios en primavera - verano de 16,7 °C, mientras que en otoño – invierno el promedio es de 9,9 °C. La temperatura máxima media anual es 27,1 °C y la mínima media anual de 3,5 °C. La presión media anual es de 1017 hPa. La presión media en los meses de enero es de 1013,5 hPa, mientras que en julio es de 1019,8 hPa.

Los vientos predominantes son del N y NW, soplando con mayor intensidad en los meses de primavera y verano, con velocidades medias de 24 km/h. Si se considera la magnitud de la velocidad del viento, los valores mayores se registran en los cuadrantes S y SW y los menores en los del NE y E. En tanto que las direcciones predominantes de las ráfagas máximas corresponden al viento del NW con velocidades medias de casi 92 km/h. El segundo lugar lo ocupa el viento del NNW con 88 km/h. Se registraron ráfagas máximas de 185 km/h en diciembre de 1970 y 181 km/h en noviembre del mismo año con vientos del NW y W, respectivamente. Las mínimas ráfagas máximas se registraron en febrero de 1990 con 44 km/h.

En la zona no sólo es importante el valor de las ráfagas de viento, sino la duración de estos eventos. Un estudio de las ráfagas de viento con direcciones desde el mar hacia el continente en la zona de Pehuén Co, considerando velocidades mayores a 40 km/h, demostró que la cantidad de horas de vientos superiores a 40 km/h fue mayor en primavera y otoño, superando las 200 h en cada una de estas estaciones. Entre julio de 2007 y diciembre de 2008 se reconocieron 46 eventos de vientos fuertes totalizando 1060 h. Mientras que en 2009 se registraron 45 eventos alcanzando 834 h. A modo de ejemplo, se señala el verano de 2009 donde se registraron 471 h de viento fuerte.

1. Geomorfología de la Costa del Proyecto COMET-LA en Argentina

La costa argentina muestra variadas características geomorfológicas dentro del rango climático que abarca desde condiciones templadas hasta subpolares. La mayor parte de la costa es acantilada, especialmente en la Patagonia, mientras que la provincia de Buenos Aires muestra principalmente playas respaldadas por acantilados o médanos costeros.

El proyecto COMET-LA en Argentina se concentra sobre un sector costero que posee un fuerte gradiente geomorfológico, ya que pasa de playas abiertas con sedimentos principalmente arenosos asociados a amplios campos de médanos costeros, a un ambiente estuarial muy complejo dominado por extensos humedales costeros (Figura 2). Más allá de las diferencias geomorfológicas, toda la región está muy relacionada, ya que el efecto del estuario de Bahía Blanca (el segundo más grande del país) sobre la costa es esencial para las condiciones pesqueras y el desarrollo turístico de la región.

El estuario de Bahía Blanca es un sistema complejo conformado por una serie de canales de marea con orientación general NW-SE que separan extensas planicies de marea y marismas. El Canal Principal, ubicado al norte del estuario, es el mayor de ellos y sobre su costa alberga toda la actividad urbana, industrial y portuaria de la región. Asimismo, contiene una flota pesquera artesanal que, a partir del comienzo de la década del 2000, ha estado en constante disminución.

Hacia el este, la costa se continua en playas de arena que en el sector de punta Tejada (Figura 2) tiene como espaldón acantilados Pleistocenos que tienen un significativo nivel histórico, ya que en ellos C. Darwin descubrió en 1835 la fauna de Megaterios y que dio origen al desarrollo de su Teoría de la Evolución. Siguiendo hacia el este, la costa pasa a estar dominada por médanos costeros que ocasionalmente superan los 15 m de altura. Pero en la playa frontal es común observar afloramientos rocosos con edades que van desde los 2 millones hasta 6000 años. Especialmente en estos últimos y en otros de 12000 años es donde se pueden observar huellas fósiles de la fauna descrita por Darwin e incluso pisadas humanas. Este sector ha sido declarado como Reserva Paleontológica y Arqueológica, pero además se encuentra en la etapa final de selección para ser declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Por lo tanto, establecer estrategias para su preservación es un foco esencial dentro del contexto del intercambio con los actores sociales y tomadores de decisiones.

La provincia de Buenos Aires en general, pero en particular el sector comprendido por el proyecto COMET-LA, ha sido sujeto de diversos estudios con respecto a su vulnerabilidad a los cambios climáticos, especialmente al referido al ascenso del nivel medio del mar (nmm). Los estudios iniciados por Perillo (1997) demostraron que un aumento, aún mínimo, del nmm pueden producir la inundación permanente de todos los humedales que componen el estuario. Los trabajos de Diez et al. (2007), Huamantínco Cisneros (2012) y Bustos (2012) demuestran claramente que gran parte de la costa tiene un alto riesgo de erosión, aunque en su mayoría se puede asignar a las zonas donde existen desarrollos urbanísticos (Figura 3). Estos niveles de erosión se han confirmado a partir de los estudios de perfiles playa que se vienen realizando en la región desde 2005. Las tasas de pérdida de sedimento en los sectores urbanos alcanzan hasta 29 m³/m/año existiendo inclusive sectores donde la costa retrocede a tasas del orden de 3 m/año. Si bien existe un ascenso del nmm, este solo afectará al estuario y en menor medida a la zona costera. A partir de la comparación a lo largo de la costa, es claro que los desarrollos urbanísticos y la forestación de los campos de médanos costeros llevan a una marcada reducción del intercambio de arena con la playa resultando en una mayor erosión en estas zonas que en aquellas donde los médanos tienen un desarrollo natural.

Figura 3.

Ejemplos de la destrucción que se observa en viviendas costeras del sector Este del balneario Monte Hermoso a) previo a las tormentas de julio de 2009 y b) y c) posterior a ellas. En estas últimas se aprecia como las defensas de las viviendas fueron destruidas por el evento



Dado al interés político de atraer turistas y a la falta de conciencia sobre la sustentabilidad del recurso costero, no se regula el uso de vehículos en la playa, año a año esto se incrementa y, consecuentemente, aumenta la erosión costera. Las ruedas de los vehículos, especialmente los cuatriciclos, por la especial configuración de los neumáticos, desestabilizan el empaquetamiento de la arena. Si bien un porcentaje menor es llevado por los vehículos al salir de la playa, el principal efecto es justamente la remoción de arena para ponerla a disposición del viento y las olas para que puedan ser transportadas más fácilmente. Una estimación indica que una moto tipo motocross recorriendo 1,5 km de playa puede poner a disposición para ser transportada una cantidad de arena equivalente a la que puede acarrear un camión volcador chico. Observaciones realizadas durante fines de semana de verano tanto en las localidades de Pehuén Co como Claromecó mostraron que bajan a la playa más de 300 vehículos todo terreno al día. El tránsito vehicular se observa desde muy temprano con la circulación de grandes vehículos que remolcan las embarcaciones de los pescadores. A partir del mediodía se intensifica la afluencia de turistas y automóviles a la playa. Estos estudios (todavía inéditos) permitieron estimar pérdidas de hasta 69 m^3 de sedimento en un solo día.

Resulta claro que la intervención humana sobre las condiciones naturales de la costa juegan un papel mucho más concentrado y significativo, especialmente en el corto y mediano plazo, que las variaciones naturales tanto del clima como de las condiciones oceanográficas a las que se ve sometida la costa. Monitoreos de largo plazo realizados en la zona no muestran cambios significativos en la incidencia, altura y período de las olas (los principales agentes modificadores de la costa). Mientras que todas las observaciones realizadas en los últimos 10 años pero haciendo comparaciones con información histórica, muestran que los mayores cambios ocurren directamente relacionados con la actividad antrópica.

2. Percepciones Sociales del Sistema Socio-ecológico en un Contexto de Cambio Climático

Durante el primer año del proyecto COMET-LA (2012), se trató de caracterizar el sistema socio-ecológico (SES). El equipo argentino desarrolló herramientas especialmente adaptadas a las particularidades y aspectos culturales del caso de estudio. El primer paso fue el mapeo de los actores sociales y la comunicación con la comunidad, tarea realizada con el apoyo de la ONG AquaMarina (AQM) en base a su conocimiento relevante del SES. En segundo lugar, el trabajo de campo fue realizado mediante reuniones informativas y talleres participativos en donde se aplicaron las herramientas mencionadas.

Los diferentes grupos de actores que participaron en los talleres de la primera etapa incluyen a los gobiernos locales, nacionales, regionales, organizaciones ambientalistas locales, instituciones académicas y educativas, organizaciones no gubernamentales, las sociedades vecinales, los cuerpos de bomberos voluntarios, las cámaras de comercio, industria y turismo, socorristas y guardaparques, entre otros.

Durante el segundo año del proyecto (2013) se empleó el marco de Ostrom con el fin de caracterizar el SES argentino, desde la perspectiva de los recursos de gestión común. Finalmente se desarrolló un estudio de Análisis Estructural de la Prospectiva. Para ello, se llevaron a cabo varios talleres con el fin de identificar las variables más relevantes del sistema en relación a la sostenibilidad de los recursos y el ambiente, sus relaciones de influencia/dependencia y la intensidad de las mismas. Los actores sociales reconocen y discuten las variables clave de la caracterización SES en función de sus percepciones.

A través de las reuniones y los talleres participativos con los actores sociales se pudo conocer la percepción que estos tienen de la variabilidad climática que ocurre en su zona y se obtuvo la caracterización del SES. Según la percepción de los actores sociales, el mayor impacto en los recursos y el ambiente, pareciera estar dado por causas antrópicas locales y regionales. A pesar de que cada actor o grupo de actores sociales pueda hacer un uso diferente de los recursos naturales (p.e., extracción, turismo, vertido de contaminantes), dichos usos están fuertemente conectados y las condiciones ecológicas que un grupo afecta produce consecuencias sobre el aprovechamiento de los recursos por parte de otros. Por ejemplo, los problemas de la pesca en el estuario se ven afectados por los cambios en la situación del medio ambiente, la contaminación y, sobre todo, la sobrepesca y empleo de artes de pesca inadecuadas para la zona por parte de los buques de mayor porte, los cuales muchas veces operan ilegalmente a corta distancia de la costa. Como resultado, cada vez es menor el número de especímenes que ingresan al estuario, afectando la reproducción y cría. Este contexto resalta la necesidad de cooperación entre las distintas organizaciones de pesca, lo cual se convierte en esencial para encontrar una forma de gestionar de forma sostenible los recursos.

A partir de la aplicación del marco de Ostrom en el segundo año del proyecto para la caracterización del SES argentino, se encontró evidencia de la debilidad de la gestión de recursos basada en la comunidad. Varias razones contribuyen a esto. Una historia nacional de alternancia de golpes militares y gobiernos democráticos que han diseminado la participación en actividades grupales, la alta movilidad de algunos recursos y la dificultad para definir los límites del sistema son algunas de las señas de identidad. Diferentes condiciones geopolíticas y sociales conducen a una gran diversidad de usuarios que refuerzan la falta de un comportamiento unificado.

No obstante, a partir del trabajo del grupo argentino, con el apoyo del resto de los integrantes del proyecto, han surgido algunos elementos de acción colectiva que en un principio se consideraban como muy difíciles de concretar en función de la idiosincrasia típica nacional. La comprensión de la importancia de los servicios ambientales proporcionados por el estuario y la dependencia de los recursos de los usuarios directos ha sido útil para integrar grupos de interés en contra de algunos conflictos. La existencia de un puerto comercial de grandes dimensiones, el Polo Industrial Petroquímico y otras

A partir del marco de Ostrom, se encontró evidencia de la debilidad de la gestión de recursos basada en la comunidad.

La comprensión de la importancia de los servicios ambientales dados por el estuario y la dependencia de los recursos de los usuarios, ha sido útil para integrar grupos de interés en contra de algunos conflictos.

fuentes de contaminación (p.e., las aguas residuales sin tratar) han abierto nuevos temas de discusión que podrían ser un enfoque en la promoción de la gestión comunitaria.

Cabe remarcar que en el Análisis Estructural de Prospectiva todas las categorías centrales del marco de Ostrom estuvieron representadas por una o más variables identificadas como relevantes por parte de los actores sociales. En este sentido, el grupo de investigación cree que las partes interesadas tienen un conocimiento profundo del SES.

Las variables más mencionadas por los actores sociales y sus impactos sobre el medioambiente y los recursos son descriptas a continuación:

1. Dragado y proyecto de Gas Natural Licuado (GNL)
2. Polución
3. Cambios en los patrones del clima
4. La falta de interés político en la sostenibilidad del medio ambiente
5. Fuentes de empleo
6. Las capturas de peces.
7. Sostenibilidad de los Recursos
8. Turismo
9. Los cambios en el medio ambiente costero y estuario
10. Sensibilización de la comunidad
11. Ingresos
12. Sistema de Recursos Naturales
13. Las medidas de conservación
14. Pesca artesanal

La percepción acerca de la función del turismo en el SES varía según la localidad y el rol de los actores en la comunidad. Algunos de ellos resaltaron los puntos negativos de la actividad turística (p.e., el hecho de que sea una posible fuente de aceleración o profundización de los procesos de erosión costera, la generación de basura de la playa), mientras que otros actores sociales destacaron sus beneficios, tales como la generación de ingresos y las posibilidades de desarrollar un turismo sostenible.

Con respecto a la sustentabilidad de los recursos, algunos actores sociales indican que esta variable afecta y depende del SES, en referencia a la necesidad de un equilibrio para mantener el recurso. Para otros participantes, la variable es altamente dependiente de las acciones políticas.

Los cambios en el ambiente costero y el estuario son una variable altamente dependiente del sistema. Esto se debe a que los actores perciben que hay cambios físicos causados por la naturaleza, como ser la erosión costera, el aumento en el nivel del mar, el cambio y la intensidad de los vientos. Pero también reconocen causas antropogénicas, como la contaminación por empresas petroquímicas o el vertido de líquidos cloacales.

Todos los actores sociales coincidieron en que la variable de dragado y de proyecto de GNL son variables que modifican el sistema. Sin embargo, se mencionó que el dragado posee connotaciones negativas por los cambios que produce en el estuario, pero por el otro, puede beneficiar al SES mediante la creación de puestos de trabajo y la mejora de la competitividad debido al puerto.

Finalmente los actores sociales definieron como las variables que mejor controlan el sistema y que son posibles de modificarlo para lograr una evolución a un estado de mayor sostenibilidad de los recursos y una menor variabilidad ambiental a las decisiones políticas, las medidas de conservación, la sensibilización de la comunidad, los cambios en el medio ambiente costero y estuario, el turismo y la pesca artesanal como actividades

socio-económicas. También, fueron definidas variables desafíos como sostenibilidad de recursos y asociación de pescadores, que sería interesante estudiar en profundidad para poder dilucidar como interaccionan con las anteriores, ya que parecieran responder al tipo de variables definidas por Ostrom que son esenciales para propiciar un manejo comunitario de los recursos.

Conclusiones

El análisis integrado de las condiciones naturales junto con la opinión obtenida de los actores sociales a través de los diferentes talleres realizados a lo largo de más de dos años, muestran claramente que la influencia antrópica sobre el SES es muy marcada. Si bien el proyecto se concentra sobre un sector de algo más de 100 km de la costa de la provincia de Buenos Aires, por sus características geomorfológicas, urbanizaciones y desarrollos industriales y portuarios, es claramente uno de los más complejos del país, sólo superado por la franja costera del Río de la Plata donde se concentran las ciudades de Buenos Aires y La Plata y sus conurbanos correspondientes. Por lo tanto, los resultados obtenidos hasta ahora y los que se esperan lograr durante la última etapa del proyecto pueden efectivamente ser transferibles tanto a escalas superiores como inferiores (up y downscaling).

Los efectos naturales de la variabilidad climática tanto por las modificaciones en los regímenes de lluvia (ciclos húmedos y secos) como por el leve ascenso del nivel medio del mar no representan cambios sustanciales en el SES. En cambio, los efectos antrópicos han generado condiciones que, en algunos casos, son irreversibles o que requieren cambios drásticos de conducta socioeconómica a los efectos de preservar el medio natural o bien mitigar las causas y consecuencias de los cambios ya realizados.

La idiosincrasia del pueblo argentino (proclive al individualismo) y la fuerte influencia de las acciones que se toman a niveles gubernamentales fuera del ámbito local o regional (sin que se consulte a los actores sociales del SES) crean dificultades para desarrollar un manejo comunitario de los recursos del SES. No obstante, de los resultados alcanzados por el proyecto hasta el momento, se vislumbra que existen acciones incipientes dentro de la comunidad que pueden resultar en el desarrollo de organizaciones que actúen con el fin de tener mayor injerencia en la gobernanza local.

El carácter del argentino y las acciones no locales dificultan el manejo comunitario de los recursos naturales.

Referencias

- Perillo, G.M.E. y Codignotto, J.O., 1989. Ambientes costeros. En Bossi, G.E. (Ed.): 1 Simposio de Ambientes y Modelos Sedimentarios, Boletín Sedimentológico 4:137-159.
- Houghton, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguera, M., van der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K., Johnson, C.A. (Eds.), 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge y New York, NY, 881 pp.
- Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. y Hanson, C.E. (Eds.), 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 7-22.
- Perillo, G.M.E. y Piccolo, M.C., 2011. Global variability in estuaries and coastal settings. En: Wolanski, E. y McLusky, D.S. (eds.), Treatise on Estuarine and Coastal Science, Vol. 1: 7-36. Waltham: Academic Press.
- Isla, F.I., 2013. From touristic villages to coastal cities: The costs of the big step in Buenos Aires. Ocean & Coastal Management 77:59-65
- Perillo, G.M.E (editor), 1997. Evaluación de la vulnerabilidad de la costa argentina al ascenso del nivel del mar. PNUD/SECYT ARG/95/G/31, 62 pp.
- Perillo, G.M.E., 1975. Rasgos geológicos y geomorfológicos de los sectores continental, litoral y marítimo del área comprendida entre las localidades de Mar de Ajo y Pinamar. Provincia de

- Buenos Aires. Trabajo Final de Licenciatura (Inédito), Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, 75pp.
- 1 Isla, F.I., Juárez, V., Cortizo, L.C, Bértola, G.R. y Farenga, M., 1998. INVUCOBO: inventario de la vulnerabilidad costera bonaerense. En: V Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerense 2:17-24.
- 1 Huamantincó Cisneros, M.A., 2012. Efecto de la variabilidad climática del balneario Monte Hermoso sobre su geomorfología costera y el confort climático. Tesis doctoral (inédita), Universidad Nacional del Sur, 262 pp.
- 1 Chiozza. E., 1975. El país de los argentinos. La Pampa Surera. Centro Editor de América Latina S.A. Fascículo N° 42. Buenos Aires.
- 1 García, M.C., 2009. El clima urbano costero de la zona atlántica comprendida entre 37° 40' y 38° 50' S y 57° y 59° W. Tesis doctoral (Inédita). Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
- Carbone, M.E, Piccolo, M.C. y Scian, B., 2004. Análisis de los períodos secos y húmedos en la cuenca del Arroyo Claromecó, Argentina. Papeles de Geografía 40:25-36.
- Bustos, M.L., Piccolo, M.C. y Perillo, G.M.E., 2011. Efectos geomorfológicos de fuertes vientos sobre playas. El caso de la playa de Pehuén Co, Argentina. Cuadernos de Investigación Geográfica 37:121-142
- Diez, P.G., Perillo, G.M.E. y Piccolo, M.C., 2007. Vulnerability to sea level rise on the coast of the Buenos Aires Province. Journal of Coastal Research, 23:119-126.
- Bustos, M.L., 2012. Estudio integrado ambiental del balneario de Pehuén Co. Tesis doctoral (inédita), Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, 242 pp.
- Pratolongo, P., Salinero, G. y Perillo, G.M.E., 2006. Evolución de la línea de costa frente al balneario Pehuen-Co, pcia. de Buenos Aires, entre los años 1969 y 1996. VI Jornadas de Ciencias del Mar, Puerto Madryn (resumen).
- Perillo, G.M.E., 1995. La erosión de las playas. La Nueva Provincia, 3 de marzo, pp 7.
- Delgado, A.L., Perillo, G.M.E., Vitale, A.J. y Piccolo, M.C., 2012. Preliminary analysis of waves in the coastal zone of Monte Hermoso and Pehuén Co, Argentina. Journal of Coastal Research 28:843-852
- Ostrom, E., 1990. Governing The Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ostrom, E., 1999. Coping with tragedies of the commons, Annual Review of Political Science 2:493-535.
- Ostrom, E., 2009. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. Science 325: 419-422.

Cambios de cobertura forestal con fotografías aéreas digitales en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

José López García⁶, Rafael M. Navarro Cerrillo⁷

Resumen

En este trabajo se discute la utilización de fotografías aéreas digitales de alta resolución, obtenidas a través de percepción remota alternativa, con cámaras de pequeño formato, para la evaluación del cambio en la densidad de cobertura forestal.

Se han realizado evaluaciones sistemáticas de la degradación de los bosques por tala ilegal entre 1999 y 2009 en la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, en los estados de México y Michoacán (México). Se desarrolló una metodología confiable que permitió su aplicación en estudios sucesivos, basado en el uso de fotografías aéreas digitales de alta resolución. El método consistió en la interpretación de estereo-pares de diferentes años para determinar cambios en la densidad de cobertura forestal. Los resultados son vectorizados sobre mosaicos ortocorregidos en un Sistema de Información Geográfico. Esta interpretación comparativa permite al Fondo Monarca la determinación del Pago por Servicios de Conservación (PSC) en la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.

Abstract

In this paper, the use of digital high-resolution aerial photographs, obtained through alternative remote sensing using small format cameras, for the evaluation of the change in the density of forest cover is discussed.

There have been systematic evaluations of the degradation and deforestation processes of forests by illegal logging and fires between 2003 and 2009 in the Biosphere Reserve of the Monarch Butterfly (Mexico and Michoacan, Mexico). A reliable methodology that allowed its application in subsequent studies, based on the use of digital high-resolution aerial photography was developed. The method involved the interpretation of stereo - pairs from different years to determine changes in the density of forest cover. The results are georeferenced and evaluated on a Geographic Information System. A comparative interpretation is done and changes are determined in each period of analysis, the changes are quantified and their distribution is analyzed, allowing the Monarch Fund in payment for ecosystem services.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el 7º Programa Marco de la Unión Europea en el marco del proyecto "Community based management of environmental challenges in Latin America" (FP7-ENV2011-282845 COMET-LA).

⁶ Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. C.P. 04510. Coyoacán. México D.F. jlopez@unam.mx.

⁷ Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Carretera Nacional IV, km 396, 14014 Córdoba, España; rnnavarro@uco.es.

Introducción

En México, los bosques templados ofrece una amplia gama de servicios ambientales, incluyendo la recarga de acuíferos, la captura de carbono, protección de la biodiversidad y la belleza escénica. Sin embargo, estos servicios ambientales se ven afectadas por la deforestación por tala ilegal, que favorecen la pérdida de biodiversidad, inundaciones y la inestabilidad de laderas, lo que ha propiciado en primera instancia la degradación y deforestación de zonas boscosas, aún en Áreas Naturales Protegidas, como es el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM), donde la tala clandestina es el principal problema de conservación para el proceso de hibernación de la mariposa monarca.

El concepto de PSA es aceptado en principio, pero algunas investigaciones han abordado la eficacia de estos programas en todo el mundo (Alix-García et al, 2008; Corbera y Brown 2008). En México, los efectos positivos de la PES se han documentado en los casos como la RBMM (López-García, 2007, 2009), considerada como una zona prioritaria para la conservación forestal. Los esfuerzos para conservar el hábitat utilizado por la mariposa monarca para la hibernación comenzaron en 1974 con el conocimiento a la luz pública los santuarios de las mariposas monarca (Urquhart, 1976) y dio lugar a tres decretos (1980, 1986 y 2000) que el primer decreto protegía todo el ámbito donde la mariposa hiberna y se reproduce (Diario Oficial de la Federación, 1980). El segundo decreto estableció zonas núcleo y de amortiguamiento (Diario Oficial de la Federación, 1986), como resultado las comunidades locales rechazaron las políticas de conservación y turismo en los sitios de hibernación de la mariposa monarca porque éstos limitaban la explotación de los recursos forestales, por lo que esto contribuyó a un deterioro acelerado del bosque (López-García, 2007). En el tercer decreto se amplió los límites de las zonas núcleo y de amortiguamiento (Diario Oficial de la Federación, 2000) y se implementó un innovador programas de conservación para beneficiar a las poblaciones locales.

Una vez decretada la ampliación de la RBMM en el año 2000, se estableció una evaluación periódica, por el Fondo Mundial para la Conservación de la Vida Silvestre (WWF) y creó la iniciativa del Fondo para la Conservación de la Mariposa Monarca (FCMM) lo que constituye una herramienta de gestión basada en el pago de servicios ambientales (PSA) para los propietarios que con la nueva zonificación de la Reserva quedaron restringidos en sus derechos de aprovechamiento en zona núcleo.

Actualmente el uso de fotografías aéreas digitales ha adquirido relevancia, toda vez que reviste ventajas, en su bajo costo, resolución espacial y temporal. Además tienen la posibilidad de observación estereoscópica. Los estudios sobre cambio de uso del suelo se realizan para conocer el cambio temporal de la superficie terrestre, pero el cambio en la densidad de cobertura forestal normalmente no se evalúa y es de utilidad para conocer la disminución en la calidad del bosque, especialmente en Áreas Naturales Protegidas (ANPs), como es el caso de la RBMM.

Por tanto, se diseñó una metodología que permitiera evaluar los cambios en la densidad de cobertura forestal con la finalidad de evaluar los cambios de la cubierta forestal en los núcleos agrarios que participan en este programa de Pago por Servicios de Conservación (PSC).

Para este estudio la deforestación es considerada como la disminución de la cobertura forestal a menos del 10% (FAO, 1995). En cambio la degradación forestal incluye cambios dentro del bosque que afectan negativamente la estructura y función del bosque (FRA, 2005).

El número de esquemas de PSA implementados ha aumentado en los últimos años e incluyen subprogramas de servicios hidrológicos, la captura de carbono, el uso no forestal y servicios de conservación. Como resultado, de éstos programas de PSA en México han ayudado a reducir la deforestación y la tala ilegal en los bosques (Alix-García et al., 2010).

En este trabajo se diseñó una metodología para evaluar los cambios en la densidad de cobertura forestal.

1. Material y métodos

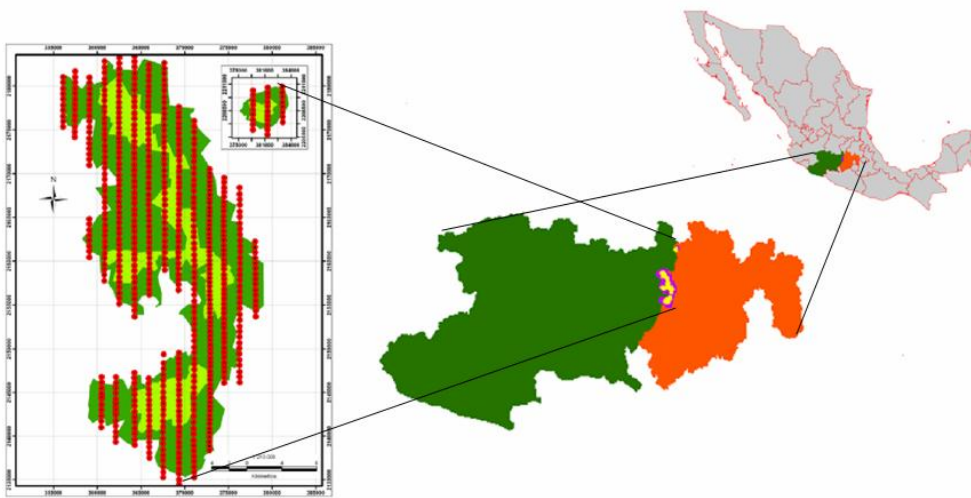
1.1. Zona de estudio

La RBMM, se localiza en el centro de México, entre los estados de México y Michoacán (Figura 1) tiene una superficie de 56,259 ha, dividida en zona de amortiguamiento (42,679 ha) y zona núcleo (13,580 ha). Está integrada por 93 predios: 59 ejidos, 13 comunidades indígenas y 21 pequeñas propiedades. Para la zona núcleo se tienen 21 ejidos, 7 comunidades indígenas y 3 pequeñas propiedades (SEMARNAT, 2001).

La RBMM, se localiza en el centro de México, entre los estados de México y Michoacán tiene una superficie de 56,259 ha, dividida en zona de amortiguamiento (42,679 ha) y zona núcleo (13,580 ha).

Figura 1.

Ubicación de las líneas de vuelo en el área en estudio, entre los estados de México y Michoacán, México



1.2. Adquisición y procesado de los vuelos fotogramétricos

Durante el periodo comprendido entre 1999 y 2009 se han realizado varios levantamientos aerofotográficos en la RBMM, entre enero y marzo de cada año. El plan de vuelo se mantuvo para todas las campañas aéreas realizadas, utilizando las técnicas convencionales para la toma de imágenes fotográficas, garantizando la sobreposición lateral y longitudinal estándar. Las fotografías se han almacenado en un disco duro que se encuentra acoplada con la cámara y registra las coordenadas geográficas de cada escena mediante un sistema de posicionamiento global (GPS). Las cámaras utilizadas en las tomas de las fotografías aéreas han variado aumentando su resolución espacial en función de la mejora tecnológica de las cámaras durante los últimos años, manifestada a través del aumento en el número de píxeles del sensor, en la sensibilidad, en la consistencia del color, en niveles de ruido más bajos y en el diseño optimizado de lentes y sitios fotosensibles en el sensor (Tabla 1).

Tabla 1.
Comparación de cámaras y resolución espacial

| Cámara | Año | No. de Mpixeles | Tamaño de pixel en el terreno con una cobertura de 1.770 x 1.140 km por cada imagen. (m/pixel). |
|-------------------------------|-----------|-----------------|---|
| Kodak DCS 420 | 1999 | 1.54 | 1.12 |
| Nikon D1 | 2001 | 2.66 | 0.85 |
| Nikon D1X | 2003 | 6 | 0.6 |
| Kodak DCS 14n Pro | 2005 | 12.21 | 0.4 |
| Nikon D2X | 2006 | 12.4 | 0.4 |
| Nikon D2X (Con mejor lente) | 2008 | 12.4 | 0.4 |
| Canon EOS 1DS Mark II | 2009 | 16.61 | 0.3 |
| Kodak DCS 420 monochrome (IR) | 1999-2001 | 1.542 | 1.12 |
| SONY DSC-F707 (IR) | 2003-2005 | 4.91 | 0.8 |
| Cannon EOS Revel (IR) | 2006-2009 | 7.96 | 0.55 |

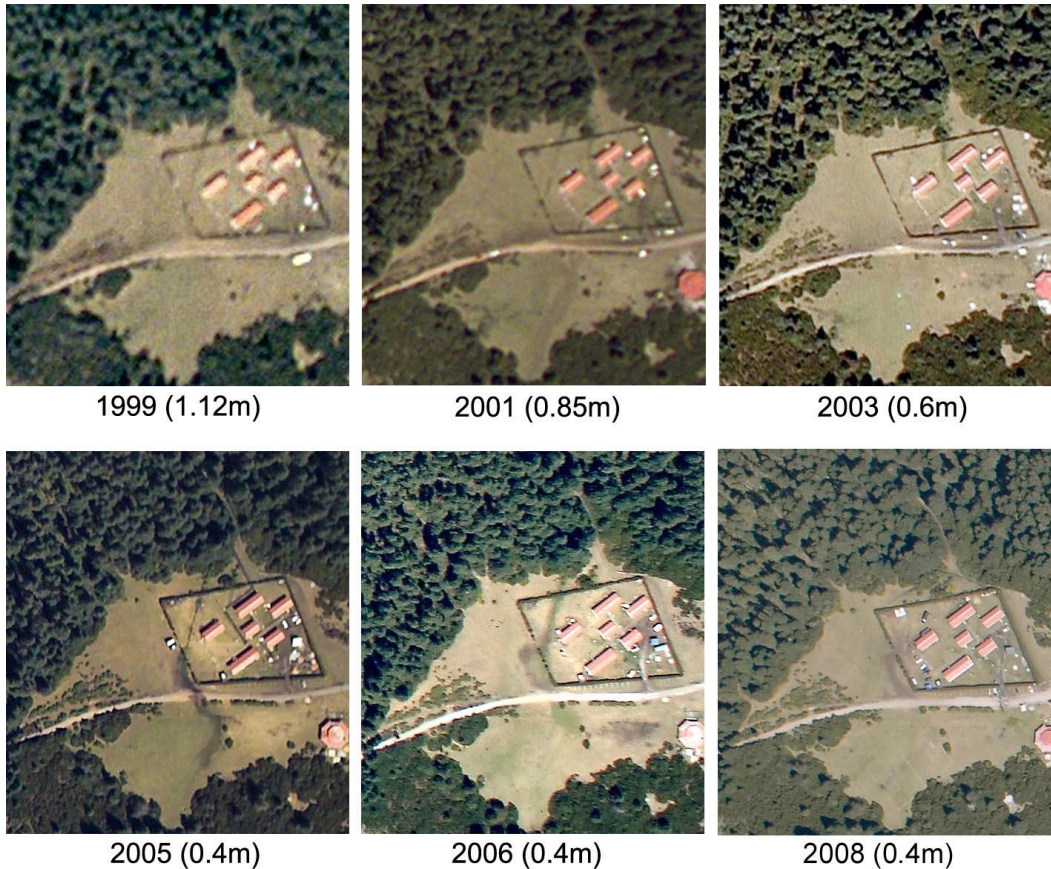
IR = Infrarojo

Una vez realizado el levantamiento, se hace un preprocesado de las imágenes, mediante la corrección de los fotogramas a través de la uniformización de los niveles de color, contraste y brillo, procurando que en cada uno de los ajuste no se exageraren las características del terreno mostradas en la imagen. Posteriormente se procesan a una escala 1:10,000, tomando como base la misma zona para los diferentes años en el ajuste de escala (Figura 2). A partir de una resolución espacial de 0.60 m/píxel (imagen de 2003) ha sido posible distinguir inequívocamente árboles individuales, y con resoluciones mayores de 0.40 m/píxel se aprecia la estructura de los árboles individuales y se facilita la interpretación de rasgos como matorrales, árboles pequeños, vehículos, árboles derribados, restos en sitios de corte de madera y senderos pequeños bajo el dosel forestal. En el año 2007, el levantamiento aéreo no se completó, por lo que se utilizó una imagen SPOT-5, utilizando las bandas del visible, y con una resolución espacial de 3m/píxel (López-García, 2007).

Se hace un preprocesado de las imágenes procurando que en cada uno de los ajuste no se exageraren las características del terreno mostradas en la imagen.

Figura 2.

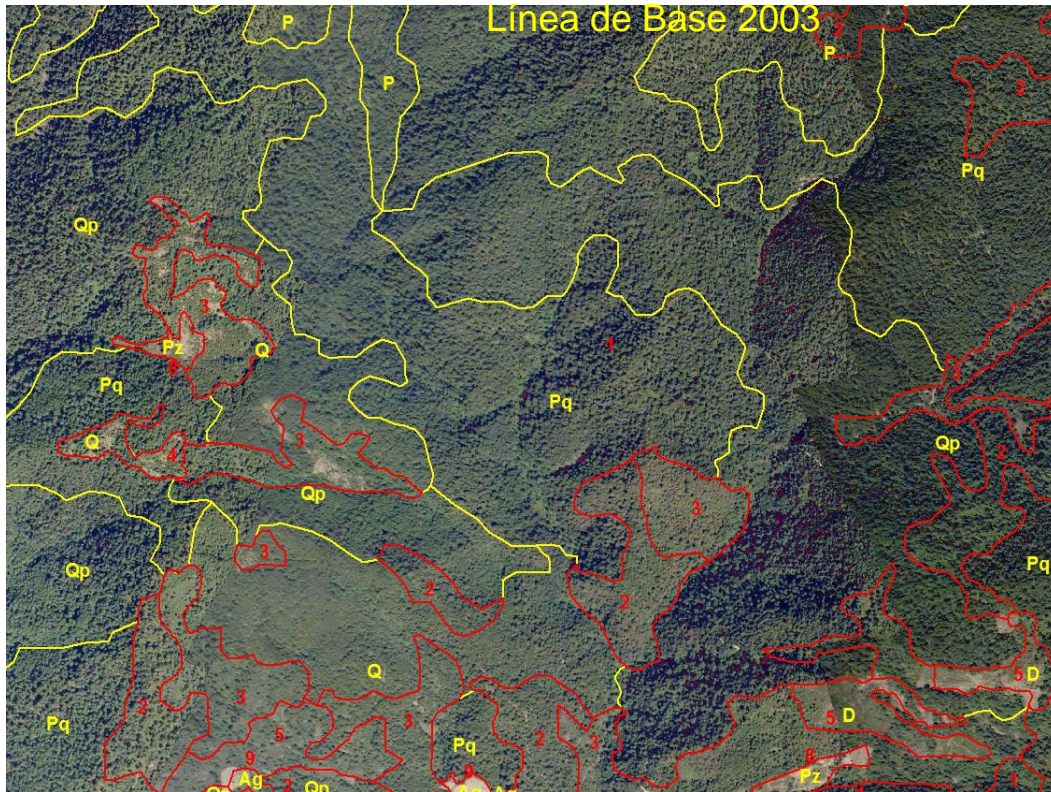
Secuencia de ortofotos de la zona de estudio a lo largo del periodo 1999-2008
(A partir de 0.60 m/píxel (imagen de 2003) pueden distinguirse)



Se generaron mosaicos ortorectificados a partir de las fotografías aéreas digitales, con apoyo de ortofotos de 2 metros por píxel (INEGI, 1994) para cuantificar los cambios en la cobertura forestal ocurrida en la zona núcleo de la RBMM. Se utilizó un modelo digital del terreno con curvas de nivel cada 20 metros en NAD 27. Con ellos se efectuaron mediciones objetivas para establecer los cambios anuales. Para su construcción se aplicaron y adaptaron métodos fotogramétricos estándar, tanto para la calibración de la cámara (Prado *et. al.* 2003), como para la formación de los mosaicos (López, 2006); corrigiendo las distorsiones en las imágenes, debidas a los movimientos de la aeronave al momento de la toma, la distorsión radial del lente, la desviación del punto central, la diferencia en la distancia focal del lente y aquellas causadas por el relieve. Los mosaicos fueron elaborados con ERDAS, con un error medio cuadrático de 7 metros. El mosaico de 2003 fue utilizado como mapa base, con una resolución de 1 m x 1 m por píxel, para transferir la información resultado de la fotointerpretación de los diferentes años, también sirvió de referencia cualitativa y visual del estado de la cubierta forestal (Figura 3).

Figura 3.

Mosaico ortorectificado elaborado con fotografías aéreas digitales de 2003



1.3. Interpretación y comparación de las series fotográficas.

Se distinguen dos procesos en el trabajo de interpretación de los cambios en la zona de estudio. En primer lugar se procedió a la fotointerpretación convencional realizada para el año 2003; en segundo lugar se hizo un estudio comparativo entre los periodos bianuales de 2001-2005, 2003-2005, 2005-2007, 2007-2009, (Figura 4). La línea base del análisis correspondió al año 2003, a partir de la cual se establecieron los tipos de vegetación y la cobertura, y se fueron actualizando en cada análisis temporal.

Se elaboró una leyenda de los tipos de vegetación forestal presentes en la zona, separando: Bosques de *Abies religiosa*, *Pinus pseudostrobus*, *p montesumae*, *P oocarpa*, *P michoacana* y *Quercus spp.* así como sus asociaciones en función de la dominancia (Figura 5). Se les asignó 5 niveles de coberturas arbóreas: Cerrada >75%; Semicerrada 51-75%; Semiabierta 26-50%, Abierta 10-25%, y Deforestado <10%. Los polígonos resultantes se asociaron a los núcleos agrarios para saber quiénes han conservado el bosque. Los datos obtenidos para los diferentes usos del suelo y las coberturas fueron exportados a una hoja de cálculo en Excel, donde se creó una tabla dinámica y se analizaron los datos en una matriz de cambios.

*Se elaboró una leyenda de los tipos de vegetación forestal presentes en la zona, separando: Bosques de *Abies religiosa*, *Pinus pseudostrobus*, *p montesumae*, *P oocarpa*, *P michoacana* y *Quercus spp.**

Figura 4.

Análisis comparativo fotografía aérea digital, mosaico ortocorregido e imagen Spots

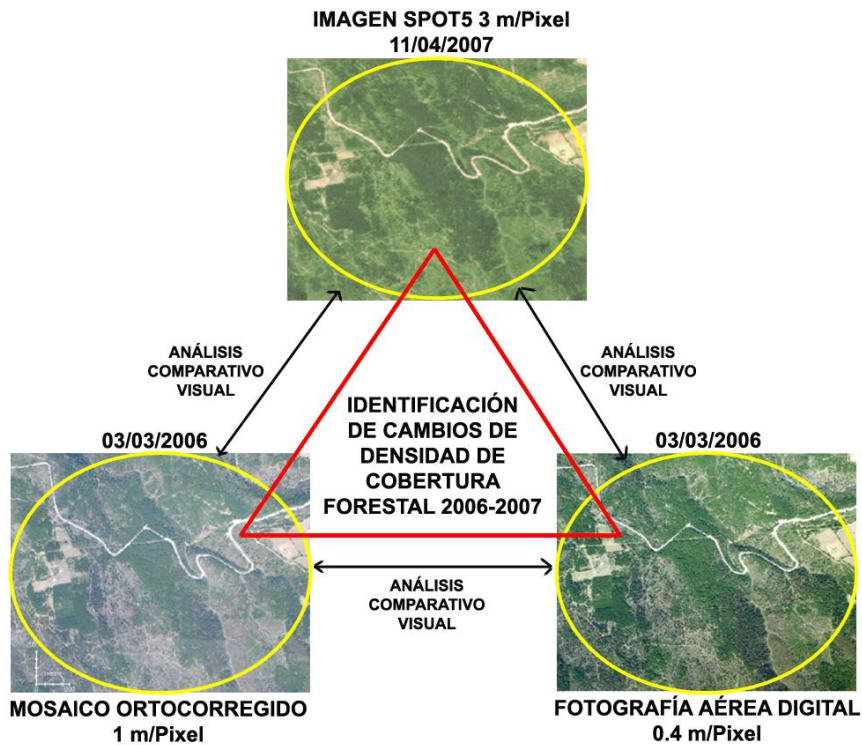
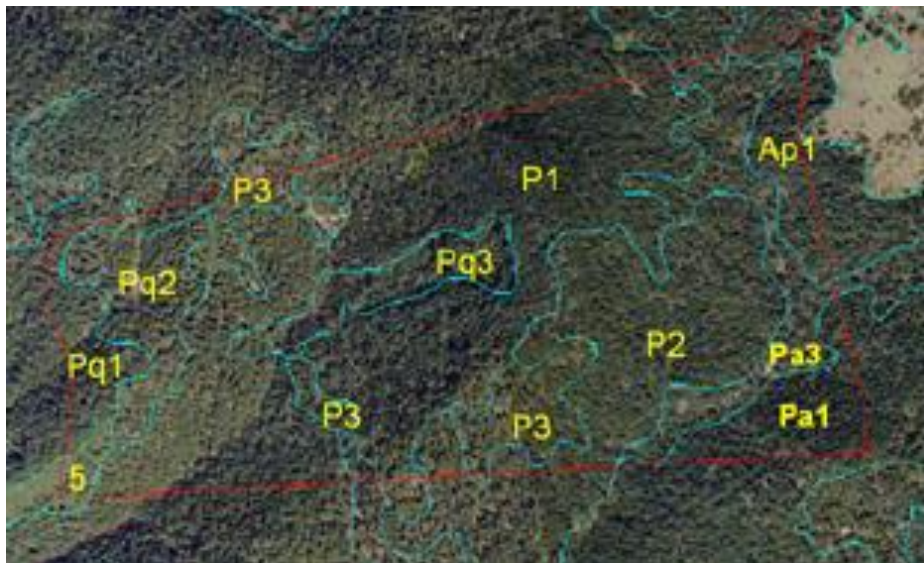


Figura 5.

Área fotointerpretable y separación de tipos de vegetación (P= Pino, A= Oyamel, Q= Encino) y densidad de cobertura forestal

(1= Cerrada, 2= Semicerrada, 3= Semiabierta, 4= Abierta y 5 Deforestado)

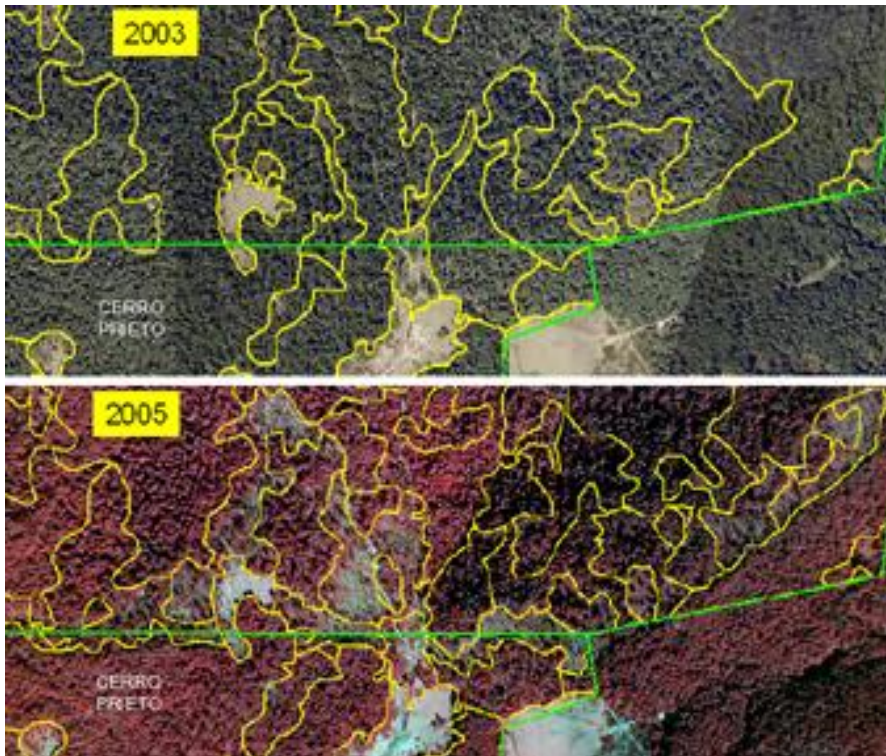


Considerando que en todos los levantamientos aéreos se ha utilizado el mismo plan de vuelo, y las líneas de vuelo son coincidentes, fue posible hacer una fotointerpretación comparativa mediante interpretación de pares estereoscópicos de fotografías de diferente año, pero de la

misma zona, logrando que exista paralaje, condición para la estereoscopia. La restitución normalmente se realizó a partir fotointerpretación en ordenador a escala 1:10 000, utilizando como mapa base un mosaico ortocorregido (elaborado a partir de fotografías aéreas digitales), igualando la escala promedio para cada fotografía y empleando el método de triangulación radial. Esto se logra, ya que como el mosaico se despliega en ArcGis, se ajusta la escala y se hacen coincidir los detalles de la fotografía a transferir con los rasgos del mosaico, como son del mismo año es muy sencillo ubicar los detalles en el mosaico respecto a la fotografía, ya que se tienen tantos puntos de apoyo como pixeles hay. En algunos casos fue necesario utilizar fotografías en falso color para hacer el análisis comparativo, permitiendo la correcta separación de los cambios en la densidad de cobertura forestal (Figura 6).

Figura 6.

Proceso de fotointerpretación en pantalla mediante ArcGis para evaluar los cambios en la densidad de cobertura forestal entre los años 2003 y 2005, utilizando fotografías aéreas digitales, 2003 en color y 2005 en falso color



A partir de la fotointerpretación, se procedió a hacer el estudio de cambios de vegetación y cobertura tomando el año 2003 como mapa base. Las series bianuales fueron comparadas, obteniendo mapas de cambio (López-García, 2007; Figura 7, Figura 8). La mejora de la resolución espacial, permitiendo trabajar a escalas de 1:5000 o mayor en formato digital, aseguro una buena separación de cambios en la densidad de cobertura forestal (Figura 9).

A partir de la fotointerpretación, se procedió a hacer el estudio de cambios de vegetación y cobertura tomando el año 2003 como mapa base.

Figura 7.

Secuencia aerofotográfica fotointerpretada mostrando el proceso de degradación-deforestación en una zona de la RBMM

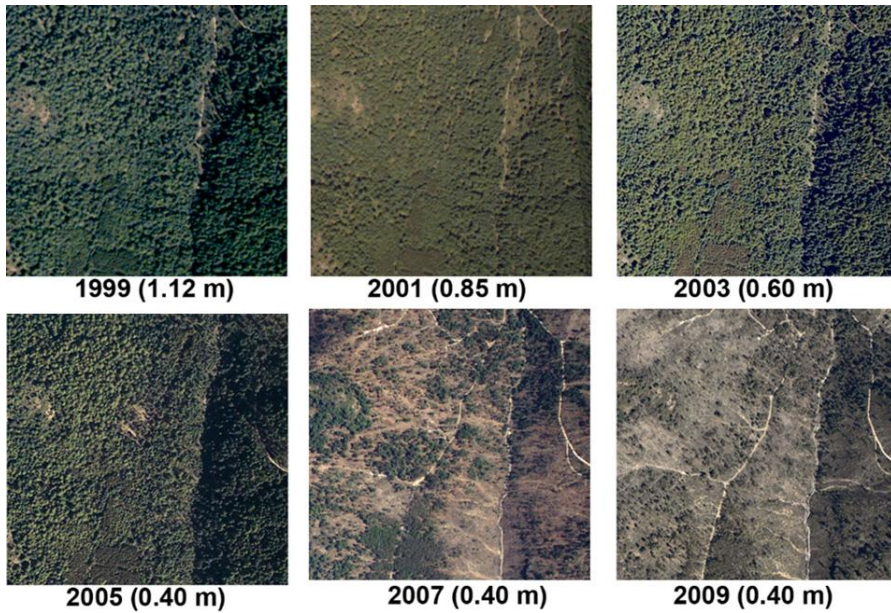


Figura 8.

Delimitación de los diferentes tipos de densidad de cobertura forestal



Figura 9.

Delimitación de cambios de densidad de cobertura forestal (Cerrada a Semiabierta) a partir de fotos digitales de alta resolución (0,4 m/pixel)



2. Resultados y discusión

2.1. Cambios 1999-2001

Los cambios en este primer periodo, desde un año antes de ser decretada la Reserva pero cuando ya había conocimiento de los preparativos para su implementación, dio lugar una perturbación importante de las áreas forestales (433 ha), de las cuales 198 ha fueron por degradación forestal y 235 ha por deforestación (Tabla 2, Figura 10). Las causas de estos procesos quedaron justificadas por permisos de aprovechamiento forestal, y en parte ante la inconformidad por la declaratoria de ampliación del ANP.

Los pagos por servicios ambientales en este periodo se otorgaron a 28 de los 36 predios que conforman la zona núcleo. Sin embargo, la cuantía del pago para este primer periodo fue de un 3.89% con respecto a la cantidad total pagada (25 millones de pesos mexicanos, aproximadamente 1.9 millones de dólares), entre el año 2000 que iniciaron los pagos hasta 2009 (Tabla 3). En este primer periodo no se les pagó por no aprovechamiento, siendo que algunos predios tenían permisos de aprovechamiento antes del establecimiento del decreto de 2000.

Desde un año antes de ser decretada la Reserva se dio lugar una perturbación importante de las áreas forestales (433 ha), de las cuales 198 ha fueron por degradación forestal y 235 ha por deforestación.

Tabla 2.

Cambios en la densidad de la cobertura forestal en la zona núcleo de la RBMM para el periodo 1999-2009

| Cambio de cobertura | Periodo | | | | | | | | | | Total | |
|-------------------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|-------------|---------------|
| | 1999-2001 | | 2001-2003 | | 2003-2005 | | 2005-2007 | | 2007-2009 | | ha | % |
| | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | | |
| Cerrada - Semicerrada | 66 | 3.06 | 36 | 1.66 | 62 | 2.86 | 32 | 1.47 | 18 | 0.83 | 214 | 9.88 |
| Cerrada - Semiabierta | 25 | 1.17 | 28 | 1.29 | 70 | 3.23 | 71 | 3.27 | 22 | 1.01 | 216 | 9.97 |
| Cerrada - Abierta | 4 | 0.16 | 58 | 2.66 | 2 | 0.09 | 108 | 4.98 | 27 | 1.24 | 198 | 9.13 |
| Semicerrada - Semiabierta | 34 | 1.57 | 54 | 2.47 | 20 | 0.92 | 45 | 2.07 | 15 | 0.69 | 168 | 7.73 |
| Semicerrada - Abierta | 15 | 0.67 | 27 | 1.26 | 29 | 1.34 | 53 | 2.44 | 10 | 0.46 | 134 | 6.18 |
| Semiabierta - Abierta | 54 | 2.50 | 72 | 3.34 | 21 | 0.97 | 46 | 2.12 | 21 | 0.97 | 215 | 9.89 |
| Subtotal Degradación | 198 | 9.13 | 136 | 6.27 | 251 | 11.57 | 355 | 16.36 | 112 | 5.16 | 1052 | 48.48 |
| Cerrada - Deforestado | 57 | 2.61 | 23 | 1.06 | 46 | 2.12 | 153 | 7.05 | 36 | 1.66 | 315 | 14.50 |
| Semicerrada - Deforestado | 18 | 0.82 | 18 | 0.83 | 21 | 0.97 | 58 | 2.67 | 17 | 0.78 | 132 | 6.08 |
| Semiabierta-Deforestado | 54 | 2.50 | 63 | 2.90 | 56 | 2.58 | 92 | 4.24 | 40 | 1.84 | 305 | 14.07 |
| Abierta-Deforestado | 107 | 4.92 | 49 | 2.26 | 101 | 4.65 | 76 | 3.50 | 36 | 1.66 | 369 | 16.99 |
| Subtotal Deforestación | 235 | 10.85 | 153 | 7.05 | 224 | 10.32 | 378 | 17.42 | 128 | 5.90 | 1118 | 51.54 |
| Total | 433 | 19.98 | 289 | 13.32 | 475 | 21.89 | 732 | 33.73 | 241 | 11.11 | 2170 | 100.02 |

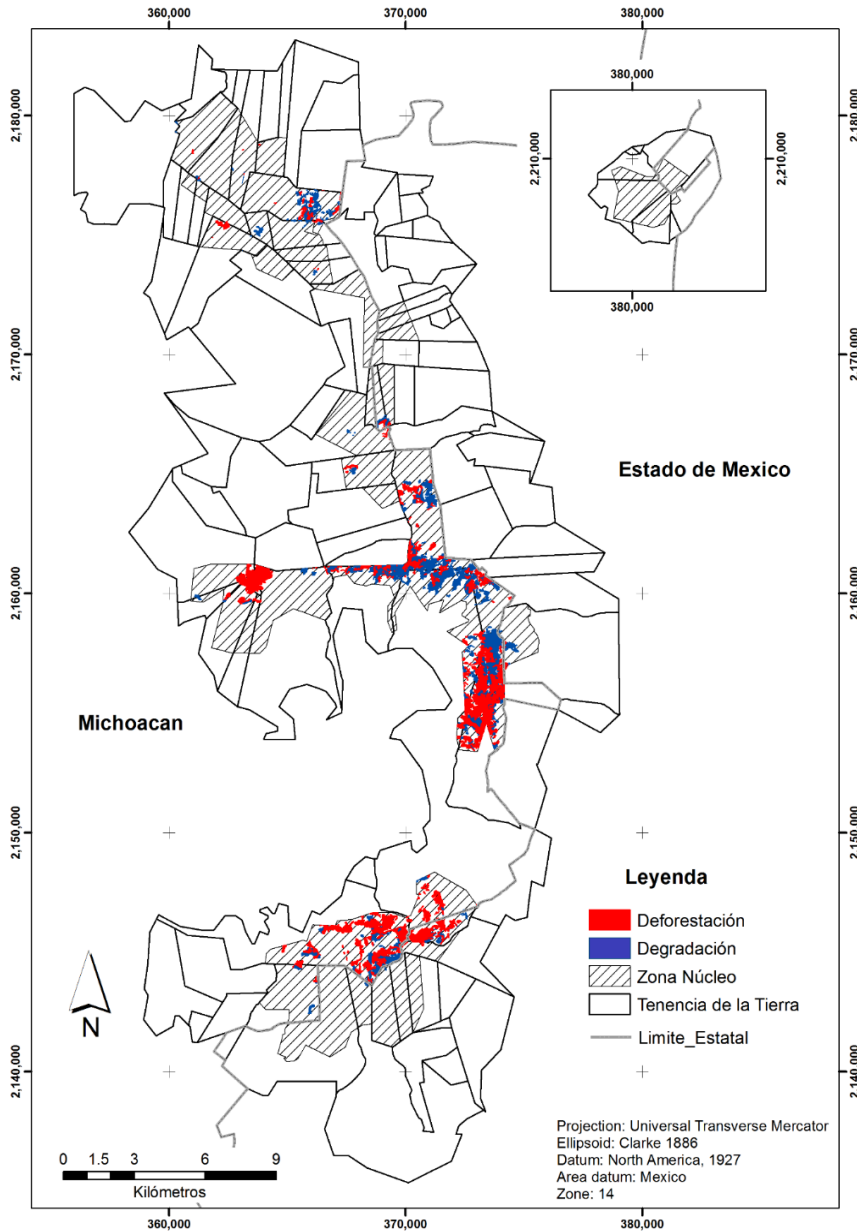
Cambios 2001-2003

Para este segundo periodo aún prevaleció la inconformidad por la designación y ampliación de la Reserva y por la pérdida de sus derechos de aprovechamiento. El cambio total detectado en este periodo fue de 289 ha, de los cuales el 6.27% fue por degradación forestal y el 7.05% por deforestación (Tabla 2, Figura 10). Aun así para este periodo se incluyó a dos nuevas comunidades agrarias, llegando a 30 predios con derecho a pago por servicios de conservación, que representó un 7.61% del total asignado, y por no aprovechamiento, con una cantidad que correspondió al 12.46%, dando un total del 20% del presupuesto asignado (Tabla 3).

El cambio total detectado en este periodo fue de 289 ha, de los cuales el 6.27% fue por degradación forestal y el 7.05% por deforestación.

Figura 10.

Cambios por degradación y deforestación en la zona núcleo de la RBMM.



Cambios 2003-2005

El análisis comparativo de los cambios en ese periodo arrojó una superficie total afectada de 732 ha en la zona núcleo, correspondiente 355 ha a degradación forestal y 378 ha a deforestación (Tabla 2, Figura 10). Estos cambios estuvieron claramente relacionados con la tala ilegal, ya que es el área de conservación estricta y con un apoyo económico a las comunidades que participan en el programa de Pago por Servicios de Conservación. Los principales impactos en este periodo se produjeron en 4 predios no incluidos en el programa de pago por servicios ambientales, y en predios con conflictos agrarios en sus límites. Por otro lado, se dieron cambios en propiedades de carácter gubernamental, sin vigilancia. Los pagos otorgados correspondieron al 34.42% del total de los recursos asignados para todo el periodo (Tabla 3).

El análisis arrojó una superficie total afectada de 732 ha en la zona núcleo, correspondiente 355 ha a degradación forestal y 378 ha a deforestación. Estos cambios estuvieron relacionados con la tala ilegal.

Cambios 2005-2007

En este periodo, los cambios observados fueron los más intensos y dramáticos, afectando a un total de 732 ha en el área, lo que provocó la eliminación de una de las colonias de mariposas monarca ubicadas en estos bosques, que mostraron un deterioro grave en su proceso de hibernación. La degradación forestal afectó a 355 ha y la deforestación por 378 ha (Tabla 2, Figura 10). De esa superficie, 508 ha fueron afectadas en el ejido Crescencio Morales, que no estaba en el programa de pago por servicios ambientales, y en la Comunidad Indígena de Nicolás Romero, que no recibió pago en este periodo, cubriendo entre ambas el 15% de la superficie de la zona núcleo. En este periodo se incluyó un nuevo predio al programa, siendo en ese momento 31 comunidades agrarias las que participaban en los programas de conservación, no aprovechamiento y vigilancia. Los pagos realizados en esa bianualidad fueron el 24.72% del total (Tabla 3).

Los cambios observados fueron los más intensos y dramáticos, afectando a un total de 732 ha en el área, lo que provocó la eliminación de una de las colonias de mariposas monarca ubicadas en estos bosques.

Cambios 2007-2009

En este último período, se redujeron los cambios de cobertura en comparación con los primeros períodos de análisis, afectando sólo a 241 ha, que se distribuyen en 112 ha por degradación forestal y 128 ha por deforestación en la zona núcleo (Tabla 2, Figura 10). En 2009 finalizaron los permisos de aprovechamiento autorizados, lo que puede suponer un cambio de tendencia del estado de conservación de esta ANP. En ese año, ya se incluían 33 comunidades agrarias dentro del programa de pago por servicios ambientales, y quedaban fuera 3 predios, pendientes de incorporación. Con la inclusión paulatina de más núcleos agrarios al programa de PSC en la zona núcleo la cantidad de montos pagado fue en ascenso constante de 3.89 % a 13.29%, para dar un total de 41.41 % (Tabla 3).

Se redujeron los cambios de cobertura en comparación con los primeros períodos de análisis, afectando sólo a 241 ha, que se distribuyen en 112 ha por degradación forestal y 128 ha por deforestación en la zona núcleo.

Tabla 3.

Pagos otorgados dentro del programa de pagos por no aprovechamiento y por servicios de conservación en la zona núcleo de la RBMM

| Concepto del pago % | Periodo | | | | | Total |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | 1999-2001 | 2001-2003 | 2003-2005 | 2005-2007 | 2007-2009 | |
| Conservación | 3.89 | 7.61 | 7.92 | 8.7 | 13.29 | 41.41 |
| No aprovechamiento | 0 | 12.46 | 26.5 | 16.02 | 3.62 | 58.59 |
| Predios incluidos | 28 | 30 | 30 | 31 | 33 | |
| Total | 3.89 | 20.07 | 34.42 | 24.72 | 16.9 | 100.00 |

La cuantificación de los cambios de densidad de cobertura forestal de diferentes años es utilizada por el Fondo Monarca para el pago por servicios de conservación, logrando reducir la tala en los predios que participan con el Fondo, considerado como un programa exitoso. Poco a poco se han ido incorporando más núcleos agrarios, con lo que se empieza a hacer conciencia de la conservación de los bosques, aunado a la implementación de actividades productivas en la RBMM.

Los resultados de este trabajo suponen una evidencia clara de que la deforestación y la degradación forestal siguen poniendo en peligro la supervivencia de la mariposa monarca en la reserva, ya que los cambios observados, y relacionados con procesos de deforestación y/o degradación de sistemas forestales, es alarmante, especialmente en el período 2005-2007; aunque se ha producido una disminución en el último período de análisis, con una tendencia a la reducción de los impactos en la zona núcleo de la RBMM. El análisis comparativo mostró un cambio total en zona núcleo de 2170 ha entre 1999 y 2009, con base en las evaluaciones bianuales, pero hay superficies que fueron afectadas en dos o más períodos en una superficie de 373 ha, por lo que el área real de cambio en este periodo fue de 1798 ha., y en las cuales se puede considerar que la calidad del bosque disminuyó.

Referencias

- Alix-García, J., de Janvry, A., Sadoulet, E., 2008. The role of deforestation risk and calibrated compensation in designing payments for environmental services. *Environment and Development Economics*. 13, 375-394.
- Alix-García, J., Shapiro, E., Sims K., 2010. Forest conservation and slippage: evidence from Mexico's national payments for ecosystem services program. University of Wisconsin-Madison. Department of Agricultural and Applied Economics, Madison, WI, Staff Paper Series 548, 1-53.
- Brower, L.P.; G. Castilleja; A. Peralta; J. López-García; L. Bojórquez-Tapia; S. Díaz; D. Marmolejo y M. Missrie. 2002. Quantitative Changes in Forest Quality in a Principal Overwintering Area of the Monarch Butterfly in México, 1971-1999. *Conservation Biology*. 2: 346-359.
- Corbera, E., Brown, K., 2008. Building Institutions to Trade Ecosystem Services: Marketing Forest Carbon in Mexico. *World Development*. 36, 1956-1979.
- FRA, 2005. Term and definitions. Global Forest Resources Assessment Update. Forestry Department. Food and Agriculture Organization of United Nations, 33 pp.
- FAO, 1995. Evaluación de recursos forestales. Síntesis mundial. Roma, Italia 48p.
- INEGI, 1994. Ortofotos E14A16b; F14C86f; F14C86e; E14A16c; E14A36a; E14A36b; E14A36d; E14A36e; E14A35; E14A35c; E14A35f; E14A2a6; E14A26b; E14A26d; E14A26e; E14A25c; E14A25f.
- López-García, J. 2007. Análisis de cambio de la cobertura forestal en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (2006 – 2007). Fondo para la Conservación de la Mariposa Monarca (WWF y FMCN). Agosto, 2007. México, D.F.
- López-García, J., 2009. Análisis de cambio en la cobertura forestal en la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca: 2003-2006, in: Aguirre-Gómez, R. (Ed.), *Conceptos y aplicaciones de la geomática en México*. Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., pp. 195-210.
- López F. 2006. Formación de mosaicos ortorectificados a partir de imágenes aéreas digitales de formato pequeño. Tesis de licenciatura. FFL, UNAM. Pp 1-103.
- Prado J, Hernández A, Peralta-Higuera A. 2003. Small-Format Camera Calibration and Geometric Distortion Removal in Digital Aerial Images. *American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. 19th Biennial Workshop on Color Photography, Videography and Airborne Imaging for Resource Assessment*. Logan, Utah, EEUU. October 6-8. pp 1-6.
- Ramírez-Ramírez, M.I., 2001, Cambios en las cubiertas del suelo en la Sierra de Angangueo, Michoacán y Estado de México, 1971-1994-2000. *Investigaciones Geográficas*, 45: 39-55, Instituto de Geografía, México.
- SEMARNAT, 2001. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México D.F. 138 p.

El uso de escenarios en la gestión comunitaria de los recursos naturales

Juan Pablo Martín-del Molino Fernández¹, Julia Martín-Ortega²,
Kerry Waylen³, Kirsty Blackstock⁴, Iain Brown⁵
Equipo COMET-LA, Reino Unido

Resumen

Este artículo presenta de manera resumida algunos de los aspectos teóricos y metodológicos clave de la planificación por escenarios, como una herramienta útil en la gestión comunitaria de los recursos naturales. Lo que se plantea es que en muchas situaciones las técnicas de planificación por escenarios pueden ayudar a reunir a los miembros de las comunidades para compartir ideas acerca de cómo lograr objetivos deseados en el futuro. La planificación por escenarios puede ayudar en el análisis de *sistemas socio ambientales* y en la consideración explícita del impacto futuro de las decisiones en la gestión.

Palabras clave: choques, desarrollo sostenible, escenarios, fuerzas externas, futuro, gestión comunitaria, planificación, resiliencia, sistemas socio ambientales, actores

Abstract

This paper provides a summary of some of the key theoretical and methodological aspects of scenario planning, which may make it a useful tool in community management of natural resources. The article suggests that in many situations scenario-planning can help community members to come together to share ideas about how to achieve desired goals for the future. Scenario-planning can assist in the analysis of socio-environmental systems and explicit consideration of the potential future impact of management decisions.

Key words: community management, drivers, future, resilience, scenarios, SES, shocks, stakeholders, sustainable development.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el 7º Programa Marco de la Unión Europea en el marco del proyecto "Community based management of environmental challenges in Latin America" (FP7-ENV2011-282845 COMET-LA). Los autores están cofinanciados por el Scottish Government 2011-16 RESAS Strategic Research Programme.

¹Investigador Invitado, The James Hutton Institute. JuanPablo.Martin@hutton.ac.uk.

²Investigadora Senior, The James Hutton Institute. Julia.MartinOrtega@hutton.ac.uk

³Investigadora Senior, The James Hutton Institute. Kerry.Waylen@hutton.ac.uk

⁴Investigadora Senior, The James Hutton Institute. Kirsty.Blackstock@hutton.ac.uk

⁵Investigador Senior, The James Hutton Institute. Iain.Brown@hutton.ac.uk

Introducción

A menudo la planificación por escenarios es asociada a la predicción de futuro, pero de hecho es algo bastante distinto. Dentro de la planificación por escenarios, métodos como los pronósticos, cualitativos o cuantitativos, la prospectiva, las simulaciones, los modelos causales, etcétera, no sirven para conocer exactamente lo que sucederá en el futuro, pero sí para reducir la incertidumbre que pesa sobre lo desconocido, y de este modo, tomar medidas o emprender acciones que puedan ser útiles ante circunstancias muy diferentes a las actuales. Por otra parte, la inclusión de los ciudadanos *-o las comunidades-* en los procesos de planificación de futuro ofrece un gran número de ventajas, como la de trasladar a la comunidad la capacidad de anticipar lo que podría suceder, así como de evaluar los posibles impactos, aumentando la sostenibilidad social, económica y ambiental a largo plazo.

El presente artículo se inicia con la definición de conceptos, en primer lugar sobre la planificación por escenarios y después sobre la gestión comunitaria participativa de recursos naturales, para comentar después el valor de la relación entre ambos procesos. Todo ello se expone en clave de preguntas y respuestas, a fin de resultar lo más comprensible posible para el lector. En este artículo, la planificación por escenarios se enmarca dentro de la propuesta metodológica realizada en el proyecto "Gestión Comunitaria de Desafíos Medioambientales en Latinoamérica" (COMET-LA, por sus siglas en inglés), que tiene como objetivo identificar modelos sostenibles de gestión comunitaria de los recursos naturales que podrían ser utilizados en diferentes sistemas socio-ecológicos en un contexto de cambio climático y de creciente competencia por el uso de estos recursos (UCO 2012). Por esta razón, este artículo termina con la descripción resumida de la metodología específica para la planificación por escenarios empleada en el proyecto COMET-LA. Esperamos que este ejemplo resulte útil a la hora de inspirar a aquellos que buscan incorporar el *pensar en el futuro* en los procesos de gestión comunitaria.

1. Planificación por Escenarios

A la hora de plantear estrategias para la consecución de unos resultados, ya sea en el ámbito de lo público o de lo privado, se viene utilizando desde hace ya algún tiempo, y con relativo éxito, la metodología de planificación por escenarios.

Los escenarios sirven para la reordenación de las percepciones sobre a dónde nos pueden llevar en un futuro las decisiones que tomamos en el presente. Dicho de otro modo, a través de esta técnica, se exploran elementos futuros, probables, posibles o incluso deseables, con el fin de tomar las medidas pertinentes que faciliten el logro de los objetivos marcados, ya sea evitar un problema o alcanzar unas determinadas metas. Los apartados siguientes explican las principales características de planificación por escenarios, y cómo llevarla a cabo.

1.1. ¿En qué consiste la planificación por escenarios?

Los escenarios son descripciones de futuros posibles y de los caminos que podrían conducir a dichos futuros (Kosow 2008). De este modo, la planificación por escenarios supone la generación de visiones sobre futuros alternativos para desarrollar estrategias flexibles que permitan una mayor adaptación a nuevas circunstancias.

Existen dos modos principales de enfocar la planificación por escenarios: a través de escenarios *normativos* o *deseados*, y mediante escenarios *exploratorios* o *posibles*. El primero está directamente relacionado con las aspiraciones y deseos, por lo que reflejan futuros deseables, que pueden ser usados como referencia en los procesos de planificación. El segundo se centra en las posibilidades *-¿qué podría ocurrir?-* al margen de las aspiraciones o preferencias de los actores implicados en el proceso, sirviendo, por tanto, como contraste. Ambos procesos son útiles para ayudar a desarrollar nuevas estrategias de planificación. Sin embargo, incluso cuando la intención es la de ajustarse a

La metodología de planificación de escenarios permite plantear estrategias de futuro.

las preferencias de los actores, la planificación no debería representar únicamente los deseos o percepciones inmediatas, sino realizarse sobre una gama de escenarios plausibles, de manera que ayude a los agentes involucrados a pensar de manera diferente a la habitual y abrirse a nuevas posibilidades. En este mismo sentido, debe notarse que plausible no significa necesariamente probable; la planificación por escenarios es particularmente relevante en tanto que ayuda a prepararse para lo inesperado, y por tanto, también futuros percibidos actualmente como improbables pero que podrían ocurrir.

Un principio clave para el buen desarrollo del proceso es que todos los participantes deben dejar de lado los prejuicios o asunciones anticipadas para escuchar y aprender los unos de los otros sin limitaciones estamentales o de clase. Para lograr esto, se precisa de una planificación y facilitación cuidadosa del proceso.

Imagen 1.

Dibujos de los niños de los estudios de caso (COMET-LA) reflejando sus ideas sobre el futuro de sus comunidades.



Fuente: Kerry Waylen.

1.2. ¿Para qué son útiles los escenarios?

En un sistema socio ambiental determinado, el análisis de las tendencias, así como la identificación de las variables que ejercen una particular influencia en el sistema y la identificación de los actores más relevantes y de sus motivaciones, puede proporcionar información útil sobre cómo opera el sistema, lo que facilita la delimitación de los problemas que puedan generarse en condiciones de incertidumbre. Por esta razón, la construcción de escenarios resulta útil a la hora de explorar las distintas formas en las que puede presentarse el futuro y los posibles cambios. Por lo tanto, la planificación por escenarios, o lo que algunos autores también denominan *análisis de escenarios* (Godet 2006) puede ser un método eficaz a la hora de pensar sistemáticamente acerca del sistema socio ambiental y prepararse para cambios en el mismo.

En un SES, el análisis de tendencias y la identificación de variables y actores (así como sus limitaciones) puede ayudar a explorar su futuro.

Un elemento clave de la planificación por escenarios se relaciona con el reconocimiento

de que *fuerzas externas* a un sistema pueden ejercer una influencia importante sobre el mismo y pueden condicionar situaciones futuras. Por ejemplo, un cambio en la población humana tendrá una influencia clave en la manera en la que funcionará el sistema, así como en el uso que se hará de los recursos naturales dentro de un territorio concreto, por ejemplo, aumentando la presión sobre los recursos naturales o determinado las condiciones socio-sanitarias de la comunidad. En la planificación por escenarios, como método de anticipación al futuro, es imprescindible valorar cuáles serían las fuerzas externas con influencia sobre el sistema. En general, puede ser útil considerar cinco tipos fuerzas externas específicas: *Social, Tecnológica, Económica, Ambiental y Política* -*STEEP por sus siglas en inglés*- para identificar los factores que en nuestra opinión tienen un mayor impacto en el sistema socio ambiental estudiado (Wright and Goodwin 2009). Y aunque es imposible predecir a ciencia cierta qué cambios dentro de estos ámbitos se producirán en las próximas décadas, es muy posible que estas cinco tendencias puedan influenciar de manera significativa cualquier sistema.

La planificación por escenarios puede ser provechosa tanto para los ciudadanos y las comunidades, como para los directivos de organizaciones privadas o a los responsables políticos, al anticiparse a las rigideces y debilidades de las organizaciones, políticas y planes de desarrollo. El problema consiste en que muchas de las políticas y planes de desarrollo se centran en la existencia de un único escenario posible, bajo la asunción de que el futuro es el que es, y no da lugar a alternativas. Pero la realidad es muy diferente, ya que el mundo se rige por discontinuidades, cambios de rumbo e incertidumbres, por lo que este tipo de políticas no se sostienen con la llegada de eventos inesperados. Esto nos lleva a otro de los conceptos claves de la planificación de escenarios: los *choques*. Los choques se definen como *aquellos imprevistos y situaciones que aunque normalmente tienen pocas probabilidades de suceder, cuando lo hacen, tienen un impacto bastante alto* -*ejemplos de ello podrían ser la bomba atómica de Hiroshima, o los atentados del 11-S (Saritas 2011)*-. Debido a ello, la planificación por escenarios opera bajo la cuestión de *¿qué pasaría si...?* (Searce 2004, Wulf 2011), ayudando así a ampliar las perspectivas y capacitando a los actores para enfrentarse a las incertidumbres del futuro.

Trabajar bajo este enfoque de planificación, significa dotar a los actores de la capacidad de gestionar múltiples tipos de futuro. Pero cuando decimos dotar, no nos referimos sólo a disponer de planes de acción alternativos, sino también a ser conscientes de los posibles cambios que pueden emerger en el desarrollo de los sistemas socio ambientales, incrementando su capacidad de hacer frente a estos cambios potenciales y sus consecuencias, y disminuyendo por tanto los riesgos que conllevan los eventos imprevistos en los procesos de planificación. El planteamiento es que si nos detenemos a pensar en cómo nos gustaría que se presentase el futuro, así como lo que podría llegar a ser si no se tomasen las medidas pertinentes y las variables que condicionarían las distintas/probables realidades futuras, estaríamos en condiciones de diseñar estrategias de futuro. Las estrategias serán más o menos apropiadas en función de los niveles de incertidumbre a los que nos enfrentásemos, debido a que cuanto mayor sea la incertidumbre, también lo será potencialmente la confusión, por lo que el objetivo es el de trabajar en términos 'laterales' considerando lo inesperado. Se trata de analizar desarrollos futuros posibles que pudieran ejercer un impacto relevante sobre el mayor número de actores implicados en un sistema socio ambiental determinado, a saber, ciudadanos, organizaciones y/o instituciones. Su importancia reside en su capacidad para encontrar la dirección correcta a la hora de tomar decisiones que podrían ser beneficiosas, al margen de la incertidumbre que conlleva el desconocimiento de las realidades futuras.

Resumiendo, pensar en escenarios activa un proceso de aprendizaje con el que las políticas y planes de desarrollo pueden verse fortalecidos y ser más capaces de responder y adaptarse a los choques, ayudando a los responsables políticos, ciudadanos y demás actores a tomar decisiones 'resistentes' a este tipo imprevistos, elaborar historias divergentes sobre el futuro y diseñar posibles caminos que les permitan llegar al futuro más deseado, reduciendo la incertidumbre e influenciando las fuerzas externas que

El enfoque de planificación incrementa la capacidad del SES de hacer frente a los cambios potenciales y a sus consecuencias, disminuyendo los riesgos de los eventos imprevistos.

Los escenarios permiten fortalecer políticas y planes de desarrollo.

operan sobre el sistema.

1.3. ¿Cuál es el valor de los procesos participativos en la gestión comunitaria de los recursos naturales?

Los enfoques participativos se basan en la implicación directa de beneficiarios potenciales en las diferentes fases de procesos de planificación en general, y de la gestión de recursos naturales en particular. Este tipo de enfoques, también conocido como 'de abajo a arriba', ha tenido una evolución notable a lo largo del tiempo, y pese a que no siempre se ha denominado de la misma manera, en la mayoría de los casos se presenta como un elemento eficaz en el desarrollo de democracias locales (Kok 2007).

El enfoque participativo promueve el diálogo, la confianza, la cooperación y las reconciliaciones.

En general, las decisiones estratégicas en un territorio concreto, no pueden prescindir del conocimiento y percepciones de los diferentes grupos de actores locales que operan en ese ámbito. Por esta razón se debe promover el establecimiento y construcción de diálogos, confianza, cooperación y reconciliaciones *-mediante el intercambio de información, percepciones, necesidades, visiones y, en términos más generales, el conocimiento implícito y explícito de los actores clave sobre la realidad que les afecta-*.

Imagen 2.
Preparándose para el futuro:
Plantación de árboles en Santiago de Copaltepec, México



Fuente: Kerry Waylen.

En cuanto a la gestión comunitaria de los recursos naturales en particular, la participación equitativa de grupos con intereses diversos puede servir para estimular esta comunicación, construir confianza y mejorar la cooperación, haciendo así frente a las desavenencias sobre la distribución de beneficios, la tenencia territorial y los derechos

sobre la explotación y disfrute de los recursos naturales. Y es que la práctica de la cooperación socio ambiental mediante el asesoramiento y la integración en la gestión comunitaria de los recursos naturales, puede transformar los riesgos de conflicto sobre los bienes naturales en la creación y mejora de oportunidades, sirviendo de plataforma para la cooperación y el diálogo. Para lograrlo, es necesario crear un sentido de pertenencia al proceso de planificación entre los actores implicados/afectados, y asegurando el acceso de todos a herramientas para la gestión del mismo. Esto implica una capacidad de escuchar y tener en cuenta las opiniones del otro para diseñar un camino que lleve a una verdadera gestión participativa de las estrategias de intervención. Existen diferentes categorías de metodologías participativas. Entre ellas, la empleada en el proyecto COMETLA es la *investigación-acción participativa*. Este enfoque suele asociarse a proyectos de acción social debido a su propósito de lograr objetivos de carácter local, combinando la investigación a distintos niveles, educación y acción social, para generar conciencia socio-política entre los actores participantes, así como movilizarlos para lograr cambios sistémicos significativos (Taylor 2004). En general, los métodos participativos se revelan útiles en todos los casos en los que sea necesario desarrollar nuevos conocimientos para el soporte de decisiones, como es el caso del proyecto COMETLA y su 'arena de aprendizaje'.

A pesar de sus reconocidas virtudes, es importante no considerar los enfoques participativos como la panacea o como una herramienta infalible para la gestión de recursos naturales. La experiencia en países de América latina muestra que la gestión comunitaria también tiene sus límites. Tal es así, que, por ejemplo, en países como El Salvador, pese a la cobertura casi total a los recursos por parte de las poblaciones rurales, alrededor de la mitad de los sistemas hídricos funcionan de forma defectuosa (Aguilar-Amilpa 2011). Por lo que es importante que, pese a reconocer que las comunidades pueden ser perfectamente capaces de gestionar los recursos naturales de manera eficiente a largo plazo, debemos de ser conscientes de los límites a los que éstas pueden enfrentarse, siendo necesario entonces el apoyo, guía y consejo siempre que la situación lo requiera, y en intensidad basada en cada caso particular. La planificación por escenarios a menudo no está asociada con la gestión comunitaria de los recursos naturales, no obstante, puede ayudar a optimizar al máximo el potencial de la gestión comunitaria, así como a evitar algunos de sus peligros, como se explica a continuación.

1.4. ¿Cómo puede la planificación por escenarios ser útil para la gestión comunitaria?

Esta sección destaca algunas de las claves principales y métodos generales de más utilidad para la planificación por escenarios participativos. La siguiente sección proporciona un ejemplo específico de la metodología de planificación por escenarios que fue empleada en el proyecto COMET-LA.

Combinar la planificación por escenarios con procesos participativos significa incorporar las necesidades y prioridades de la comunidad en los procesos de planificación, así como en la revisión y actualización de las estrategias ya aprobadas, aumentando la *resiliencia* de las comunidades frente a las adversidades del futuro y fomentando sociedades más sostenibles. Y es que el uso de escenarios es una metodología que pone una particular atención al rol del desarrollo en términos de sostenibilidad, invitando a los actores de una comunidad a preguntarse acerca de los posibles objetivos a alcanzar, y sobre las modalidades concretas de acción a tener en cuenta con tal propósito.

A pesar de sus virtudes, la gestión comunitaria ha demostrado tener límites en la gestión comunitaria.

La planificación por escenarios a menudo no está asociada con la gestión comunitaria de los recursos naturales, no obstante, puede ayudar a optimizar al máximo su potencial.

Imagen 3.

Mujeres de las comunidades de Santiago de Copaltepec in México durante uno de los talleres de COMET-LA



Fuente: Kerry Waylen.

Si se decide por emplear la planificación por escenarios, existen una variedad de técnicas y opciones que pueden ser usadas para estimular la consideración sobre el futuro. No obstante, sean cuales sean las técnicas elegidas, la metodología debería constar al menos de cinco aspectos clave (ver *Figura 1*): la delimitación de los objetivos, definición de las variables, el mapeo de actores, los talleres -u otros formatos de participación-, y el desarrollo de las visiones. Las primeras tres fases son preparatorias al taller e implican por lo general a un grupo concreto de participantes que puedan aportar lo máximo sobre el tema tratado. Por una parte se trata de elaborar escenarios hipotéticos teniendo en cuenta las dos dimensiones principales relativas al *cómo* serán resueltas las situaciones locales y sobre *quiénes* tendrán que ocuparse de ello. Por otra parte, identificar a los actores clave que formarán parte de los talleres, dentro de cuatro categorías principales, a saber, administradores/políticos, técnicos/expertos, sector económico y sociedad civil. El taller puede durar uno o dos días y se coordina a través de un equipo específico de facilitación. Se articula en dos fases, a saber, la elaboración de visiones futuras y de desarrollo de ideas y acciones.

Figura 1.

Cuadro resumen de los aspectos clave de la planificación por escenarios

| | <i>Definición de las variables clave que serán tomadas en cuenta.</i> |
|---|--|
| 1. Definición de los objetivos y el alcance del proyecto | <i>Establecimiento del alcance del estudio, así como los horizontes temporales a considerar</i> <i>Selección de los actores clave, miembros del equipo de investigación y comité de organización del proyecto</i> |
| 2. Definición de las fuerzas externas clave en el sistema a través de talleres grupales | <i>Identificación de las fuerzas externas clave que influirán más probablemente en los escenarios</i> <i>Definición de las variables internas y externas</i> |
| 3. Recogida y análisis de datos | <i>Recogida de datos y opinión de los expertos</i> <i>Predictibilidad e impacto de las fuerzas externas clave</i> |
| 4. Desarrollo de escenarios | <i>Construcción de los escenarios y desarrollo de narrativas</i> |
| 5. Aplicación de los escenarios | <i>Formulación de planes de contingencia y mitigación de riesgos (si procede)</i> |
| 6. Mantenimiento y puesta al día | |

Fuente: Elaboración propia.

Estas técnicas se basarían por tanto en la participación mediante la implicación de diversos actores, entre los que pueden encontrarse, por supuesto, miembros relevantes de la comunidad, los gobiernos locales u organizaciones sin ánimo de lucro, entre otros. Todo ello permite que las comunidades puedan estar mejor preparadas ante las desavenencias de posibles eventos futuros, a través de un análisis de las realidades presentes. A través del fomento de planes a largo plazo de carácter pro-activo, se puede prevenir la perpetuación de un mal uso de los recursos e impedir el desarrollo de estrategias negativas tanto para la sociedad como para el medio ambiente. Además, asegura que las medidas acordadas no representen una desventaja para ningún sector específico, garantizando la protección de las áreas más vulnerables mediante el aporte de los sectores demográficos más favorecidos a priori.

Los planes proactivos y de largo plazo prevendrían el mal uso de los recursos naturales.

Imagen 4.
Taller de COMET-LA en Buenaventura, Colombia



Fuente: Kerry Waylen.

En conclusión, la planificación por escenarios reúne a los grupos institucionales comunitarios y locales para que trabajen los unos junto a los otros, por lo que resulta más fácil que las acciones acordadas sean reflejo de las necesidades generales, y por tanto se pueda hacer frente a los riesgos ambientales, mientras se tiene un impacto positivo más amplio sobre la comunidad.

La planificación por escenarios reúne a los grupos institucionales comunitarios y locales para que trabajen los unos junto a los otros.

2. El proyecto COMET-LA

El principal objetivo del proyecto es el de identificar modelos de gobernanza sostenibles basados en la gestión comunitaria de los recursos naturales, que puedan ser empleados en diferentes sistemas socio ambientales dentro del contexto de cambio climático y la creciente competitividad por el uso de dichos recursos. Esto se lleva a cabo a través de tres estudios de caso en Colombia, México y Argentina, adaptado a las necesidades de cada población, a saber, recursos hídricos y biodiversidad; recursos forestales, y recursos costeros y marinos, respectivamente.

2.1. ¿Cómo se usa la planificación por escenarios en COMET-LA?

En el proyecto COMET-LA los escenarios son usados dentro del proceso participativo para estimular el diálogo entre todos los agentes clave sobre cómo las comunidades responderán a los desafíos del futuro en el marco de los tres sistemas socio ambientales que representan los estudios de caso *-México, Colombia y Argentina-*. El proyecto se centra en el aprendizaje permanente como herramienta para que las comunidades desarrollen sus propias soluciones ante los problemas que se presenten, así como para mejorar los procesos de resolución de conflictos. La planificación por escenarios no es un proceso de simulación de futuro a escala real, por lo tanto el COMET-LA se centra en proporcionar los mecanismos que permitan valorar cómo una buena práctica en los

modelos de gobernanza permitiría un mejor funcionamiento en condiciones de imprevistos futuros. Para ello, se emplea un conjunto de escenarios posibles de futuro, que servirán para evaluar cómo los sistemas comunitarios de gestión local son efectivos a la hora de responder a las crisis o cambios de circunstancias en el futuro. La finalidad es ayudar a los actores a identificar estrategias adaptativas válidas, así como identificar los cambios que puedan precisarse a nivel local, regional, nacional o internacional.

La planificación por escenarios en COMETLA se construye en base al trabajo anterior realizado en el proyecto en cada uno de los casos de estudios: i) caracterización de los sistemas socio-ecológicos de acuerdo al marco institucional de Ostrom (Ostrom 1990) y ii) análisis estructural del sistema y de las relaciones de dependencia e influencia de las variables clave (Godet 2000). El trabajo de escenarios supone el análisis de estas variables clave en relación con las fuerzas externas que afectan al sistema, de manera que se analicen los posibles efectos que diferentes estados contrastados de las mismas puedan ejercer en el sistema en el futuro -por ejemplo, ¿Cuál sería el impacto en la comunidad si la población mundial aumentara un 20%? ¿y si se mantuviera igual a la actual?-.

2.2. ¿Qué cuestiones se tomaron en cuenta a la hora de desarrollar la metodología?

En primer lugar, se consideró la cuestión de los *horizontes temporales*, tras lo que se acordó emplear un horizonte temporal de 20 años, que sería lo equivalente a una generación. En segundo lugar, se investigó la cuestión de qué *fuerzas externas* podrían ser adecuadas para este proyecto. En muchos de los procesos anteriores se han identificado varios motores de cambio como útiles para ayudar a pensar en el futuro. Por lo tanto, la intención fue la de aprender de ellos, y determinar si alguno era particularmente adecuado para este proyecto. Los motores que se propusieron en la metodología derivaron de las opiniones de cientos de participantes para un proyecto reciente en el que se desarrollaron escenarios para la región de América Latina (Millennium Project 2010). En tercer lugar, se consideraron las metodologías para identificar las técnicas útiles y apropiadas, para ayudar a las personas a pensar en términos de futuro y para crear los escenarios. Se plantearon muchas opciones, pero no todas fueron desarrolladas necesariamente para su uso en comunidades, o para los objetivos del COMET-LA. En relación con esto, se revisaron y buscaron otros ejemplos de elaboración participativa de escenarios, y así aprender sobre aquellos que funcionan y los que no. Por último, se consideraron también los principios y las prácticas recomendadas por *Michel Godet* para la planificación por escenarios, debido a que otras fases del COMET-LA habían ya sido centradas en el *Análisis Estructural de la Prospectiva*, de este autor (Godet, Coates et al. 1994). Con todo ello, el objetivo fue el de desarrollar una metodología que reflejase y combinara las mejores prácticas en la literatura académica, a la vez que fuera adecuada desde el punto de vista práctico a la hora de apoyar a las comunidades en la planificación, ya que la pretensión final es la de facilitar el empoderamiento de las comunidades, así como la implicación de los diferentes grupos sociales que las componen.

El método resultante se lleva a cabo en cuatro etapas (ver *Figura 2*), dentro de las cuales cada tarea es realizada bien por el equipo COMET-LA -*formado por investigadores y representantes de las Organizaciones de la Sociedad Civil*- o bien mediante la participación de la comunidad en su conjunto a través de talleres (como puede observarse en la tabla). Mediante una técnica denominada *análisis morfológico*⁶, se trata de explorar la forma en que las fuerzas externas de cambio podrían influenciar el sistema local de manera plausible. Los resultados de este análisis morfológico son usados para construir narrativas de futuros alternativos, mediante el uso de los llamados 'arquetipos'⁷ (Hunt et al. 2012). Estos escenarios son entonces contrastados con los objetivos delimitados por

En COMET-LA se emplean escenarios posibles de futuro que servirán para evaluar cómo los sistemas comunitarios de gestión local son efectivos para responder a las crisis o cambios en el futuro. La finalidad es ayudar a los actores a identificar estrategias adaptativas a nivel local, regional, nacional o internacional.

⁶ Este proceso se realiza mediante el análisis morfológico, que es un método que fue desarrollado para estructurar e investigar en conjunto las relaciones entre problemas multidimensionales no cuantificables (Börjeson, Höjer et al. 2006).

⁷ Los arquetipos son descripciones o narrativas a nivel global de posibles estados futuros. Los arquetipos usados en COMETLA son aquellos identificados por Hunt et al. (2012) en su revisión de la literatura. En el proyecto COMETLA, estas narrativas a nivel global (mundial) son llevadas a la escala de la comunidad mediante el proceso de consulta a la comunidad.

los actores participantes para ayudarles a identificar opciones de respuesta útiles. Tras analizar si las distintas respuestas pueden ser útiles dentro de la gama de escenarios posibles y crisis futuras, se valoran las implicaciones para los planes locales.

Figura 2.

Etapas y tareas principales del proyecto COMET-LA en relación a la planificación por escenarios

| |
|---|
| <p>Etapa 1: Explorar cómo distintas fuerzas externas pueden afectar al sistema en el futuro</p> <p>a. <i>El equipo</i> selecciona 5 fuerzas externas (sociales, económicas, ambientales y política) que operan sobre el sistema en base a la información sobre el sistema previamente recogida de manera participativa en el proyecto</p> <p>b. <i>El equipo reflexiona</i> sobre cómo las fuerzas externas afectarán a las variables del sistema para luego ser validado de manera participativa con <i>la comunidad</i></p> <p>Etapa 2: Construir posibles escenarios futuros usando arquetipos</p> <p>a. En base al análisis de impacto de las fuerzas externas sobre las variables del sistema (etapa 1b), <i>el equipo</i> crea entre 3 y 6 narrativas de futuro siguiendo <i>arquetipos globales llevados a la escala de la comunidad</i>.</p> <p>b. Estas narrativas se validan y modifican de manera participativa con <i>la comunidad</i></p> <p>Etapa 3: Identificar posibles respuestas a los problemas u objetivos en un contexto de cambio futuro con los resultados de la etapa anterior</p> <p>a. <i>El equipo</i> revisa las acciones ya existentes y describe el sistema de gobernanza local</p> <p>b. <i>El equipo</i> explora de manera participativa con <i>la comunidad</i> posibles respuestas (e.g. planes de acción, medidas, etc.) a cada situación</p> <p>c. <i>El equipo</i> reflexiona con <i>la comunidad</i> sobre la utilidad de las respuestas ante diferentes escenarios posibles, es decir, qué respuestas pueden ser apropiadas para uno o varios escenarios posibles.</p> <p>d. <i>Equipo y comunidad</i> discurren sobre cómo las respuestas pueden reaccionar a "choques". En COMETLA se contemplan choques de origen antropogénico (e.g. explosión de una central química) y natural (e.g. tormenta tropical).</p> <p>Etapa 4: Discutir las implicaciones de las respuestas para los planes locales</p> <p>a. <i>El equipo</i> explora con <i>la comunidad</i> las implicaciones generales e idoneidad de las respuestas identificadas en la <i>Etapa 3</i>. Es decir, se reflexiona sobre como las distintas respuestas pueden afectar de manera diferente a distintos grupos de la comunidad (e.g. jóvenes, mujeres, etc.); y sobre otros factores de interés (e.g. costes, dificultades prácticas de implementación).</p> <p>b. <i>Equipo y comunidad</i> identifican las implicaciones de las respuestas para futuros planes locales (existentes, planificados y nuevos planes)</p> <p>c. <i>El equipo</i> resume las implicaciones de las respuestas para el sistema de gobernanza local.</p> |
|---|

2.3. ¿Qué es lo que se espera al final del proceso?

El proceso de planificación por escenarios debería resultar en nuevas ideas que reflejen una consideración explícita y exhaustiva de las implicaciones de los cambios futuros para el sistema local.

El proceso de discusión de estos temas tiene el objetivo de unir a las personas, de hacerles pensar en los que desean, para que puedan entender los puntos de vista del otro, y refinar las ideas que ayudarán a la futura gestión adaptativa. Este es el resultado primordial del proceso, y por ello es necesario que toda la información resultante del proyecto esté a disposición de las comunidades, a modo de registro y recuerdo del

proceso.

Por lo tanto, esperamos que la implementación de esta metodología resulte de utilidad para las comunidades implicadas en el Proyecto, pero también que sirva de ilustración e inspiración para los demás, así como que la planificación por escenarios se relacione en el futuro con la gestión comunitaria de los recursos naturales.

Referencias

Aguilar-Amilpa, E. 2011. Gestión comunitaria de los servicios de agua y saneamiento: su posible aplicación en México. M. A. Fund, Naciones Unidas.

Godet, M. 2006. Creating futures. Scenario planning as a strategic management tool. Paris, economica ltd.

Godet, M., Coates, J. F. and Degenhardt, C. 1994. From anticipation to action: a handbook of strategic prospective. UNESCO.

Godet, M. 2000. The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. Technological Forecasting and Social Change, **65** (1): 3-22.

Hunt, D. V. L., Lombardi, D. R., Atkinson, S., Barber, A. R. G., Barnes, M., Boyko, C. T., Brown, J., Bryson, J., Butler, D., Caputo, S., Caserio, M., Coles, R., Cooper, R. F. D., Farmani, R., Gaterell, M., Hale, H., Hales, C., Hewitt, C. N., Jankovic, L., Jefferson, I., Leach, J., MacKenzie, A. R., Memon, F. A., Sadler, J. P., Weingaertner, C., Whyatt, J. D. and Rogers, C. D. F. 2012. Scenario Archetypes: Converging Rather than Diverging Themes. Sustainability, **4**: 740-772.

Kok, K. B., Reinet, B. and Zurek, M. 2007. Methods for developing multiscale participatory scenarios: Insights from Southern Africa and Europe. Ecology and Society, **12**.

Kosow, H. and Robert, G. 2008. Methods of future and scenario analysis. Overview, assessment, and selection criteria. Studies. Bonn, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik and German Development Institute: 133.

Glenn, J. C., Gordon T. J. and Florescu, E. 2010. 2010 State of Future. Futures studies around the world. (cap. 7) Latin America 2030. Millennium Project: 280.

Ostrom, E. 1990. Governing the Commons. The evolution of institutions for collective action. Cambridge, United Kingdom: The press Syndicate of the University of Cambridge.

Saritas, O. and Smith, J. E. 2011. The Big Picture - trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals. Futures, **43**: 292-312.

Scarce, D., Fulton, K. and The Global Business Network Community (GBN). 2004. What if? The art of scenario thinking for nonprofits. Global Business Network (GBN), 119.

Taylor, R. R., Braveman, B. and Hammel, J. 2004. Developing and evaluating community-based services through participatory action research: two case examples. American Journal of Occupational therapy, **58**: 73-82.

Universidad de Córdoba (UCO). 2012. Community-based management of environmental challenges in Latin America (COMET-LA). Retrieved 02 April 2014, 2014, from <http://www.comet-la.eu/es/node/179>.

Wright, G. and P. Goodwin. 2009. Decision making and planning under low levels of predictability: enhancing the scenario method. International Journal of Forecasting, **25** (4): 813-825.

Wulf, T., Brands, C. and Meißner, P. 2011. A scenario-based approach to strategic planning -tool description- scenario matrix. Chair of Strategic Management and Organization, **12**: 1-24.

A comunidade do Marujá e o Parque Estadual da Ilha do Cardoso: co-manejo, serviços ecossistêmicos e processo sócio-técnico

Ademar Romeiro⁸, Paulo Sinisgalli⁹, Camila Jericó-Daminello¹⁰

Karla Sessin-Dilascio¹¹, Lucas Lima¹², Barbara Schroeter¹³

Ranulfo Paiva Sobrinho¹⁴

Resumo

O projeto CiVi.net - the capacity of civil society organisations (CSOs) and their networks in community based environmental management - tem como objetivo analisar, transferir e divulgar soluções baseadas em comunidades consideradas de sucesso na gestão de serviços ecossistêmicos na América Latina. No Brasil o projeto apresenta três estudos de caso: Ilha do Bananal/Pium - TO, Parque Estadual da Ilha do Cardoso e Comunidade do Marujá – SP - e Encostas da Serra Geral - SC. Este artigo descreve as três pesquisas desenvolvidas no Parque estadual da Ilha do Cardoso, são elas: a) Co-manejo adaptativo e capital social - teoria e prática na gestão de Unidades de Conservação brasileiras; b) Identificação e valoração dos serviços ecossistêmicos através da população local e Valoração dos Serviços Ecossistêmicos – valoração pela população local e método do custo viagem; c) Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão – O Processo Sociotécnico MACBETH.

Palavras-chave: *serviços ecossistêmicos, valoração, co-manejo adaptativo, capital social, Processo Sócio-técnico MACBETH.*

Key-words: *ecosystem services, valuation, adaptive co-management, social capital, MACBETH Sociotechnical Process.*

Agradecimentos

CiVi.net está apoiado ao “Seventh Framework Programme of the European Union”, com foco em gestões comunitárias de desafios ambientais.

*O projeto CiVi.net - the capacity of civil society organisations (CSOs) and their networks in community based environmental management - tem como objetivo analisar, transferir e divulgar soluções baseadas em comunidades consideradas de sucesso na gestão de serviços ecossistêmicos na América Latina. O foco principal é a análise das configurações institucionais e modelos de governança relacionados à prevenção e solução de tensões decorrentes do compartilhamento e uso dos recursos naturais. O projeto, que teve início em 1 de Outubro de 2011 e terá duração de 36 meses, analisa quatro estudos de caso, três no Brasil (Ilha do Bananal/Pium - TO, Parque Estadual da Ilha do Cardoso e Comunidade do Marujá – SP - e Encostas da Serra Geral - SC) e um na Costa Rica. Ele é organizado pelo Leibniz-Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) com cooperação de seis instituições internacionais: Instituto Ecológica (EI) – Brasil; Instituto Federal Suíço de Tecnologia de Zurique, Departamento de Política e Economia Ambiental (ETH) – Suíça; Fundação para Desenvolvimento Sustentável (FSD) – Holanda; Organização para Diálogo Internacional e Gestão de Conflito (IDC) – Áustria; Fundação Neotrópica (NEO) – Costa Rica; Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAG) – Brasil.

⁸ Professor Titular do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas.

⁹ Professor Doutor do curso de Gestão Ambiental da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo.

¹⁰ Mestranda pelo Programa de Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo.

¹¹ Mestranda pelo Programa de Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo.

¹² Mestre em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Campinas.

¹³ Pesquisadora do Leibniz-Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF).

¹⁴ Doutor em Economia na área de Economia e Meio Ambiente pela UNICAMP.

Introdução

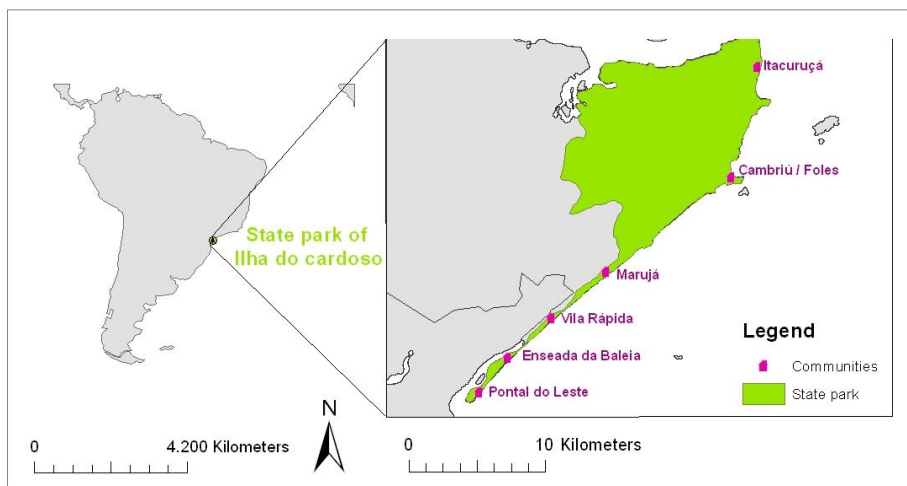
A comunidade do Marujá, estabelecida dentro de uma unidade de conservação (Parque Estadual da Ilha do Cardoso), possui características peculiares que foram ao encontro do objetivo traçado pelo projeto CiVi.net. É uma comunidade constituída por população tradicional que passou por um processo de adaptação em função da restrição de práticas históricas que a unidade de conservação impingiu. Estas adversidades fizeram com que a população incorporasse algumas ações que permitissem a sua visibilidade e sua inserção dentro das definições de rumo do próprio parque e da comunidade.

Neste sentido, este trabalho possui o objetivo de analisar as condicionantes temporais da relação desta comunidade com o PEIC e traçar um entendimento de co-gestão participativa (passado), na observação dos referenciais de valores que constituem o patrimônio atual e na visão que a própria comunidade tem de seu futuro.

A abrangente temática do CiVi.net abre espaço para que diferentes análises sejam feitas, seguindo ainda o objetivo principal do projeto. Para tanto buscou-se traçar um panorama histórico da comunidade e também de sua relação com o Parque, por meio de projetos de pesquisa que abordassem diferentes campos do conhecimento.

Mesmo diante a diversidade de pesquisas proporcionadas pelo Projeto CiVi.net foi possível delinear um quadro geral da comunidade do Marujá frente à sua condição atual e as perspectivas futuras, em relação ao manejo e manutenção do ambiente e seus patrimônios, os usos materiais e não materiais do ambiente e as formas de geração de renda, através do uso dos recursos naturais pela comunidade. A Figura 1 ilustra a conexão entre os diferentes projetos de pesquisa desenvolvidos pelo CiVi.net no Marujá.

Figura 1.
Divisão temporal dos três trabalhos desenvolvidos pelo Projeto CiVi.net no estudo de caso da Comunidade do Marujá e o Parque Estadual da Ilha do Cardoso



O componente do passado retrata o processo histórico entre a comunidade do Marujá e a gestão do território pelo Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Para tanto, foi realizada a análise da gestão do sistema sócio-ecológico¹⁵ através das ferramentas de gestão do

¹⁵ Segundo Berkes & Folke (1998), que cunharam o termo, sistema sócio-ecológicos é um conceito holístico, sistêmico e integrador do ser humano na natureza.

Parque (inserida no modelo de co-manejo adaptativo) e a contribuição da comunidade do Marujá na gestão quanto aos objetivos de conservação alcançados.

A compreensão do momento atual da comunidade o projeto focou-se na identificação e valoração dos serviços ecossistêmicos associados à praia, através de respostas dos beneficiários diretos, ou seja, os próprios comunitários. Além disso, foi realizada uma pesquisa de valoração econômica da praia (principal recurso recreativo e gerador de renda da comunidade) utilizando o método de custo de viagem.

E finalmente, em relação ao futuro, realizou-se a análise da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA – sigla em inglês), por meio do Processo Sócio-técnico MACBETH. Esta é uma metodologia é indicada para auxílio na resolução de problemáticas sistêmicas sendo que considera tanto os aspectos sociais quanto técnicos em qualquer decisão que envolva múltiplos critérios. A construção desta estruturação e visão do futuro permite um melhor entendimento pela comunidade dos seus próprios aprendizados bem com uma melhor clareza na transmissão dos seus conhecimentos adquiridos.

Todas as coletas de dados foram feitas *in situ*, com entrevistas e dinâmicas presenciais, durante o período de Agosto de 2012 à Fevereiro de 2013.

O projeto CiVi.net focou-se na identificação e valoração dos serviços ecossistêmicos associados à praia, através de respostas dos beneficiários diretos, ou seja, os próprios comunitários. Além disso, foi realizada uma pesquisa de valoração econômica da praia (principal recurso recreativo e gerador de renda da comunidade) utilizando o método de custo de viagem.

1. A Comunidade do Marujá e Parque Estadual da Ilha do Cardoso

O Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC), localizado no Litoral Sul do Estado de São Paulo na região do Vale do Ribeira, faz parte do Complexo Estuarino Lagunar de Paranaguá-Iguape-Cananéia (Figura 2). O PEIC protege uma área de 22.500 hectares em um dos *hotspots* brasileiros de biodiversidade, a Mata Atlântica.

Figura 2.

Localização do Parque estadual da Ilha do Cardoso no mapa do Brasil. Em foco as seis comunidades do PEIC. Fonte: Elaboração pelo projeto CiVi.net baseado em <http://d-maps.com> e <http://www.diva-gis.org/gdata>



O território do PEIC possui um histórico de ocupação de comunidades caiçaras¹⁶ desde a época do Brasil colonial. Quando o PEIC foi demarcado, em 1962, a legislação ambiental brasileira era fragmentada (Códigos: Água, Florestal e de Caça e Pesca) e a lei que regulava o processo de demarcação e o manejo das Unidades de Conservação (UCs) não eram claras (Santilli, 2005). Assim, a gestão era guiada pelas vontades do responsável pelo Parque e não seguia nenhum projeto de planejamento ambiental. Por isso, quando o PEIC foi criado, grande número de caiçaras migrou do território como resultado das pressões sofridas pelos mecanismos de controle ambiental (Diegues, 2007). A situação agravou-se quando o PEIC tornou-se alvo de intensa atividade turística e especulação imobiliária principalmente após a década de 1970 quando o acesso à cidade mais próxima, Cananéia, foi facilitado pela rodovia BR-116. A aprovação do SNUC¹⁷ em 2000 restringiu ainda mais as atividades permitidas nas UCs integrais como o PEIC. Junto aos desafios mencionados o PEIC ainda passava por dificuldades de gestão ligadas à falta de capital financeiro e pessoal especializado.

No entanto, o PEIC conseguiu transpor estes desafios e o fator chave se concentra na forma em que esta UC foi gerida. O Parque deixou de reconhecer a UC somente como um sistema ecológico, passando a integrá-la ao sistema sócio-ecológico a partir do reconhecimento da importância e o esforço para o envolvimento dos atores regionais e locais (as 6 comunidades que moram no interior do território do PEIC)¹⁸ no processo de gestão.

Dentre todas as comunidades inseridas no território do PEIC a do Marujá é a mais populosa da Ilha, com 60 famílias e por volta de 180 moradores. A comunidade se organiza institucionalmente através da associação de moradores, a AMOMAR (Associação de Moradores do Marujá). Sua principal fonte de renda é o turismo, seguido pela atividade pesqueira tanto na costa, quanto no estuário. A facilitação do acesso à Cananéia através da BR-116 e a chegada do barco a motor foram um dos principais motores para o aumento do turismo na região e, principalmente, na Ilha. A comunidade do Marujá sempre foi o foco preferido de visitação o que trouxe tanto bons frutos para a comunidade como problemas como aumento da quantidade de lixo, invasão do território por não tradicionais, loteamentos irregulares, e muitos outros conflitos que contribuíram para a diminuição da conservação do PEIC.

Embora sofrendo todas estas pressões, a comunidade do Marujá apresenta um histórico de adaptação e adequação de atividades econômicas frente as restrições impostas pela legislação de proteção ambiental, pressões turísticas e invasão de não tradicionais. A resistência desta comunidade em se manter na Ilha depende muito da força ativa e organizada da própria comunidade. O Parque e suas ações de gestão também teve papel importante neste cenário de resistência.

A comunidade do Marujá se organiza institucionalmente através da associação de moradores. Sua principal fonte de renda é o turismo, seguido pela atividade pesqueira tanto na costa, quanto no estuário. A facilitação do acesso à Cananéia através da BR-116 e a chegada do barco a motor.

2. Análise dos sistemas sócio-ecológicos

Visando integrar os estudos realizados junto à comunidade do Marujá para o entendimento de como a sociedade civil pode contribuir para uma gestão apropriada dos recursos naturais, foram realizadas as análises dos sistemas sócio-ecológicos.

A Tabela 1 resume os objetivos dos projetos de pesquisa e as metodologias utilizadas.

A seguir, são apresentados com mais detalhe os sub-projetos elencados acima.

¹⁶ Segundo Adams (2000) “o termo caiçara tem origem no vocábulo tupi-guarani caíçara, o homem do litoral. (...) e passou a ser utilizado para identificar (...) todos os indivíduos e comunidades do litoral dos estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro”.

¹⁷ O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), lei nº 9985, divide as UCs em UC de uso sustentável e UC integral. Nas UCs integrais é proibida qualquer intervenção antrópica. Atividades de educação ambiental e turismo são permitidas apenas mediante autorização da administração da UC (Brasil, 2000).

¹⁸ As seis comunidades do PEIC são: Marujá, Enseada da Baleia, Vila Rápida, Pontal, Camburiú e Itacuruçá.

Tabela 1.

Resumo dos objetivos e metodologias de cada projeto de pesquisa dentro do escopo do Projeto CiVi.net

| Trabalho | Objetivo | Metodologia |
|---|---|--|
| Co-manejo adaptativo e capital social - teoria e prática na gestão de Unidades de Conservação brasileiras | Identificar qual o melhor arranjo institucional para a obtenção de melhores resultados na gestão de Unidades de Conservação brasileiras e qual a influência deste arranjo para os atores sociais envolvidos quanto aos níveis de capital social | Institucional: Entrevistas semi-estruturadas com importantes atores sociais (e.g. diretores do PEIC). Leitura e análise das atas do Conselho Consultivo do PEIC (1998 – 2012). Documentos do PEIC (e.g. duas fases do Plano de Manejo). Comunidade do Marujá: 19 entrevistas semi-estruturadas: aleatórias (16) com a comunidade e com integrantes da AMOMAR (3). Entrevistas estruturadas com todas as famílias da comunidade (n=56) |
| Valoração dos Serviços Ecosistêmicos | Identificar e valorar serviços ecosistêmicos presentes na praia localizada na comunidade do Marujá através das opiniões dos beneficiários diretos, ou seja, os próprios comunitários. Além disso, conduzir uma valoração econômica clássica relativa ao turismo recreativo, principal fonte de renda da comunidade. | Valoração dos serviços ecosistêmicos através da população local: 53 entrevistas semi-estruturadas ($\alpha=0,1$; $E=0,04$) com os moradores locais, para a construção de listas livres de questões abertas. Nesta, perguntou-se quais relações, pessoais e de uso, aquelas pessoas tinham com a praia. As respostas foram codificadas para identificar diferentes serviços ecosistêmicos mencionados pelos entrevistados. Além disso, análises de frequência e ranqueamento foram feitos com intuito de atribuir valores aos serviços. Valoração econômica através do método de Custo de Viagem: 133 entrevistas semi-estruturadas com turistas que se encontravam na comunidade do Marujá (este valor foi estipulado com base no número médio de turistas por ano). Nestas, os entrevistados eram perguntados sobre todos os gastos envolvidos na viagem para a comunidade, o tempo de permanência e qual era a importância da praia na escolha deste destino turístico. |
| Processo Sociotécnico MACBETH | Auxiliar a comunidade a construir sua visão de futuro considerando os valores e pontos de vistas das crianças, jovens e adultos. | Realização de Conferências de Decisões (CD) com representantes das crianças e jovens, separadamente da CD com adultos. Tais CD serviram para identificar os valores de cada um dos referidos grupos isoladamente. Em seguida, realizou-se uma CD com ambos grupos, a fim de construir entendimento compartilhado incorporando os valores dos referidos grupos. Finalmente, realizou-se a estruturação dos objetivos, diferenciando-os de objetivos estratégico, meios e fins. Para cada objetivo fim identificou-se, dois níveis de referências, assim como, os objetivos fins. |

3. Co-manejo adaptativo e capital social - teoria e prática na gestão de Unidades de Conservação brasileiras

Trabalhos sobre as Unidades de Conservação (UCs) no Brasil focam em diversas abordagens como a presença de comunidades no interior dessas unidades (Diegues & Vianna 1995; Ryland & Brandon 2005), ou do histórico das UCs diante da evolução nos conceitos internacionais de conservação (Santilli 2005; Mittermeier et. al. 2005), da efetividade das UCs (WWF- Brasil 2012; Lima, Ribeiro, Gonçalves, 2005) ou da crítica às políticas públicas voltadas à gestão das UCs (Morselo, 2001; Vallejo, 2002). Praticamente não há reflexão teórica no campo do manejo de UCs brasileiras que poderia contribuir para melhorar a eficiência e efetividade da prática de gestão (Schröter, Sessin-Dilascio, Sattler et.al., 2014 – *in press*).

O caso do PEIC e o envolvimento das comunidades na gestão é largamente reconhecido como um dos casos emblemáticos de gestão de UCs no Brasil (Rodrigues, 2001; Campolim, Parada, Yamaoka, 2008). O projeto CiVi.net ao estudar a relação PEIC e comunidade do Marujá procurou preencher esta lacuna nos trabalhos de gestão de UC brasileiras.

Desde sua demarcação (1962) o PEIC sofria diversos problemas de gestão que iam de encontro à boa gestão previstos pelos objetivos da UC. A situação do PEIC começa a mudar em 1998 por causa de importantes transformações na gestão. A Tabela 2 apresenta o cenário do PEIC a partir de 1998, quando o Parque recebeu incentivos econômicos e outros *inputs* que melhoram a gestão desta UC e auxiliaram na resolução de problemas de gestão e conflitos territoriais e de conservação.

As ações de gestão seguiram a lógica da co-gestão adaptativa através de mecanismos de gestão de envolvimento dos principais atores sociais e compartilhamento de poder entre os atores; longo e constante período de negociação e deliberação em um processo contínuo de observação-planejamento-ação-resultado-reflexão que geram aprendizagem social (Berkes, 2009).

Esta maneira de gerir o PEIC também afetou o capital social¹⁹ entre os atores envolvidos e deles com o PEIC. Houve aumento e estreitamento da conexão, durante as reuniões do Conselho, entre Parque os diferentes atores envolvidos na gestão e de alguma forma afetados pela demarcação da UC (*bridging* capital social). Da mesma forma, o incentivo do Parque às organizações comunitárias, aumentou a conectividade entre os comunitários do Marujá (*bonding* capital social).

Os resultados positivos obtidos durante longo período deste processo de gestão fez com que atores sociais presentes nas reuniões do Conselho e as comunidades aumentassem a confiança na gestão do PEIC e entre si.

As ações de gestão seguiram a lógica da co-gestão adaptativa através de mecanismos de gestão de envolvimento dos principais atores sociais e compartilhamento de poder entre os atores.

¹⁹ Nosso trabalho segue o conceito de capital social de Putnam (1995) definido como “uma face da organização social como *networks* e confiança social que facilita a coordenação e cooperação para benefício mútuo” (Putnam 1995, p. 67 – tradução da autora). Reconhecemos *networks* como duas feições: *bonding* (ligação entre pessoas semelhantes – i.e. mesma comunidade) e *bridging* (ligação entre pessoas diferentes – i.e. representantes do governo e comunidades nas reuniões do Conselho do PEIC) capital social (Claridge, 2004).

Tabela 2.

Resumo dos problemas enfrentados pelo PEIC e as soluções de gestão encontradas

| | Irregularidade legal das comunidades no território | Apoio financeiro do PPMA: ações básicas de administração, mecanismos participativos |
|---|--|---|
| P R O B L E M A S | Desorganização dos processos de construção e reforma nas comunidades | Formação do Conselho Consultivo envolvendo diversos atores sociais de vários níveis de decisão (e.g. ONGs, governo local, polícia ambiental local, comunidades) |
| | Problemas administrativos | Plano de Manejo |
| | Inadequação das ações de gestão aos problemas encontrados na região | Diretor envolvido no processo de gestão participativa |
| | monitoramento e fiscalização da UC ineficientes | Incentivo à organização comunitária (e.g. associações comunitárias) |
| | Inadequação dos objetivos de preservação da UC em relação a realidade/ necessidade das comunidades | Valorização das comunidades tradicionais nas decisões de gestão |
| S O L U Ç Õ E S | Turismo: excesso de visitantes, acampamentos irregulares, construções irregulares de não tradicionais. | Foco no Marujá. Comunidade crítica (e.g. problemas de esgoto lixo, grande número de turistas, ocupações irregulares, desmatamento para a construção de casas) |
| | Invasão do território por não tradicionais | Envolvimento dos comunitários do Marujá nas ações de monitoramento do turismo |
| | Esgoto e lixo em excesso | Envolvimento das comunidades nos processos de decisão (e.g. construções e reformas) |

4. Identificação e valoração dos serviços ecossistêmicos

O termo "serviço ecossistêmico" surgiu numa tentativa de traçar mais claramente a dependência humana em relação aos recursos naturais (Gómez-Baggethun & De Groot, 2010). Em geral, as pesquisas práticas sobre serviços ecossistêmicos se propõe em identificar os serviços de determinada localidade e valorá-los (Swallow et al., 1998). Estas duas etapas, muitas vezes vistas como sequenciais, se fazem necessárias na tentativa de entender relações entre pessoas e recursos naturais ao seu redor, podendo ser usadas como ferramentas para tantas outras finalidades (Rodríguez et al., 2006; Kaplowitz, 2000).

Esta pesquisa teve como foco principal a identificação de serviços locais e a valoração de um serviço ecossistêmico relevante para a comunidade do Marujá.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, dois estudos foram realizados. Com o intuito de trabalhar diretamente com o conhecimento local e a percepção dos comunitários em relação aos serviços ecossistêmicos lá presentes, um dos estudos buscou a identificação e valoração dos serviços através de entrevistas com os moradores locais. O outro estudo buscou uma linha de pesquisa mais clássica e valorou economicamente o serviço recreativo presente na região da comunidade, através da metodologia de custo de viagem.

4.1 Identificação e valoração dos serviços ecossistêmicos através da população local

Ao todo foram identificados dezoito serviços ecossistêmicos da praia da comunidade do Marujá, através das respostas dos comunitários. Estes serviços estão relacionados à benefícios materiais obtidos da praia, como alimento e renda por causa do turismo, mas também à muito benefícios não materiais, como relaxamento e diversão.

De fato, um dos resultados mais interessantes do processo de identificação dos serviços ecossistêmicos é que 77,7% destes podem ser classificados como "culturais" (MEA, 2005). Este resultado é consistente com o que a literatura específica diz esperar de estudos com este arranjo (Chan *et al.*, 2012). Por seu pioneirismo, qualquer comparação com este estudo deve ser feita com ressalvas.

Dentre os serviços ecossistêmicos que apresentaram maiores frequências e ranqueamentos, ou seja, com maiores valores, destacam-se os serviços de "alimento" e "identidade de lugar". Este resultado confirma as observações da importância da praia para a comunidade, ao ser fonte de sobrevivência, não só, mas principalmente através do alimento, e uma das áreas principais de uso e convívio comunitário.

4.2. Valoração econômica através do método de Custo de Viagem

Um turista que viaja para a comunidade do Marujá apresenta uma estadia média de 5,21 dias. Neste período, esta pessoa gasta em torno de U\$369,36 (incluindo transporte, estadia, alimentação e gastos extras, como passeios).

Em relação à importância da praia para o turista que visita a comunidade, 56,39% dos entrevistados disseram que não escolheriam a comunidade do Marujá como destino turístico caso não existisse a praia. Ao serem questionados quais outros atrativos da comunidade, os entrevistados citaram a presença da população local que mantém costumes tradicionais caiçaras e a beleza cênica da região.

5. Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão – O Processo Sociotécnico MACBETH

Este trabalho foi realizado em um momento em que os moradores da comunidade do Marujá se encontravam com muitas dúvidas sobre como se organizar, redefinir suas prioridades e repensar seus objetivos. Isto se refletia em uma gestão considerada desastrosa da Associação de Moradores da Comunidade do Marujá –AMOMAR (Figura 3), segundo relatos de alguns moradores locais, a qual desmobilizou a comunidade, gerou dispersão e até mesmo desunião entre os moradores. Aliado a isto, alguns conflitos institucionais entre outras comunidades e órgãos públicos têm gerado grande instabilidade e temor da população do Marujá de serem expulsos do PEIC, como é o exemplo da região da Juréia, onde estes conflitos resultaram na transposição dos moradores locais para outras áreas (Paiva Sobrinho *et al.*, 2012 - relatório).

O problema central que este trabalho procurou responder frente a esta problemática foi: Como auxiliar a comunidade do Marujá a se reorganizar, redefinindo suas prioridades e repensando seus objetivos. A hipótese deste trabalho foi a de que a abordagem sociotécnica MACBETH de apoio multicritério à decisão possui um arcabouço metodológico teórico e prático consistente para auxiliar efetivamente a comunidade do Marujá a se reorganizar, redefinir seus objetivos e estruturar sua visão de futuro.

O atual presidente da AMOMAR, junto com os demais membros que compõe a associação, e o líder comunitário, perceberam que além da necessidade em retomar as atividades descontinuadas pela administração anterior, também seria necessário estabelecer um conjunto de objetivos para serem alcançados pela comunidade no futuro. Isto é, necessitavam de uma visão de futuro construída pela comunidade.

Também perceberam que estabelecer tais objetivos podem auxiliar no processo de revisão do Plano de Manejo do Parque. O desafio, portanto, era mobilizar os moradores em prol da construção da visão de futuro da Comunidade do Marujá.

Foi nesse contexto que esses representantes da AMOMAR tomaram conhecimento da componente social do processo MACBETH (Bana e Costa; De Corte; Vansnick, 2003) e perceberam que esse poderia ser de grande utilidade para auxiliá-los na construção de visão de futuro comunitária. Além disso, devido à natureza participativa e construtivista do conhecimento inerente ao processo MACBETH foi que os referidos líderes perceberam

Um dos resultados mais interessantes do processo de identificação dos serviços ecossistêmicos é que 77,7% destes podem ser classificados como "culturais".

O projeto procurou auxiliar a comunidade do Marujá a se reorganizar, redefinindo suas prioridades e repensando seus objetivos com a abordagem metodológica MACBETH de apoio multicritério à decisão.

que esse processo poderia auxiliar na ativação da participação da comunidade nas atividades relacionadas à gestão comunitária do Marujá.

Como consequência dessas percepções os líderes comunitários se organizaram para mobilizar os moradores da comunidade visando que esses participassem de uma série de reuniões, as quais foram realizadas junto com os membros do Projeto CiVi.net (equipe da FUNDAG), durante os meses de março até junho de 2012, as quais geraram o relatório descrito em Paiva Sobrinho *et al.* (2012 - relatório).

O desenvolvimento do Processo Sociotécnico MACBETH ocorreu no início da década de 1990, por C. A. Bana e Costa e J. C. Vansnick, e J. M. De Corte. O nome MACBETH é derivado da expressão *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*, que significa em português: “Medindo a Atratividade por uma técnica de avaliação baseada em Categorias”.

A principal distinção com relação a outros procedimentos é que MACBETH utiliza julgamentos qualitativos de diferenças de atratividade, para gerar valores para as opções (Bana e Costa; De Corte; Vansnick, 2003, 2005), em quatro fases ou etapas principais: análise do contexto de decisão e identificação do problema; estruturação do processo de apoio à decisão; avaliação do modelo multicritério; e, elaboração de recomendações.

Através de várias reuniões, em forma de Conferências de Decisão, entre a equipe de pesquisadores e os moradores locais, foi estruturada a visão de futuro da comunidade, a qual está representada pelos objetivos meios, objetivos fundamentais e o objetivo estratégico desta comunidade. A visão de futuro da Comunidade do Marujá foi estruturada em 9 (nove) área principais: liderança comunitária, cultura e lazer, ensino e educação, saúde, ambiental, moradia, comunicação, econômica e de turismo (Paiva Sobrinho *et al.*, 2012 – relatório -; Lima, 2012).

Antes do início da aplicação do Processo Sociotécnico MACBETH, os moradores da comunidade do Marujá passavam por uma fase de questionamentos e dificuldades para refletir sobre seus objetivos. Em especial na definição de seu objetivo fim último (objetivo estratégico). A utilização do Processo Sociotécnico MACBETH auxiliou a comunidade a repensar suas prioridades e a redefinir seus objetivos, o que culminou com a definição do objetivo estratégico expresso na permanência dos moradores da comunidade do Marujá no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC). Este resultado surpreendeu a todos os moradores da comunidade, que não tinham ideia que este objetivo principal seria o objetivo estratégico a ser buscado por toda a comunidade.

Este resultado foi fruto das características do processo sociotécnico MACBETH que tem como foco os valores dos *stakeholders*, isto é, focado nos valores dos moradores da comunidade. Em adição, este processo reacendeu o espírito de organização e cooperação da comunidade, isto é, este processo gerou coesão social num momento de crise e instabilidade sociais que a comunidade vinha passando, devido principalmente a uma gestão desastrosa da AMOMAR e por alguns episódios de conflito entre algumas comunidades da região com as instituições governamentais.

Em suma, este processo foi importante, pois os auxiliou a organizar melhor suas ideias, definirem concretamente seus objetivos fundamentais nas diversas áreas (saúde, educação, transporte, energia, etc.) e lutarem pelo seu objetivo estratégico, a permanência da comunidade dentro do PEIC.

MACBETH utiliza julgamentos qualitativos de diferenças de atratividade, para gerar valores para as opções em quatro fases: análise do contexto de decisão e identificação do problema; estruturação do processo de apoio à decisão; avaliação do modelo multicritério; e, elaboração de recomendações.

Conclusão

A comunidade do Marujá, mostra suas características peculiares através dos resultados obtidos por pesquisas associadas ao projeto CiVi.net. É uma comunidade constituída por população tradicional inserida em unidade de conservação adaptou-se em decorrência de restrições legalmente impostas. Estas novas condicionantes fizeram com que a população pudesse se organizar mostrando objetivos futuros, sua organização interna e co-manejo dos recursos e a expressão externa de seus maiores valores.

Referências

- Adams, C. Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2000. 337 p.
- Bana e Costa, C. A.; De CORTE, J. M.; VANSNICK, J. C. MACBETH. LSE OR Working Paper. London, UK: London School of Economics, p.03-56, 2003.
- Bana e Costa, C.A.; De CORTE, J.M.; VANSNICK, J.C.. On the mathematical foundations of Macbeth. In: Multicriteria Decision Analysis: state of the art survey, (ed. J.F. Greco and S.M. Ehrgott). Springer Verlag, Boston, Dordrecht, London. p 409-442, 2005.
- Berkes, F. and Folke, C. "Linking social and ecological systems for resilience and sustainability". In: Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience. Berkes, F., and C. Folke (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1-25 p., 1998.
- Berkes F. Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. *Journal of Environmental Management* 90, 1962-1702 p., 2009.
- Brasil. Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei nº 9985. 2000.
- Campolim M., Parada, I., Yamaoka, J. Gestão Participativa da Visitação Pública na Comunidade do Marujá – Parque estadual da Ilha do Cardoso, IF. São Paulo: Sér. Reg., n. 33, 33-49 p., 2008.
- Chan, K. M. A.; Guerry, A. D.; Balvanera, P.; Klain, S.; Satterfield, T.; Basurto, X.; Bostrom, A.; Chuenpadgee, R.; Gould, R.; Halpern, B. S.; Hannahs, N.; Levine, J.; Norton, B.; Ruckelshaus, M.; Russell, R.; Tam, J.; Woodside, U. Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement. *Bio Science*, v.62, n.8, p.744-756, 2012.
- Claridge, T. Social Capital and Natural Resource Management. An important role for social capital? 2004. 91 f. Thesis (Master Degree) - Master of Natural Resource Studies School of Natural and Rural Systems Management, University of Queensland, Queensland, Australia, 2004.
- Diegues, A.C. & Vianna, L.P. Conflitos entre populações humanas e unidades de conservação na mata atlânticas. São Paulo: NUPAUB, 1995. 323 p.
- Diegues, A.C. O Vale do Ribeira e o Litoral Sul de São Paulo: meio-ambiente, história e população. São Paulo: CENPEC, 41 p., 2007.
- Ferreira, L.C. Dimensões Humanas da Biodiversidade: mudanças sociais e conflitos em torno de áreas protegidas no Vale do Ribeira, SP, Brasil. *Ambiente & Sociedade*, v. VII, n. 1, p. 47-66., 2004.
- Gómez-Baggethun, E.; De Groot, R. Natural capital and ecosystem services: the ecological foundation of human society. *Ecosystem Services*, v.30, p.105-121, 2010.
- Kaplowitz, M. Identifying ecosystem services using multiple methods: lessons from the mangrove wetlands of Yucatan, Mexico. *Agri. Hum. Values*, v.17, n.2, p.169-179, 2000.

Lima, G.S.; Ribeiro, G.A.; Gonçalves, W. Avaliação da efetividade de manejo ds unidades de conservação de proteção integral em Minas Gerais. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, v. 29, n. 4, p. 647-653, 2005.

Lima, L. F. Processo Sociotécnico MACBETH de Apoio Multicritério à Decisão e a organização de comunidades tradicionais: O caso da Comunidade do Marujá no Vale do Ribeira – SP. 2012. 195 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, [Brasil], 2012.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and human well-being. A framework for assessment. Ecosystems, 2003. Disponível em: <<http://www.maweb.org/en/Framework.aspx>> Acesso em: 27 de janeiro de 2014.

Mittermeier, R.A.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Brandon, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. Megadiversidade, v.1, n.1, p. 14-21, 2005.

Morselo, C. Áreas protegidas públicas e privadas seleção e manejo. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001. 344p.

Ostrom, E. El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva. Trad. y rev. Téc. De Leticia Merino Pérez. México: FCE, UNAM, IIS, 2º ed, 2011. 403 p.

Paiva Sobrinho, R.; Romeiro, A.R.; Lima, L.F. Construção da visão de futuro e fornecimento de subsídios para o planejamento estratégico para a comunidade do marujá: aplicação da componente social do processo sócio-técnico macbeth. Relatório técnico, fundag, civinet, campinas, são paulo, novembro. 61p. 2012.

Putman, R. Turning in, tuning out: the strange disappearance of social capital in America. Cambridge: Political Science and Politics, v. 27, n.4, p. 664-683, 1995.

Rodrigues, C.L. Limites do Consenso: territories polissêmicos na Mata Atlântica e a Gestão Ambiental Participativa. 2001. 279 f. Tese(Doutorado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

Rodríguez, L.C. Local identification and valuation of ecosystem goods and services from *Opuntia scrublands* of Ayacucho, Peru. Eco Eco, v. 57, n.1, p 30-44, 2006.

Santilli, J. Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural. São Paulo: Peirópolis, 2005. 303 p.

Schröter, B.; Sessin-Dilascio, K.; Sattler, C. et.al. Multi-level governance through adaptive co-management: conflict resolution in an inhabited Brazilian State Park. Ecological Process, 2013 – *in press*.

Swallow, C. et al. Methods and applications for ecosystem valuation: a collage. In: KANNINEN, B. (Org.). Proceeding of the first workshop in the environmental policy and economics workshop series. Environmental Protection Agency. Washington – DC.

Vallejo, L.R. Unidades de Conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e de políticas públicas. GEOgrafia, v.4, n.8, 1-22 p., 2002.

WWF-Brasil; ICMBio. Efetividade da gestão das Unidades de Conservação federais do Brasil resultados de 2010. Brasília: WWF-Brasil, 2012. 72p.

Sistemas socio-ecológicos:

Un enfoque integral para comprender las interacciones de los seres humanos y la naturaleza. Experiencia de modelación participativa en tres territorios de América Latina

Abigail Fallo¹, Jean François Le Coq²

Resumen

En el marco del proyecto de investigación-acción EcoAdapt, ejercicios de modelación participativa llevaron a representaciones diagramáticas de cómo funciona el territorio alrededor de una problemática de calidad y disponibilidad del agua. El proceso de modelación exigió como primer paso, una reflexión sobre los problemas y retos enfrentados por los diferentes actores del territorio para llegar a la formulación de una problemática compartida. Al explicitar la intervención de los actores en esa problemática, el cómo lo hacen y qué recursos toman en cuenta, precisamos lo que participación puede significar en un proyecto de adaptación al cambio climático basado en servicios ecosistémicos, e identificamos vacíos de información sobre los recursos naturales movilizados. Finalmente, al aclarar los procesos y las interacciones en juego, enfatizamos para cada sitio y su problemática, vínculos entre diferentes elementos que hasta ahora tendían a considerarse de forma separada. El ejercicio constituyó un proceso de aprendizaje y puso en evidencia defectos de coordinación comprometiendo la sostenibilidad de las dinámicas socio-ecológicas actuales.

Summary

On behalf of the EcoAdapt research-action project, participatory modeling exercises took place and resulted in diagrammatic representations of the functioning of the territory concerned with the problem of water availability and water quality conditions. The process of modeling began with a reflection about the principal problems and challenges faced by the different stakeholders of the territory in order to formulate a shared problematic. By stating the intervention of stakeholders in this problematic and the resources they manage in the territory, it was possible to understand what participation means in an Ecosystem-based adaptation project and to identify critical knowledge gaps about the natural resources. Finally by clarifying processes and interactions between actors and resources in each site, the modelling exercise emphasized the links between different aspects that hadn't been considered before. Participatory modelling constituted a learning process and highlighted coordination failures that compromise the sustainability of the current social-ecological dynamics.

Agradecimientos

El proyecto EcoAdapt (www.ecoadapt.eu) está financiado por la Comisión Europea, 7mo programa marco, contrato n° ENV.2011.4.2.3-1/283163). Esta investigación fue realizada gracias al valioso trabajo de campo de Teresa Aguilar en la cuenca Zapocó en el Bosque Modelo Chiquitano, Annabel Rixen en el Bosque Modelo Jujuy y Lorena Vilugrón en el Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco. La investigación fue facilitada y fortalecida por la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano en Santa Cruz, Bolivia, el Bosque Modelo Jujuy, Argentina, el Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco y el Servicio Evangélico para el Desarrollo (SEPADE) en Lonquimay y Curacautín, Chile. Un reconocimiento especial a Tahia Devisscher de SEI-Oxford, por la coordinación del paquete de trabajo (WP2) "Llenar vacíos de conocimiento" del proyecto EcoAdapt. Agradecemos también a Susana Viteri de la Fundación Futuro Latinoamericano, por el apoyo crucial al documento.

*Este artículo resume la investigación realizada para el "análisis de las dinámicas socioecológicas" en Proyecto EcoAdapt. Para más detalle, referirse a Le Coq & Fallo (2013).

¹ CIRAD-GREEN, F-34398 Montpellier, France/CATIE, Grupo Cambio Climático y Cuencas, Turrialba 30501, Costa Rica. Doctora en económica (EHESS-Paris y LSE-Londres), analiza diferentes respuestas al cambio climático (de adaptación basada en ecosistemas o de mitigación) con enfoques sistémicos y prospectivos.

² CIRAD-ArtDev, F-34398 Montpellier, France/CINPE / UNA, Heredia, Costa Rica. Doctor en Agro-economía (AgroParis Tech), se dedica a analizar el diseño, la implementación e los impactos de las políticas públicas para el medio rural y que permite enfrentar desafíos como el Cambio Climático.

Introducción

La construcción de estrategias de adaptación al cambio climático (CC) requiere como primer paso un entendimiento del contexto en el cual se pretende actuar. Con ese propósito, y más precisamente para tomar en cuenta los ecosistemas de los cuales depende la adaptación (ríos, bosques, campos...), se propone considerar el enfoque socio-ecosistémico, en el cual se tenga en consideración a los seres humanos, a la naturaleza, y a como se vinculan. El concepto de socio-ecosistema (SES) o *sistema socioecológico* es holístico, y se refiere a la combinación de diferentes aspectos (económicos, políticos, culturales, sociales, ecológicos, tecnológicos...). Sólo un análisis multidisciplinario puede concebir conjuntamente esos diferentes aspectos, centrándose no en los componentes de un sistema, sino también en sus relaciones, interacciones y retroalimentaciones (Farhad, 2012).

El proyecto de investigación-acción EcoAdapt (www.ecoadapt.eu) es una iniciativa para la adaptación al cambio climático que trabaja en tres Bosques Modelo (BM)³, a la escala local de: la cuenca Zapocó, área piloto ubicada en el BM Chiquitano en Bolivia (BMCh); la cuenca Pericos-Manantiales o BM Jujuy en Argentina (BMJ); y las comunas de Curacautín y Lonquimay que constituyen el BM Araucarias del Alto Malleco en Chile (BMAAM). Con el fin de tener un conocimiento del contexto de decisiones y por lo tanto de las dinámicas socioecológicas de cada uno de los territorios, se propuso un ejercicio de modelación participativa. Éste consistió en co-construir con la población local, un modelo conceptual de cómo funciona su territorio cuando se trata de calidad y disponibilidad del agua.

El proyecto EcoAdapt (www.ecoadapt.eu) es una iniciativa para la adaptación al cambio climático que trabaja en tres Bosques Modelo (BM), a la escala local en Bolivia, Argentina y Chile.

El objetivo del presente artículo es presentar el proceso de aprendizaje compartido de un territorio, como un socio-ecosistema donde se vinculan actores y recursos involucrados en una misma problemática. Luego de una breve introducción de los tres territorios estudiados, se explicará el método PARDI con el cual se llevó a cabo la modelación participativa. Se presentará una síntesis de los resultados. Finalmente, se reflexionará sobre el alcance del ejercicio en términos de aprendizaje sobre un territorio y sus dinámicas socio-ecológicas.

1. Los territorios de estudio

1.1. La cuenca Zapocó en el Bosque Modelo Chiquitano, Bolivia (www.bmchiquitano.com)

El Bosque Modelo Chiquitano abarca un extenso territorio de más de 20 millones de hectáreas en las tierras bajas del Oriente Boliviano. Para los estudios locales del proyecto EcoAdapt, se escogió a la Cuenca Zapocó como área piloto (FCBC, 2013). La cuenca cubre aproximadamente 111 000 hectáreas, se encuentra en el municipio de Concepción, incluye 15 de sus 57 comunidades rurales además de la población urbana de Concepción, capital del Municipio. Según el Plan de Desarrollo Municipal de 2005, la población total del Municipio llega a casi 19 mil habitantes. La población del núcleo urbano de Concepción se establece entre 10 y 11 mil habitantes (Aguilar, 2013). La cuenca Zapocó se caracteriza por su actividad ganadera en expansión, una deforestación rápida y fenómenos de migración desde otras regiones de Bolivia (Fallot et al., 2013). Para este estudio, se consideró dos tipos de área dentro de la cuenca: a) el área urbana de Concepción y sus alrededores, donde el acceso al agua se da a través de la red urbana de distribución, y b) el área rural, donde el acceso al agua está en función de la cercanía de aguas superficiales, de la construcción de atajados para almacenarlas y de pozos generalmente pocos profundos.

El proyecto busca tener un conocimiento del contexto de decisiones y de las dinámicas socioecológicas de cada uno de los territorios con un ejercicio de modelación participativa. El recurso principal de análisis es al agua.

³ Un bosque modelo es una plataforma de diálogo entre múltiples actores, basada en el concepto de desarrollo humano sostenible, cuyo objetivo es la planificación concertada de la gestión del territorio, cf. www.bosquesmodelo.net.

1.2. Bosque Modelo Jujuy, Argentina (www.bmj.org.ar)

El Bosque Modelo Jujuy se ubica en la Cuenca de Los Pericos-Manantiales, en la provincia de Jujuy, al norte de Argentina (BMJ). La cuenca tiene una superficie de 130 000 ha y alrededor de 100 000 habitantes, de los cuales un 80 % son urbanos (Rixen et al., 2013). La cuenca se puede dividir en 3 sub-zonas vinculadas por el Río Perico, las cuencas: alta, media y baja. La cuenca alta es caracterizada por pendientes fuertes y ambientes periglaciares con pastizales y bosques nativos (bosques montanos y de alisos, selva de montaña y pedemontaña); un 40% de la cuenca alta pertenece a un solo dueño y los habitantes de la zona son ganaderos que viven en condiciones difíciles (Coll Besa et al., 2013). La cuenca media (donde se encuentra la zona de los diques o perilagos) es más poblada, con producción agrícola y escasa superficie de vegetación natural. Esta zona concentra actividades recreativas en los cuerpos de agua. La cuenca baja concentra la población y las actividades económicas, en particular la producción agrícola intensiva de tabaco, caña y hortalizas, cultivos que dependen de irrigación.

1.3. Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco, Chile (www.bosquemodelomalleco.cl)

El Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco se encuentra en las comunas de Lonquimay y Curacautín, en la IX Región de Chile - la Araucanía, un ambiente precordillerano y cordillerano de gran valor turístico. Comprende un territorio de 560 000 hectáreas abarcando las partes altas de la cuenca del río Bio Bio en la comuna de Lonquimay y del río Cautín (llamado Imperial cuenca abajo) en la comuna de Curacautín (Vilugrón et al., 2013). En año 2009, la población total del territorio del BMAAM ascendía a alrededor de 27 000 personas, aproximadamente 40% en Lonquimay y el 60% en Curacautín. El territorio indígena representa el 37% del BM, principalmente en Lonquimay (casi 140 000 ha). En términos de empleo, las principales ramas de actividad económica son el sector agrícola *largo sensu* (cultivos, ganadería, caza y silvicultura) con 29% de la población activa, seguido del comercio y las reparaciones (15%), y la construcción (11%) (Cuevas, 2012). Según los reportes estadísticos comunales (2013), la pobreza afecta a Lonquimay (39%) y a Curacautín (16%) más que el país en promedio (14%).

2. Marco analítico del estudio

El Análisis de *Dinámicas Socioecológicas* pretende comprender: i) las interacciones entre los actores (caracterizados por sus intereses, capacidades, estrategias...); ii) las dinámicas de los ecosistemas; iii) cómo los actores influyen sobre los ecosistemas a través de acciones y prácticas, y iv) cómo los actores son afectados por los resultados económicos y sociales de sus acciones y por la evolución de los servicios ecosistémicos. Asimismo, este análisis plantea la identificación de los factores externos (oportunidades y amenazas) en los sistemas, que afectan la situación y la toma de decisión de los actores, así como los factores biofísicos que pueden afectar el funcionamiento de los ecosistemas (cambio climático).

2.1. El método PARDI: Problemática, Actores, Recursos, Dinámicas e Interacciones

En los tres territorios, para vincular las dinámicas de los ecosistemas y de los actores, se recurrió al método ARDI (Actores Recursos Dinámicas e Interacciones, cf. Etienne et al., 2011), ajustado y renombrado PARDI para dar mayor énfasis a la necesidad de formular una problemática que delimite el alcance del modelo (Le Coq & Fallot, 2012). El método PARDI sirve para dar una representación simplificada y sistémica de la realidad percibida por los actores involucrados en un mismo tema de gestión de recursos naturales. PARDI consiste en un proceso participativo desarrollado durante talleres y entrevistas, en cinco pasos que corresponden a preguntas y objetivos fundamentales para llegar a una visión compartida del socio-ecosistema (SES) considerado (Fallot, 2013):

La metodología PARDI vincula las dinámicas de los ecosistemas y de los actores, desarrollada en talleres y entrevistas.

1. **P:** Definición de la **Problemática** o tema central para la investigación y modelación, corresponde a una preocupación social sobre la gestión de los recursos naturales.
2. **A:** Identificación de los **Actores** con un rol decisivo en la problemática por su intervención en la gestión o el uso de los recursos naturales.
3. **R:** Identificación de los **Recursos** que están en juego en el SES y los indicadores claves sobre su buen manejo.
4. **D:** Caracterización de las **Dinámicas** o de los procesos ecológicos, económicos o sociales que determinan el funcionamiento del territorio.
5. **I:** Caracterización de las **Interacciones** entre actores, y entre actores y recursos.

La construcción de un modelo conceptual sobre una problemática, se hizo al representar actores y recursos en etiquetas, y dinámicas e interacciones en flechas. Varios diagramas para una misma problemática en un territorio correspondieron a varios elementos de problemática (por porción del territorio: cuenca alta, media y baja por ejemplo) o a varios puntos de vista (enfoque biofísico, enfoque legal). PARDI es también un proceso de generación de información y discusión.

La metodología se enriqueció de otros métodos y conceptos. En Zapocó, Chiquitania, el método Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación (EAPC)⁴ estructuró y facilitó la formulación de una problemática central y la visualización de las diferentes escalas imbricadas. En Jujuy, el enfoque de modelación *fuzzy cognitive mapping* (FCM) aportó una mejor visualización de las importancias relativas de las dinámicas e interacciones identificadas.

3. Principales hallazgos en cada uno de los territorios

3.1. La problemática

Se formuló la problemática en base a los intereses y las necesidades locales en tema de agua, desarrollo y cambio climático. Así, en los tres territorios, la problemática concierne a la *seguridad del agua* frente a riesgos de escasez y problemas de calidad, en la actualidad y en el corto y mediano plazo, bajo un contexto de múltiples usos del recurso. Si bien la problemática es similar en cada BM, existen aspectos más notables, visiones y percepciones locales de las amenazas y causas del problema, así como posibles soluciones (Tabla 1).

⁴ La metodología Estándares Abiertos para la Práctica Conservación (EAPC) es promovida por las organizaciones del Consorcio para las Medidas de Conservación, (CMP, por sus siglas en inglés), entre las cuales se encuentra la Alianza Andes Tropical (AAT) que incluye a la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (Salinas et al., 2013).

Tabla 1.
Las problemáticas formuladas en los tres sitios

| | |
|-------|---|
| BMCh | <p><i>"¿Cómo asegurar tanto calidad como disponibilidad del agua para consumo humano y producción a corto y largo plazo, en un contexto de debilidad institucional en la gestión del agua, expansión agropecuaria y presión demográfica, considerando que los períodos secos son cada vez más largos e intensos?"</i></p> |
| BMJ | <p><i>"¿Cómo gestionar el agua y los recursos naturales vinculados para lograr su disponibilidad actual y futura (calidad y cantidad) de manera equitativa para los diferentes usuarios (y evitar conflictos) en el marco de un desarrollo local en armonía socio-ambiental, y minimizar los riesgos de daños por eventos extremos (persona, actividad económica, infraestructura) en un contexto de mayor variabilidad e incertidumbre climática (escasez, exceso, cambio de estado) y superposición de normas, desarticulados institucional y falta de conciencia en la cuenca del río Perico-Manantiales?"</i></p> |
| BMAAM | <p><i>"¿Cómo asegurar la disponibilidad de agua para el desarrollo local a corto y mediano plazo, en un contexto de mayor demanda por el recurso, disminución en las precipitaciones de agua y nieve, y una legislación restrictiva para el uso y acceso del agua?"</i></p> |

En los Bosques Modelo Jujuy y Chiquitano, los problemas de calidad y disponibilidad del agua ya son notorios y generan tensiones. En el caso del Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco, los problemas de agua aún no son evidentes, pero están emergiendo frente a un marco legal regido por el Código de Aguas que establece derechos privados sobre el agua con prioridad respecto a derechos sobre la tierra. En los tres territorios, hay poco conocimiento compartido sobre la situación del agua.

3.2. Los actores

En cada territorio, se identificó entre 10 y 20 actores o categorías de actores que manejan o afectan los recursos hídricos o los recursos vinculados al agua. Los actores intervienen en la problemática por sus funciones: usuarios del agua, usuarios del suelo con sus diferentes actividades productivas, otros actores contaminando el agua, e instituciones que gestionan y regulan los recursos agua y tierra. Al ser actores de la problemática, su participación es esencial para las posibles respuestas de adaptación al cambio climático

Así, en el Bosque Modelo Chiquitano, los usuarios del agua y aquellos que afectan la calidad y la disponibilidad del recurso son los habitantes urbanos y rurales, y los ganaderos, estancieros o comunarios⁵. En el Bosque Modelo Jujuy, los usuarios del agua y aquellos que la contaminan se caracterizan según su ubicación: habitantes, empresas y agricultores del sector tabacalero, productores de azúcar y vegetales, y criadores de ganado en la zona de riego (cuenca baja); clubes campestres, restaurantes, empresas de turismo y practicantes del motosport en zona de los Diques (cuenca media). En el Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco, donde el acceso al agua es un tema legal además de biofísico, se agregó a los propietarios del agua como una categoría de actores que puede

⁵ Se define en el estudio a ganaderos estancieros como: ganaderos privados que generalmente practican la actividad a grandes escalas. Mientras que los ganaderos comunarios son aquellos que practican la actividad en tierras comunales, generalmente como medio de subsistencia.

dividirse según si poseen derechos consuntivos⁶ o no consuntivos⁷. Asimismo, se agregó una categoría de actores encargados de la regulación de los derechos del agua.

Al solicitar esos actores para la modelación de las dinámicas e interacciones que los involucran en una problemática compartida de calidad y disponibilidad del agua en su territorio, entendemos que su participación en un proyecto de adaptación al cambio climático basado en ecosistemas pasa por mayor concientización:

- de que actúan todos en un mismo socio-ecosistema con interdependencias de sus actividades, en particular si son los usuarios del agua o aquellos que la contaminan;
- de la necesidad de coordinarse, en particular si son instituciones que influyen el manejo del agua y recursos asociados; o que pueden monitorear la situación de los recursos.

3.3. Los recursos

Constituyen el tema central en la problemática de cada territorio. Así, el agua corresponde a diferentes recursos especificados por los actores (Tabla 2).

Tabla 2.
Los recursos hídricos de importancia según los actores en los tres sitios

| | |
|--------------|--|
| BMCh | precipitación, agua superficial (manantial, quebrada, río), acuífero, y agua residual |
| BMJ | lluvia, agua de río, agua en los diques, agua cuenca baja, agua potable, agua subterránea, agua de manantiales |
| BMAAM | precipitación, aguas superficiales, aguas subterráneas, agua potable (urbana, rural), agua servida (tratada, no tratada), glaciar (agua de reserva). |

Además, se ha caracterizado los recursos relacionados al manejo del agua: recursos biológicos (ganado, peces, bosques, cultivos agrícolas); e infraestructura (canales de derivación, diques y micro-diques, sistemas de canalización, buenas instalaciones para tratamiento de aguas, etc.). Al revisar los recursos en juego para la seguridad del agua, se pudo evidenciar diferentes vacíos de conocimiento, principalmente sobre: la calidad del agua y su variabilidad; la disponibilidad de las aguas subterráneas; la duración de vida de las infraestructuras y las modalidades de amortiguamiento.

4. Las dinámicas e interacciones vinculando actores y recursos en modelos del SES

Los modelos fueron construidos y ajustados conjuntamente con actores locales y equipos técnicos, acompañados por los investigadores del proyecto EcoAdapt. Las dinámicas se fueron aclarando a medida que se identificaron las principales actividades socio-productivas y cómo éstas afectan a la calidad y disponibilidad de agua de la cuenca.

⁶ Derecho al uso del agua, uso que no permite devolver el agua al medio ambiente (p.e. uso para el consumo humano o para fines agrícolas).

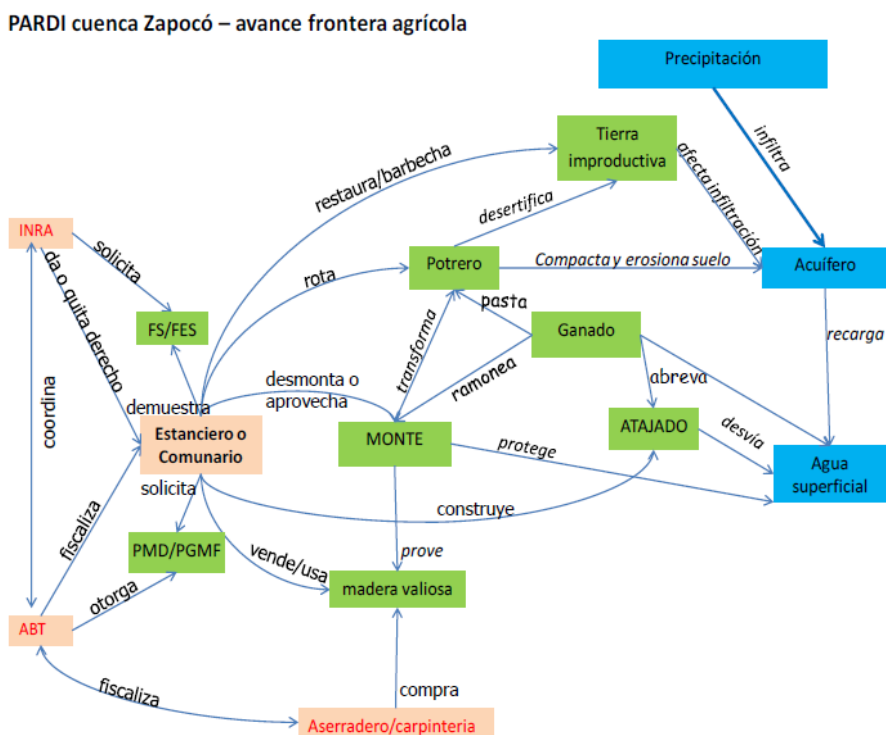
⁷ Derecho al uso del agua con una obligación de devolverla al ecosistema, por ejemplo para acuicultura o generación hidroeléctrica en una central de paso.

4.1. Modelos del SES en el Bosque Modelo Chiquitano (Aguilar, 2013)

En el BMCh, se construyó tres modelos conceptuales enfocados en tres características de cómo funciona el territorio: el avance de la frontera agrícola (ilustración 1), el acceso a agua rural y el acceso a agua urbana. Un cuarto modelo permitió integrar los modelos anteriores, obteniendo una visión común del funcionamiento de la cuenca. Los resultados destacan que la calidad de agua se ve afectada por las decisiones tomadas en el uso y transformación del suelo. El estudio permitió plantear que la superficie deforestada cerca de puntos de agua, como manantiales, puede conllevar la desaparición de esta agua superficial en el largo plazo. Se analizó la regulación requerida por las autoridades concernientes al manejo forestal y agrícola, y se identificó su debilidad frente a la ilegalidad de prácticas como el desmonte; así como la falta de coordinación entre las autoridades forestales, agrarias y de gestión de agua. Asimismo, se esclareció la limitada articulación entre autoridades locales, las comunidades indígenas y el estado defectuoso de las infraestructuras de agua.

En Bolivia las características principales Del SES fueron: el avance de la frontera agrícola, el acceso a agua rural y el acceso a agua urbana. En su caso, los resultados destacan que la calidad de agua se ve afectada por las decisiones tomadas en el uso y transformación del suelo.

Ilustración 1.
Modelo avance de la frontera agrícola en la cuenca Zapocó, Bolivia



4.2. Modelos del SES en el Bosque Modelo Jujuy (Rixen et al., 2013)

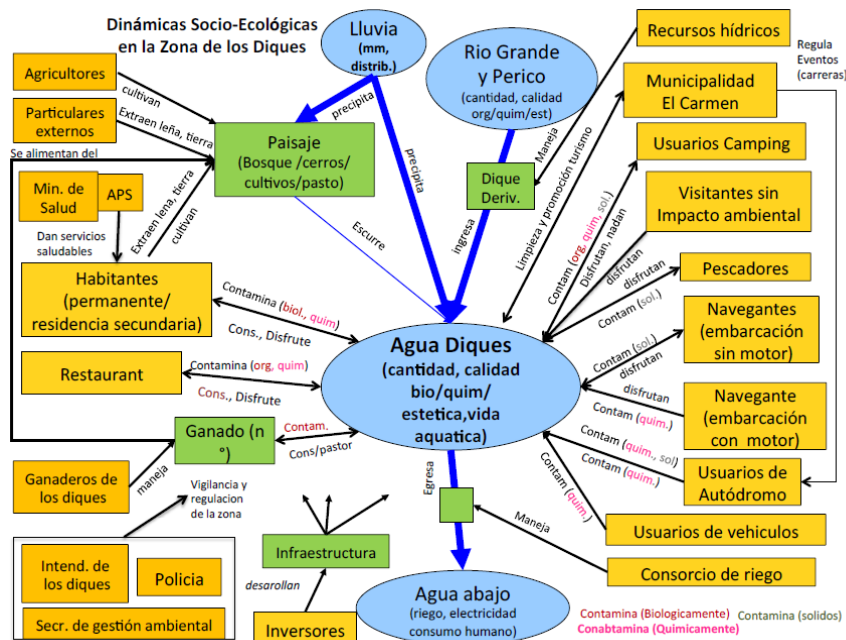
En Jujuy, se construyó tres modelos subrayando la importancia de regular y fortalecer el sistema de control y seguimiento de los actores de la zona. El primero trata de la calidad del agua en la zona de los Diques afectada por la contaminación por desechos sólidos, biológicos y químicos (ilustración 2). El segundo modelo trata de la disponibilidad del agua en las zonas de riego, donde aparecen tensiones por la competencia entre el consumo humano, y el riego y la producción de tabaco, caña de azúcar y vegetales. El tercer modelo integra los dos primeros y se enfoca en los procesos de erosión y sedimentación en toda la cuenca. Este modelo pone énfasis en el control y manejo de la infraestructura de

En Argentina la calidad del agua se ve afectada por la contaminación de los desechos biológicos y químicos de la producción agropecuaria cuya presión, genera erosión en la cuenca.

protección que puede prevenir inundaciones, así como los efectos sobre las actividades en general de la población y de los sectores productivos en la parte baja de Perico.

Ilustración 2.

Modelo PARDI de las dinámicas socio-ecológicas en la zona de los Diques

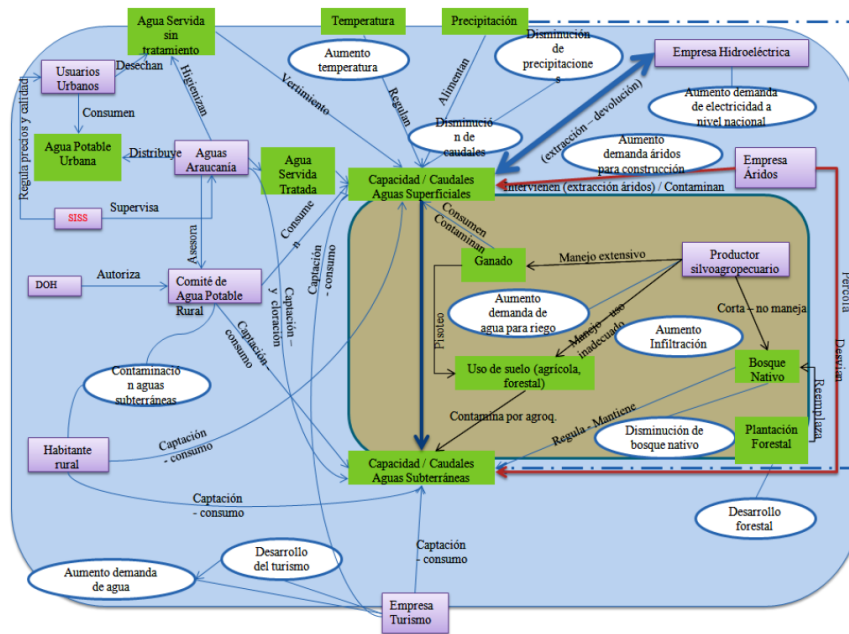


4.3. Modelos del SES en el Bosque Modelo Araucarias del Alto Malleco (Vilugrón et al., 2013)

En Alto Malleco, dos modelos capturan las dinámicas e interacciones en base a las dos perspectivas, biofísica y legal, de la misma manera para Lonquimay y para Curacautín. Las comunas se diferencian solamente por ciertas actividades productivas (por ejemplo la acuicultura en Curacautín) y por el origen del agua para consumo urbano (superficial en Curacautín y subterránea en Lonquimay). A diferencia de los otros territorios, en este bosque modelo se hizo énfasis en las dinámicas y sus factores externos. El modelo biofísico (ilustración 3) ilustra los diferentes usos del agua y la complementariedad de fuentes superficiales y subterráneas del agua. Permite también relatar problemas de calidad en el área superficial por las actividades productivas como la extracción de piedras, acuicultura y producción hidroeléctrica. El agua proviene de la parte subterránea para actividades relacionadas con plantaciones forestales, crianza de ganado y cultivos agrícolas.

En Chile la calidad del agua se ve afectada por las actividades extractivas.

Ilustración 3.
Modelo Biofísico Cuenca del Río Bio Bio, Comuna de Lonquimay



El modelo legal resalta los procesos de regularización de los usos consuntivos de agua y el nuevo desarrollo de usos no-consuntivos del agua.

Conclusiones

Para el análisis de las dinámicas socioecológicas, la modelación participativa sobre el funcionamiento de un territorio alrededor de una problemática compartida como la seguridad del agua, generó un proceso de aprendizaje al intercambiar visiones e informaciones. Se pudo vincular los diferentes elementos de una misma problemática en un territorio, y evidenciar la necesidad de coordinar las acciones que determinan directamente o indirectamente la calidad y la disponibilidad de agua. El estudio (Le Coq et al., 2013) ha sido clave para identificar las asimetrías en relación a la distribución y acceso a los recursos hídricos entre los actores de una cuenca. Sin embargo, representa solo un primer paso para el análisis de las dinámicas socio-ecológicas. Al poner énfasis en las interacciones, identificó mayores incertidumbres sobre las dinámicas, en particular de los recursos. Los modelos conceptuales construidos explicitan poco la dimensión espacial de la problemática del agua y carecen de ponderación para distinguir las importancias relativas de las interacciones representadas. Esos límites del estudio nos invitan a seguir la investigación y articular con métodos más cuantitativos.

Los modelos analizados identifican las asimetrías en la distribución y acceso al agua.

Referencias

- Aguilar, T., (2013). Análisis de las Dinámicas Socio-Ecológicas que influyen en la gestión de recursos hídricos en la Cuenca del Río Zapocó, Bosque Modelo Chiquitano, Bolivia. Tesis para la obtención del título de Máster en Ciencias de la Agronomía y Agroalimentación, Supagro IRC.
- Coll Besa, M., Canedi, V., Leclerc, G., Schillinger, R., De Melo, E., Chauque, C., Guerra, C. y Cuevas, M. (2013). Diagnóstico Socioinstitucional del Bosque Modelo Jujuy. Proyecto EcoAdapt, 2012 - 2016.
- Cuevas, M., (2012). Información económica sobre las actividades productivas en el territorio del Bosque Modelo Araucarias de Alto Malleco: Lonquimay y Curacautín. Informe EcoAdapt.
- Etienne M., et al., (2011). ARDI: a co-construction method for participatory modeling in natural resources management. *Ecology and society*, 16, 44.
- Fallot, A. (2013). Guía metodológica PARDI, CIRAD-GREEN. 20 p. (Para el análisis de las dinámicas socio-ecológicas). Disponible en: <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00933599>.
- FCBC - Lobo, A., Cronenbold, R.; Pacheco, N., Orellana, C., Anivarro, R.; Salinas, J.C.; Linzer, K.; C.; Tupper, S., Linzer, K., Cruz, Dolly y Vides, R., (2013). Integrated Report for filling the knowledge gaps about the Zapoco Basin in the Chiquitano Model Forest, Proyecto EcoAdapt, 2012 – 2016.
- Fallot, A., Aguilar, T., Vides-Almonacid, R., Le Coq J.F. (2013). Análisis de las dinámicas socio-ecológicas de la Cuenca Zapocó. Informe sobre el Bosque Modelo Chiquitano (Bolivia). Proyecto EcoAdapt, 2012 - 2016.
- Farhad S., (2012). Los sistemas socioecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica, Departamento de Economía, Métodos cuantitativos e Historia económica, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España. 16p.
- Le Coq, J.-F., Fallot, A., Aguilar, T., Rixen, A., Vilugrón, L., Gonzales, D., Schillinger, R., Vides-Almonacid, R. (2013). Building a shared representation of socio-ecological system dynamics to develop territorial adaptation strategy: Experiences from three watershed territories in Latin America. Afiche presentado a la conferencia Wallace "Territorios Climáticamente Inteligentes".
- Le Coq J.F., & A. Fallot (2013), Analysis of Socio-Ecological Dynamics, Synthesis. Deliverable 2.5 del Proyecto EcoAdapt, 2012 - 2016.
- Le Coq J.F. & A. Fallot (2012). Nota de trabajo Tarea 2.4. Diagnostico socio-ecológico. Proyecto EcoAdapt, 2012 - 2016.
- Reportes estadísticos Distritales y Comunales con información actualizada a diciembre de 2012, REC (2013). Comuna de Curacautín y Comuna de Lonquimay.
- Rixen A., Le Coq J.F., Ruiz C., Schillinger R., Fallot, A. (2013). Análisis de las dinámicas socio-ecológicas en el Bosque Modelo Jujuy – Argentina. Proyecto EcoAdapt, 2012 - 2016.
- Salinas, J.C., Vides-Almonacid, R., Justiniano, Valdes, A., Sanin, N., Cronenbold, R., Flores, J., Anivarro, R., Pacheco, N. 2013. Aplicación de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación en un Bosque Seco Tropical de Bolivia. Afiche.
- Vilugrón L., Fallot, A., Le Coq, J.F. (2013). Análisis de las dinámicas socio-ecológicas en el Bosque Modelo Araucaria de Alto Malleco– Chile. Proyecto EcoAdapt, 2012 – 2016.

Las políticas de cambio climático y las prácticas locales sostenibles: una evaluación de sinergias y conflictos en el Escudo Guayanés, América del Sur

*Céline Tschirhart¹, Andrea Berardi², Jayalaxshmi Mistry¹
Elisa Bignante³, Caspar Verwer⁴, Rob Glastra⁴, Géraud de Ville²
Odacy Davis⁵, Cloude de Souza⁶, Lakeram Haynes⁷
Ryan Benjamin⁷, Grace Albert⁷, Rebecca Xavier⁷
Deirdre Jafferally⁵, John Abraham⁸*

Resumen

Este artículo tiene como objetivo investigar como políticas internacionales y nacionales de mitigación del cambio climático apoyan o no la sostenibilidad de comunidades indígenas del Escudo Guayanés, América del Sur. Para esto, hemos usado el marco conceptual de "sistemas viables", que explora seis diferentes maneras por cuales un sistema puede sobrevivir. Eso nos permitió comparar percepciones de sostenibilidad desde el nivel local hasta internacional. Revisamos políticas vinculadas al cambio climático y a asuntos indígenas, y les hemos dado indicadores según los temas que trataban. Usando métodos visuales participativos, comunidades indígenas también identificaron indicadores de viabilidad. Estos indicadores fueron comparados. Así encontramos cinco temas principales y comunes a todas escalas, que garantizarían la viabilidad del sistema socio-ecológico del Escudo Guayanés. Pero identificamos también tensiones entre los intereses de comunidades y los intereses de actores que promueven iniciativas internacionales. Concluimos discutiendo la necesidad de desarrollar enfoques "de abajo para arriba", y sistémicos, que involucren perspectivas indígenas para el desarrollo, y para medir el impacto de políticas internacionales y nacionales que determinan el futuro de comunidades indígenas y del medio ambiente.

Palabras claves: cambio climático, políticas, comunidad, sistemas viables, indígena.

¹Royal Holloway, University of London, Egham, Surrey TW200EX, UK. Tel: +44 (0)1784 443652. Fax: +44 (0)1784 276647. Email: celine.tschirhart@rhul.ac.uk; j.mistry@rhul.ac.uk

²The Open University, Walton Hall, Milton Keynes MK7 6AA, UK. Email: andrea.berardi.ou@gmail.com; geraud.deville@gmail.com

³Università di Torino, Dipartimento di Culture, Politica e Società, Lungo Dora Siena 100 A - 10153 Torino. Email: elisa.bignante@unito.it

⁴IUCN National Committee of The Netherlands (IUCN NL), Plantage Middenlaan 2K, 1018 DD Amsterdam, The Netherlands. Email: caspar.verwer@iucn.nl; rob.glastra@iucn.nl

⁵Iwokrama International Centre, 77 High Street, Kingston, Georgetown, Guyana.

⁶Equipe de Conservação da Amazônia.

⁷North Rupununi District Development Board, Bina Hill, Annai Central, Region 9, Guyana.

⁸Saint Mary's University, Halifax, Canada.

Introducción

La región del Escudo Guayanés en América del Sur tiene un área de 2.5 millones km², y se extiende desde Colombia al Oeste hasta Brasil en el Este. Incluye parte de los ríos Orinoco y Amazonas, y se estima que contiene 10-15% de las reservas de agua potable del mundo. Forma parte del bloque contiguo de bosques tropicales más grande del mundo, con la mayor proporción de cobertura forestal y menor tasa de deforestación en el planeta, capturando y almacenando grandes cantidades de carbono. Estas selvas generan un clima que permite el reciclaje del agua que está llegando en forma de humedad desde el océano Atlántico y el mar Caribe, protegen los suelos frágiles de las lluvias, y juegan un papel clave para soportar la muy alta biodiversidad de la región, así como las comunidades humanas que viven dentro de estos ecosistemas.

Figura 1.
Mapa con límites del Escudo Guayanés



Fuente: Conservation International.

En esta región viven comunidades indígenas, cuyos conocimientos y prácticas son indispensables para la conservación efectiva. Las comunidades que practican un uso tradicional del suelo son una parte integral del sistema del Escudo Guayanés. Ahora hay pruebas concluyentes de que los miles de años de cultivo de rotación han creado grandes áreas de suelo rico en carbón - la "terra preta" -, lo que ha mejorado la productividad y biodiversidad del ecosistema del Escudo Guayanés (Hammond, 2005).

Sin embargo, existen varios factores que tienen el potencial de dañar de manera irreversible a los modos de vida tradicionales indígenas, a la biodiversidad y a los ciclos de agua y carbono en la región. Estos incluyen la deforestación (legal e ilegal) para la producción agrícola, la minería, la explotación de madera, la construcción de grandes infraestructuras, el comercio de fauna y flora, y la pérdida de derechos tradicionales a la tierra (Berardi et al., 2013). El cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos asociados, el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones causadas por el calentamiento global, están agravando los efectos de la deforestación y la degradación de los bosques en la región. Algunos modelos climáticos predicen que un 'punto de no retorno' podría ocurrir tan pronto como 2030, con la destrucción de hasta el 55% de la selva amazónica (Nepstad et al., 2008). Esto tiene consecuencias económicas también: un estudio reciente del Banco Interamericano de Desarrollo afirma que el calentamiento global podría costar a la región amazónica hasta \$ 100 mil millones para el año 2050, debido a la disminución de los rendimientos agrícolas, a la desaparición de glaciares, a inundaciones, sequías y otros problemas asociados (IBD, 2012). Por otra parte, en toda América del Sur, incluyendo los países del Escudo Guayanés, los pueblos

Las comunidades que practican un uso tradicional del suelo son una parte integral del sistema del Escudo Guayanés. Miles de años de cultivo de rotación han creado grandes áreas de suelo rico en carbón - la "terra preta" -, lo que ha mejorado la productividad y biodiversidad del ecosistema del Escudo Guayanés.

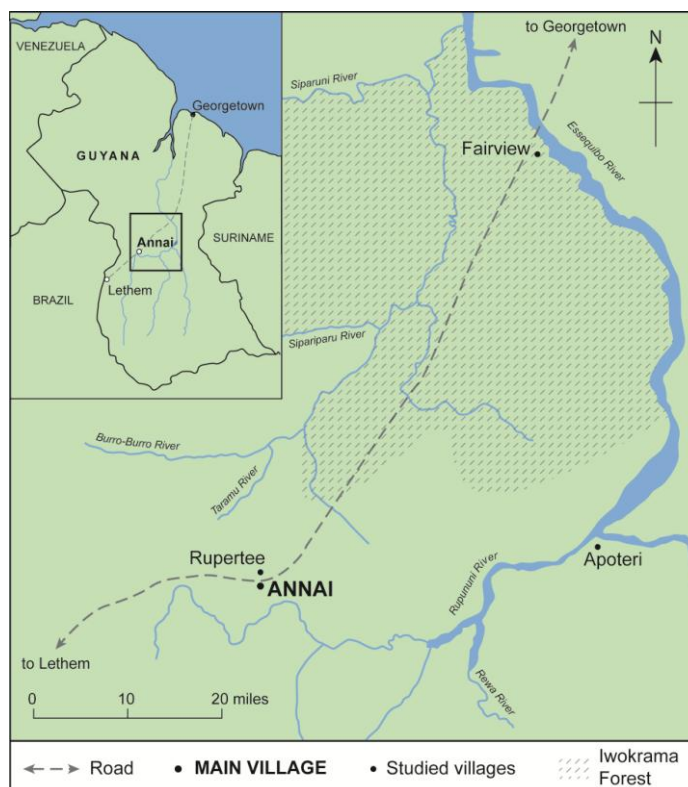
El cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos asociados, el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones causadas por el calentamiento global, están agravando los efectos de la deforestación y la degradación de los bosques en la región.

indígenas siguen bastante excluidos de la vida política, económica, social y cultural, y muchas comunidades todavía no tienen ningún derecho a la tierra en sus territorios tradicionales (Hall y Patrinos, 2005). Considerando que comunidades indígenas pueden jugar un papel clave en la mitigación del cambio climático, parece importante involucrarles en decisiones relativas al manejo de estos ecosistemas. ¿Pero cómo?

En este artículo, investigamos como políticas internacionales y nacionales (en Guyana) enfocadas en la mitigación del cambio climático y conservación de los ecosistemas, consideran también la sustentabilidad de las comunidades indígenas. Políticas y acciones que se han impuesto a partir de estructuras a escala nacional o internacional no siempre son compatibles con las realidades y perspectivas de las comunidades locales (Peskest et al, 2008; Mistry, 2013). A escala más local, nos centramos particularmente en la sub-región del North Rupununi, que se encuentra en la parte Sur de Guyana (Figura 2). Esta zona se compone de sabanas, humedales y bosques, que soportan una gran biodiversidad terrestre y acuática, y proporcionan recursos naturales para los pueblos indígenas Makushi, Patamona, Arawak, Wapishana y Arekuna que habitan la zona (Wetlands Partnership, 2006, 2008, Mistry et al., 2004, 2008). La Junta de Desarrollo del Distrito del North Rupununi (North Rupununi District Development Board - NRDDDB), una Organización de la Sociedad Civil (OSC) local, representa los intereses de las comunidades locales, que comprende una población de 6.000 a 8.000 personas. Las principales actividades son la pesca de subsistencia y la agricultura, pero algunas comunidades han desarrollado actividades alternativas, como el ecoturismo, pequeños comercios, la crianza de pollo y el comercio de artesanía.

Las políticas y acciones que se han impuesto para mitigar el cambio climático y conservar los ecosistemas no siempre son compatibles con las realidades y perspectivas de las comunidades locales.

Figura 2.
La región del North Rupununi en Guyana, y comunidades participando al estudio



1. Métodos

Nuestra investigación se centra en el proyecto COBRA - un proyecto de investigación financiado por el 7th Framework Programme (FP7) de la Comisión Europea. Tenemos por objetivo la integración de soluciones propias comunitarias dentro de las políticas climáticas y ambientales que se enfocan en desafíos socio-ecológicos, usando tecnologías de información y comunicación accesibles, en la región del Escudo Guayanés de América del Sur (ver www.projectcobra.org). Se utilizó una metodología de investigación-acción participativa para involucrar a las comunidades en el proceso de investigación, así como a los otros socios del proyecto (Kendon et al, 2007 ; McIntyre, 2007). La investigación se llevó a cabo siguiendo un enfoque adaptativo que implica la evaluación y reflexión continua sobre la propia investigación. Los principales pasos del proceso de investigación, son: planificación, actuación, observación y evaluación. Este enfoque fue adoptado para dar voz a los "beneficiarios" usuales de las intervenciones externas (en nuestro caso, las comunidades indígenas), y para consolidar la capacidad de las comunidades indígenas en la participación activa a lo que se hace por su beneficio.

El proyecto COBRA busca integrar soluciones comunitarias dentro de las políticas climáticas y ambientales enfocadas en desafíos socio-ecológicos, usando tecnologías de información y comunicación.

En el proyecto COBRA, proponemos un enfoque sistémico para respetar cosmovisiones, percepciones y conocimientos locales (Burns, 2007 ; Ison, 2010), y analizamos las sinergias y conflictos entre estas percepciones y las políticas relacionadas. Se utilizó el marco conceptual de la "viabilidad de sistemas", que explora seis formas distintas en que cualquier sistema (ya sea una comunidad, una nación, una región o una política) puede mantenerse. La viabilidad de sistemas sugiere que la supervivencia saludable de cualquier sistema en cualquier escala requiere la atención a seis estrategias distintas (Bossel 1999, adaptado por Mistry et al., 2010): Existencia, Resistencia, Flexibilidad, Adaptabilidad, Eficiencia y Co-existencia.

El análisis de las políticas y su percepción permite el respeto de los conocimientos locales.

Utilizando el marco de la viabilidad de los sistemas, hemos desarrollado indicadores en cuatro escalas distintas: al nivel internacional; al nivel del Escudo Guayanés; al nivel nacional de Guyana, y al nivel de las comunidades del North Rupununi. Al nivel internacional, nos enfocamos en políticas que tienen por objetivo la protección de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático, las relaciones con derechos humanos y derechos indígenas, y acuerdos que protegen estos derechos. Nos centramos particularmente en (1) convenios multilaterales y bilaterales para el medio ambiente; (2) convenios multilaterales y bilaterales para los derechos indígenas; y (3) convenios multilaterales y bilaterales para el comercio. La Tabla 1 presenta la amplia gama de políticas que se examinó en la investigación.

Tabla 1.
Políticas internacionales y nacionales vinculadas al cambio climático, al medio ambiente y asuntos indígenas ⁹

| | Convenios multilaterales y bilaterales para el medio ambiente | Convenios multilaterales y bilaterales para derechos indígenas | Convenios multilaterales y bilaterales para el comercio |
|----------------------|---|---|---|
| Internacional | Minamata Convention for Mercury Single Convention on Narcotic Drugs of 1961, as amended by the 1972 Protocol Convention on Psychotropic Substances of 1971 UN Convention against Illicit Traffic in Narcotic Drugs and Psychotropic Substances of 1988 UN Framework Convention on Climate Change REDD+: United Nations Collaborative initiative on Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation in developing countries. Convention on Biological Diversity Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Cartagena Protocol Nagoya Protocol | Convention on Indigenous and Tribal Peoples (Convention n°169) of the International Labour Organisation United Nations Permanent Forum on Indigenous Issues UN Declaration on the Rights of Indigenous People American Convention on Human Rights (Pact of San José) | Convention on International Trade in Endangered Species Extractive Industries Transparency Initiative US Lacey Act EU Timber Regulation Caribbean Community and Common Market Fairtrade and Fairmined Gold Forest Stewardship Council Roundtable on Sustainable Palm Oil |
| Guyana | 1980 Constitution of Guyana 1996 Environmental Protection Act National Biodiversity Action Plan National Policy on Access and Benefit Sharing Forests Act Protected Areas Act Low Carbon Development Strategy National Land Use Plan Iwokrama Act | 2006 Amerindian Act | |

⁹ Para saber más sobre las políticas analizadas: Berardi et al., 2013b.

Los indicadores fueron desarrollados a través de un análisis detallado de las políticas, convenciones y estrategias relevantes para el sistema socio-ecológico del Escudo Guayanés. La gama de políticas consideraras siendo tan amplia, se decidió desarrollar indicadores solo por ciertas de ellas: "REDD+", la "Convention on Biological Diversity Nagoya Protocol on Access and Benefit Sharing", la "Extractive Industries Transparency Initiative", y la "Forest Stewardship Council certification scheme". Se desarrollaron así 147 indicadores. La Tabla 2 presenta una muestra de indicadores desarrollados a escala internacional, para el tema de Flexibilidad, dentro del marco de la viabilidad de sistemas.

Tabla 2.
Ejemplos de indicadores desarrollados a escala internacional

| System viability property | ABS indicators | REDD+ indicators | EITI indicators | FSC indicators |
|---------------------------|---|--|---|--|
| Flexibility | Stakeholder priorities to address the issue of biological diversity and associated indigenous land- and resource use rights | 'Health' of forest ecosystems potentially available for REDD+ | Business priorities of extractive industries to address the main goals of EITI | Number of concessionaires and total forest area potentially available for certification in the Guiana Shield |
| | Area and status of indigenous reserves relative to the total land area. | Influence of local and regional REDD+ facilitating organizations | Available infrastructure to facilitate transparency in the extractive industries sector | Forest industry priorities concerning sustainability |
| | Evidence of autonomy of authorities enforcing indigenous land- and resource use rights | Autonomy of local forest management authorities responsible for implementing REDD+ | | |
| | | Area of FSC certified forest relative to the total area of production forest, and the amount of certified concessions. | | |

Los indicadores a escala del Escudo Guayanés fueron desarrollados por dos miembros de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), participantes en el proyecto COBRA y expertos de esta región, siguiendo la estructura de los sistemas viables.

Para identificar los indicadores locales de viabilidad, se trabajó con tres comunidades indígenas del North Rupununi. Tratamos de evitar una postura pseudo-objetiva dirigida por expertos, facilitando una descripción libre, cualitativa de indicadores en las tres comunidades. Con el fin de fortalecer la capacidad de las comunidades locales para aplicar el marco de los sistemas viables, utilizamos un enfoque visual (Bancos, 2008 ; Rosa , 2007 ; Emmison y Smith , 2000). Además de dibujos, se utilizó Fotografía Participativa y Video Participativa (Lykes et al, 2000 ; Mistry y Berardi, 2012) como herramientas

Dentro de los métodos utilizados por COBRA, se utilizaron el dibujo, la fotografía y el video participativo en cinco temas: el derecho a la tierra, gobernanza, alianzas, modo de vida e identidad.

metodológicas de participación y capacitación, con el fin de estimular el interés de la gente en la investigación, y de permitir la recolección de información y la construcción de indicadores de viabilidad de manera más libre y menos estructurada. Investigadores indígenas locales visitaron las tres comunidades para discutir, tomar videos y fotografías de indicadores de viabilidad. Videos y fotohistorias completados fueron analizados en conjunto con investigadores locales y Europeos, a través de un proceso de codificación del contenido visual y audio. El programa cualitativo NVivo se utilizó para este proceso. Los indicadores finales fueron presentados a las tres comunidades para un acuerdo final y comentarios.

Con el fin de identificar sinergias y conflictos entre las diferentes escalas, se realizó un análisis multi-escalar de los indicadores. La primera etapa de análisis incluyó un mapeo visual para organizar los 415 indicadores, de acuerdo a temas emergentes. Este ejercicio fue inspirado por la Teoría Fundamentada (Charmaz, 2006), donde no se planteó ninguna hipótesis antes de que el ejercicio de mapeo se realizará. El mapeo comenzó con indicadores de nivel comunitario, y los indicadores compartiendo temas similares fueron agrupados. El mismo proceso fue seguido con los indicadores regionales y luego se incluyeron los indicadores internacionales. Se utilizó el "principio de subsidiariedad" para este análisis - priorizando los indicadores a nivel comunitario para identificar los temas principales, y luego identificar su compatibilidad con otros niveles.

Resultados: Sinergias y conflictos entre niveles local, nacional e internacional

Cinco temas fueron identificados: el derecho a la tierra, gobernanza, alianzas, modo de vida y identidad. Esto nos permitió comparar y contrastar el énfasis que se da a estos temas en cada escala. Las figuras 3 y 4 muestran los principales temas que surgen del ejercicio de mapeo.

Figura 3.
Temas principales de viabilidad al nivel de las comunidades del North Rupununi, Guyana

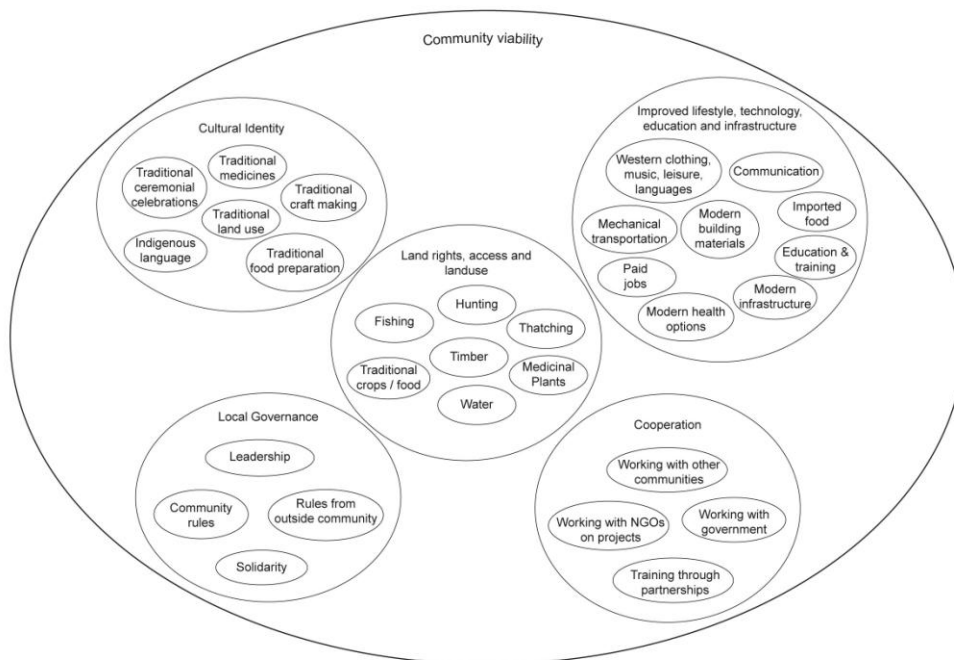
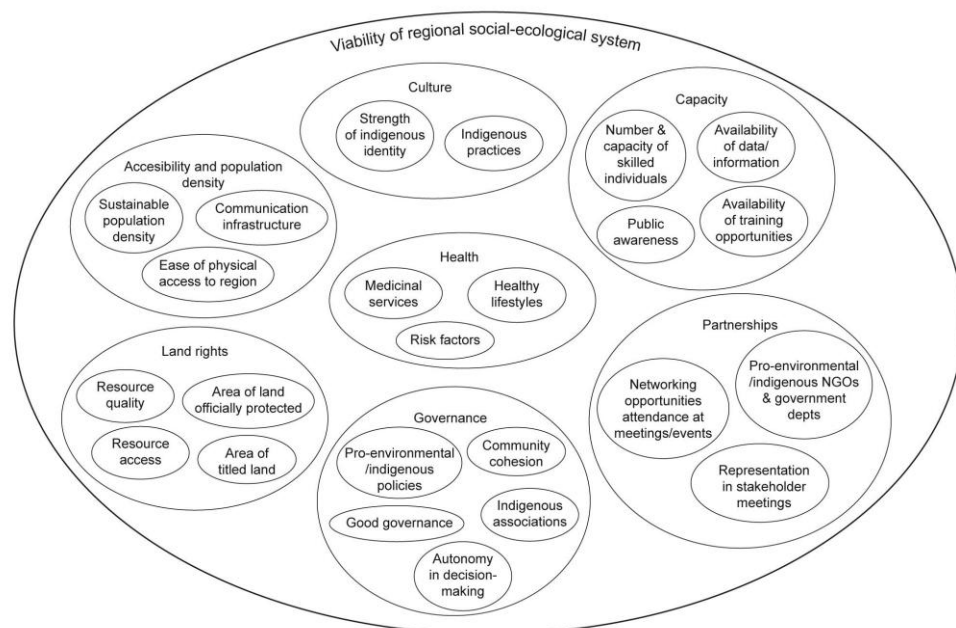


Figura 4.
Temas principales de viabilidad a los niveles regionales, nacionales e internacionales



3.1. Derechos a la tierra

A nivel local, los indicadores en este tema se centraron en asegurar el acceso al territorio, a fin de mantener las prácticas tradicionales de uso de la tierra (agricultura de subsistencia, pesca, caza, materiales de construcción y acceso a las plantas medicinales), y de explotar las posibilidades de ingresos (madera, pagos por servicios ecosistémicos). Este tema fue evidente en todas las escalas políticas, reconociendo la importancia de los derechos indígenas a la tierra para mantener la supervivencia de las comunidades, la viabilidad socio-ecológica regional y el funcionamiento eficaz de las políticas globales.

Sin embargo, las incertidumbres en las asignaciones de tierra a los pueblos indígenas y la falta de protección contra amenazas tales como la minería, revela una falta de correspondencia entre la teoría y la práctica. A escalas internacional y nacional, derechos a la tierra se garantizan principalmente a través de políticas destinadas explícitamente a los derechos indígenas, pero Guyana no firmó el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales (Convenio n°169). A nivel de Guyana, el Amerindian Act de 2006 se compromete a aumentar la tenencia de tierras de los indígenas, pero hasta la fecha el progreso es muy limitado en el North Rupununi. Por citar sólo uno de los ejemplos en la actualidad, este es un extracto de comunicado de prensa del 28 de enero 2013 por el Forest Peoples Program¹⁰, una OSC internacional que lucha por los derechos indígenas:

"El 17 de enero de 2013, el Tribunal Superior de Justicia de Guyana pronunció a favor de un minero que tiene una concesión minera en tierras indígenas tituladas. El fallo establece que los mineros que han obtenido permisos de explotación minera antes del Amerindian Act de 2006 no están obligados por sus disposiciones, y por lo tanto no tienen que obtener el permiso de las comunidades indígenas locales antes de la realización de operaciones en tierras comunitarias".

Este fallo sienta un precedente negativo para los pueblos indígenas de Guyana, que han estado tratando de tener sus tierras reconocidas y respetadas por décadas. También muestra la falta de protección adecuada de las tierras indígenas en Guyana, una situación

Las poblaciones locales mostraron incertidumbre ante las asignaciones de tierra y falta de protección contra amenazas como la minería.

¹⁰http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/news/2013/01/International_pressrelease_Isseneruvillage_courtruling_Jan%202013.pdf

que se irá agravando con las presiones de la minería, de la explotación forestal y de los proyectos de carbono.

3.2 Gobernanza

Este tema está compuesto de indicadores de liderazgo, solidaridad, autonomía en la toma de decisiones, y establecimiento y aplicación de normas reglamentarias. Estos indicadores están presentes a todas las escalas de análisis. Los indicadores seleccionados por los participantes a escala local dejaron muy claro que ellos consideran que el buen gobierno es un factor clave que contribuye a todos los sistemas de actividad humana, desde el funcionamiento de las comunidades hasta la aplicación efectiva de las políticas. En el North Rupununi, aunque el liderazgo local fue criticado, la gobernanza local está percibida como aceptable y está en proceso de ser reforzada por iniciativas de creación de capacidad.

Sin embargo, una vez más, la sinergia de los indicadores entre diferentes escalas no significa sinergias en la práctica. La Tabla 3 muestra que todos los países del Escudo Guayanés (excepto Guayana Francesa) tienen un bajo nivel en toda la gama de indicadores de gobernanza. Guyana está en lo negativo para todos los indicadores, lo más bajo siendo el control de la corrupción y la calidad de la regulación en la formulación e implementación de políticas y regulaciones que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado, como las industrias de extracción de recursos.

Los participantes locales dejaron claro que el buen gobierno es un factor clave que contribuye a todos los sistemas de actividad humana, desde el funcionamiento de las comunidades hasta la aplicación efectiva de las políticas.

Tabla 3.
Indicadores de gobernanza y puntuación de los países del Escudo Guayanés¹¹

| Governance Matters (World Bank 2012) ¹ | Brazil | Colombia | Guyana | Suriname | Venezuela | Guyana Francesa |
|---|--------|----------|--------|----------|-----------|-----------------|
| Control de corrupción | -0,07 | -0,43 | -0,75 | -0,37 | -1,24 | 1,11 |
| Eficiencia del Gobierno | -0,12 | 0,01 | -0,14 | 0,01 | -1,14 | 1,11 |
| Estabilidad Política y Absencia de Violencia/Terrorismo | 0,07 | -1,4 | -0,48 | 0,08 | -0,99 | 0,23 |
| Cualidad de Regulación | 0,09 | 0,39 | -0,63 | -0,38 | -1,54 | 1,28 |
| Estado de Derecho | -0,11 | -0,39 | -0,52 | -0,1 | -1,69 | 1,17 |
| Voz y Rendición de Cuentas | 0,43 | -0,11 | -0,01 | 0,28 | -0,92 | 1,11 |

3.3 Alianzas

Todos los indicadores que destacan la necesidad de cooperación entre actores clave se incluyeron dentro del tema de las alianzas. Importantes subtemas incluyeron fuentes de financiación, y el desarrollo de oportunidades de capacitación. Semejantes indicadores estuvieron presentes a todas las escalas de análisis. Los indicadores en todos los niveles se centraron en la cooperación entre asociaciones indígenas, organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales, instituciones gubernamentales y organismos internacionales. Algunas comunidades del North Rupununi reportaron valores satisfactorios en este tema, gracias a la presencia de socios fuertes. Por ejemplo, las comunidades del North Rupununi están representadas por una organización local de la sociedad civil, el NRDDB. El NRDDB representa las necesidades y aspiraciones de las

¹¹ Fuente: <http://data.worldbank.org/data-catalog/worldwide-governance-indicators>; los valores estimados van de -2.5 a 2.5. Los valores más altos corresponden a mayor gobernanza.

comunidades y actúa como un vínculo efectivo entre las comunidades y los actores nacionales e internacionales. Alianzas sólidas y duraderas se han creado entre las comunidades, el NRDDDB y el Centro Internacional Iwokrama (ONG de nivel nacional con larga experiencia de participación en la región), Conservación Internacional y ciertas empresas turísticas, dando lugar a muchas nuevas oportunidades de empleo en la región y fortaleciendo la capacidad local en las áreas de silvicultura, manejo de recursos, investigación y administración. Hasta hace poco, una gran parte de la población local no había recibido educación formal, sin embargo, el trabajo realizado por el NRDDDB ha llevado a la creación de una escuela secundaria, y muchos estudiantes han avanzado hasta otras instituciones e incluso a la Universidad de Guyana. Muchos de los proyectos desarrollados se centran en la creación de capacidad, especialmente en el área de gestión de recursos naturales.

Algunas comunidades reportaron alianzas sólidas y duraderas dando lugar a nuevas oportunidades de empleo en la región y fortaleciendo la capacidad local en silvicultura, manejo de recursos, investigación y administración.

Sin embargo, las actividades de creación de capacidad en particular toman considerable esfuerzo y tiempo, y hay poco financiamiento sostenido y estable a escala regional e internacional para apoyar las iniciativas de colaboración a escala local.

3.4 Modos de vida

'Modos de vida' fue un tema muy importante que aparece sobre todo a nivel de las comunidades, que se caracteriza por la presencia y/o la demanda de infraestructura construida (carreteras, viviendas modernas), tecnologías (transporte, comunicaciones), servicios de salud (medicamentos y material medical), medios de vida (empleo remunerado, educación formal) y el acceso a bienes de consumo modernos (ropa, televisores, alimentos importados, entretenimiento). A escala regional, los indicadores en este tema son relativamente ambiguos, dando a entender que cambios en el modo de vida amenazan al sistema socio- ecológico, en lugar de beneficiar a las comunidades. A escala internacional, las políticas se centran principalmente en el desarrollo de capacidades y en tecnologías de información y comunicación (TIC). Existen dos tipos de tensiones entre el nivel local, nacional y global : (1) una brecha entre las normas internacionales y las realidades locales en cuanto al desarrollo de las TIC; (2) opiniones divergentes con respecto a los impactos de la "modernidad " en las comunidades indígenas.

En cuanto al desarrollo de las TIC, la brecha entre las normas internacionales y las realidades locales es muy evidente. Por ejemplo en la actualidad, existen en el North Rupununi seis puntos de acceso a internet a través de conexiones por satélite, pero la calidad y la fiabilidad de las conexiones se considera muy limitada. De hecho, Guyana tiene la tasa más baja de usuarios de Internet de los países del Escudo Guayanés (34,31% de la población en 2012¹²). La cobertura de telefonía móvil se instaló solo en 2013, pero se limita actualmente a las aldeas más céntricas, excluyendo muchas comunidades de la zona. Esto también crea descontento a nivel local, ya que genera desigualdades locales de acceso, mientras crece la necesidad de comunicarse con actores al nivel local hasta internacional. Un importante esfuerzo tiene que estar realizado a nivel nacional para cumplir con las necesidades locales y las directrices internacionales.

Existen también opiniones divergentes con respecto a los impactos culturales y sociales de la "modernidad" en las comunidades indígenas. Nuestra investigación indica que las comunidades sienten la necesidad de niveles mucho más altos de inversión en la mejora de sus modos de vida. Por otro lado, a escalas más altas, el desarrollo no regulado está visto como una amenaza, que puede acelerar la explotación insostenible de los recursos naturales y invadir los pueblos indígenas con una inmigración no indígena, amenazando su identidad cultural, estilo de vida y el medio ambiente (Berardi et al., 2013). Además, los indicadores a escala regional e internacional plantean inquietudes con respecto al nivel de inversión potencial para el desarrollo de infraestructura en territorios indígenas (proyectos de minería a gran escala, la construcción de presas o carreteras).

¹² Fuente : <http://data.worldbank.org/region/LAC>

Aunque la retórica de los actores de conservación local, nacional e internacional destacan la importancia de compatibilidad entre los estilos de vida indígenas tradicionales y las iniciativas de conservación nacionales/internacionales, el análisis muestra que muchas comunidades potencialmente prefieren una transición mucho más rápida hacia un estilo de vida occidental, en detrimento de las iniciativas de conservación. Las políticas de cambio climático defienden una preservación del estilo de vida indígena, mientras que las perspectivas locales y políticas indígenas también luchan por la igualdad de acceso y oportunidades generadas por el desarrollo de infraestructura. En ningún nivel es esta tensión dirigida coherentemente todavía.

3.5 Identidad

Este tema surgió con fuerza al nivel comunitario y regional, pero apenas fue representado en la escala internacional. Está estrechamente relacionado con el tema anterior: el estilo de vida. Mantener las prácticas indígenas tradicionales (preparación de alimentos, celebraciones) y el idioma fueron vistos como componentes clave de la viabilidad socio-ecológica regional y de la comunidad. Sin embargo, la mayoría de las políticas globales no identificaron la preservación de la identidad indígena como requisito para su viabilidad a largo plazo. Nuestra investigación mostró que muchas comunidades estaban muy preocupadas por la pérdida de las prácticas y culturas tradicionales. En el North Rupununi, cada vez más jóvenes ya no pueden/quieren hablar el idioma indígena y no quieren participar en actividades tradicionales. Muchas comunidades enfrentan emigración de jóvenes hacia asentamientos no indígenas. Al mismo tiempo, las comunidades indígenas se enfrentan cada vez más a la presencia de personas no indígenas (mineros, funcionarios públicos, maestros, trabajadores de salud, profesionales de conservación y desarrollo) y manifestaciones virtuales de esta presencia (películas de Hollywood, por ejemplo). Si las políticas internacionales de conservación sienten la necesidad de apoyar la supervivencia de las diferentes culturas indígenas para alcanzar sus metas, éstos temas deben ser considerados explícitamente en sus objetivos y prácticas.

Implicaciones para políticas climáticas: tensiones entre los intereses de las comunidades indígenas y las iniciativas nacionales/internacionales

Los resultados de nuestro análisis son entonces ambivalentes. Muestran por un lado que existen sinergias entre perspectivas locales, nacionales, regionales e internacionales. Políticas internacionales, regionales y nacionales parecen abordar la mayoría de las preocupaciones locales. Sin embargo, dos conflictos aparecen claramente: (1) las sinergias teóricas no se llevan a cabo en la práctica, la implementación de las políticas al nivel local parece todavía muy inefectiva, y (2) existe un conflicto evidente y difícil sobre el tema de identidad, tradiciones y 'desarrollo'. Entonces, que implicaciones tienen nuestros resultados en cuanto a nuevos medios de financiación como REDD+? Que parecen ser las prioridades para reducir los conflictos entre escalas?

Primero, una inversión significativa en los temas de gobernanza parece sumamente importante, ya que parece ser una prioridad a todas la escalas. Dentro de este marco de financiación se requiere fiabilidad y transparencia de parte de los actores involucrados, la implementación de sistemas de monitoreo, buena gobernanza y aplicación de la ley al nivel nacional. Buena planificación del uso del suelo requiere la aplicación estricta de las leyes y gobiernos confiables - asuntos que todavía están lejos de ser alcanzados en la región del Escudo Guayanés en general, y en Guyana en particular.

Segundo, un análisis y monitoreo de la situación nacional en cuanto a los temas clave para la sostenibilidad de las poblaciones indígenas es necesaria. Nuestra investigación ha demostrado que, incluso cuando las diferentes escalas de intervención están alineadas en principio (por ejemplo la integración de los derechos a la tierra), la aplicación concreta está lejos de haberse completada. El gobierno nacional tiene un papel crucial en este proceso y actúa como un determinante muy importante en la cadena de acciones. En Guyana por ejemplo, nuestro análisis muestra que sería una prioridad investigar la situación en cuanto al derecho a la tierra, la gobernanza, las alianzas entre actores a todas

Aunque los actores destacan la importancia de compatibilidad entre los estilos de vida indígenas tradicionales y las iniciativas de conservación nacionales/internacionales, el análisis muestra que muchas comunidades prefieren una transición más rápida hacia un estilo de vida occidental, en detrimento de las iniciativas de conservación.

escalas, y la satisfacción de las comunidades indígenas en cuanto a: a) su acceso a servicios y infraestructuras y b) la protección de sus tradiciones. Dentro del marco de REDD+, Guyana está en el proceso de recibir financiación de Noruega. Noruega transfiere estos fondos dependiendo de ciertos criterios, tal como la consulta de actores en el proceso o el derecho a las tierras de los pueblos indígenas¹³. Se sugiere entonces consultar comunidades indígenas para desarrollar estos criterios y luego monitorearlos, para garantizar condiciones de implementación alineadas con las visiones locales de sustentabilidad. Sin estas bases, es muy probable que la implementación de una política tal como REDD+ sería en detrimento de la sostenibilidad de los sistemas locales, y del éxito de la política.

Finalmente, uno de los mayores conflictos entre las escalas reside quizás en el supuesto de que los pueblos indígenas, que están involucrados en las políticas de cambio climático y debates, deben quedarse, o volver a ser, los "guardianes de los bosques", viviendo esencialmente de lo que ofrece su territorio. Si esto es cierto, también hay una tensión importante en sus modos de vida que las políticas de cambio climático apenas abordan: la tensión entre la pérdida de la cultura y el deseo/la necesidad de adaptarse a un modo de vida occidental. Las políticas de cambio climático, en todos los niveles, deben abordar con urgencia este tema, para la sostenibilidad no sólo de los pueblos indígenas, sino también de las propias políticas. Este conflicto solo se puede resolver con una consulta local, siguiendo metodologías que valoren la complejidad de lo que forma la identidad indígena. El marco de la viabilidad de los sistemas fue muy eficiente para revelar esta complejidad.

Pero hay otra consideración importante cuando se trata de las políticas de cambio climático, tales como REDD +, que no salió en el marco de nuestra investigación pero que nos parece importante mencionar. REDD es un esfuerzo para dar un valor monetario al carbono almacenado en los bosques, ofreciendo incentivos a los países en desarrollo para reducir las emisiones de carbono de los terrenos forestales, e invertir en caminos de bajo carbono para el desarrollo sostenible. "REDD +" incluye el papel de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono. En una construcción típica de proyectos REDD +, las inversiones realizadas darían lugar a reducciones de las emisiones de CO₂, en comparación con las tasas de deforestación proyectadas. Pero en el Escudo de Guayana, las presiones históricas de deforestación han sido muy bajas. Por lo tanto, resulta muy difícil reducir esta tasa de deforestación y asegurar las inversiones REDD +. Esto será aún más difícil dado que las presiones de la deforestación son ahora mayores que en el pasado y se prevé que aumenten en los próximos años. En Guyana, se ha propuesto una línea de base alternativa. Una línea de base racional económica se ha producido sobre la base de lo que Guyana proyecta ganar mediante la maximización de los beneficios y las prácticas no sostenibles (como la deforestación). Siguiendo este razonamiento, los pagos de REDD se harían manteniendo el bosque en pie en vez de seguir un escenario que involucre una pérdida de bosques y emisiones de CO₂ como consecuencia. Esta alternativa no ha sido reconocida al nivel internacional todavía, lo que demuestra una vez más cómo los modelos que proponen soluciones universales para mitigar el cambio climático aún necesitan encontrar mecanismos para relacionarse con las especificidades nacionales / locales.

Conclusión

Discursos ambientales dominantes muchas veces contribuyen a la normalización de los problemas, lo que lleva a la producción de soluciones esquemáticas que se traducen en políticas, sin adaptación local (Roe, 1991; Hajer, 1995; Bassett y Zueli, 2000; Mistry y Berardi, 2006). Estas soluciones y sus indicadores determinan el flujo y la cantidad de ayuda y la financiación, y promueven la redistribución o afianzamiento del poder y de la toma de decisiones. Poder y política están íntimamente ligados dentro de los discursos

¹³ Fuente: <http://www.redd-monitor.org/2013/01/17/why-is-norway-paying-guyana-for-redd/>

globales y, en consecuencia, nacionales e institucionales (Risbey, 2008). Juegan un papel importante en la determinación de qué intereses o conocimientos son representados, o cuales son suprimidos u oprimidos.

El análisis multi-escalar de los sistemas viables demuestra una urgencia en revisar el enfoque de la formación de políticas de cambio climático, desde acuerdos entre actores estatales hasta la incorporación completa de la red de actores estatales y actores no estatales, en particular las comunidades locales. Tal sistema tomaría en cuenta la complejidad de los diferentes actores y sus relaciones en y entre las diferentes escalas. Nuestra investigación muestra que el futuro de la formulación de políticas queda en la vinculación más explícita con las bases y desde la formulación de criterios para la implementación, en la integración de las prácticas propias comunitarias, a través de métodos participativos y sistémicos, con el fin de promover la sostenibilidad socio-ecológica. Y sobre todo, estos enfoques deben adoptar principios de participación que sean incluyentes, equitativos y reflexivos (Pokorny et al., 2013).

El futuro de la formulación de políticas queda en la vinculación más explícita con las bases y desde la formulación de criterios para la implementación en la integración de las prácticas propias comunitarias, a través de métodos participativos y sistémicos, con el fin de promover la sostenibilidad socio-ecológica.

Referencias

- Banks, M. (2008). Using Visual Data in Qualitative Research, Sage, London.
- Bassett, T.J., and Zuéli, K.B. (2000). Environmental discourses and the Ivorian savanna. *Annals of the Association of American Geographers*, 90: 67-95.
- Berardi, A., Tschirhart, C., Mistry, J., Bignante, E., Haynes, L., Albert, G., Benjamin, R., Xavier, R. and Jafferally, D. (2013). From resilience to viability: a case study of indigenous communities of the North Rupununi, Guyana. *EchoGéo* (24), <http://echogeo.revues.org/13411>
- Berardi, A., Mistry, J., Tschirhart, C., Verwer, C., Glastra, R., de Ville, G., Davis, O., de Souza, C., Haynes, L., Benjamin, R., Xavier, R., Albert, G., Jafferally, D., Bignante, E. and Abraham, J. (2013b). Second Report on the cross-scalar interactions and compatibilities governing sustainable development and ecosystem service management of the Guiana Shield: drivers of social and environmental degradation, and policy responses. Available from: <http://projectcobra.org/wpcontent/uploads/D2.1Reportoncross-scalarinteractionsandcompatibilities3.pdf>
- Bossel, H. (1999). Indicators for sustainable development - theory, method, applications. A report to the Balaton Group. IISD International Institute for Sustainable Development: Winnipeg, Manitoba, Canada.
- Burns, D. (2007). Systemic Action Research: A Strategy for Whole Systems Change. The Policy Press, Bristol, UK.
- Charmaz, K. (2006). Constructing grounded theory: a practical Guide through qualitative analysis. Sage, London.
- Emmison M. and Smith P. (2000). Researching the visual, Sage, London.
- Hall, G. and Patrinos, H.A. (2005). Indigenous peoples, poverty and human Development in Latin America 1994-2004. Washington DC, World Bank.
- Hajer, M.A. (1995). The politics of environmental discourse: ecological modernisation and the policy process. Oxford, Clarendon.
- Hammond, D.S. (ed.) (2005). Tropical forests of the Guiana Shield: ancient forests in a modern world. CABI Publishing, Cambridge, Massachusetts.
- IDB (2012). The Climate and Development Challenge for Latin America and the Caribbean: Options for Climate Resilient Low Carbon Development. Washington DC, Inter-American Development Bank.
- Ison, R. (2010). Systems Practice: How to Act in a Climate Change World. Springer, London.
- Kindon, S.L., Pain, R. and Kesby, M. (eds) (2007). Participatory action research approaches and methods: connecting people, participation and place. Routledge: Abingdon, UK.
- Lykes, M.B., Mateo, A.C., Anay, J.C., Caba, A.L., Ruiz, U. and Williams, J. W (1999). Telling stories-rethreading lives: community education, women's development and social change among the Maya Ixil. *International Journal of Leadership in Education*, 2(3): 207-227.
- McIntyre, A. (2007). Participatory Action Research (Qualitative Research Methods Series 52). Sage: California & London.

- Mistry, J., Simpson, M., Berardi, A. and Sandy, Y. (2004). Exploring the links between natural resource use and biophysical status in the waterways of the North Rupununi, Guyana. *Journal of Environmental Management*, 72: 117-131.
- Mistry, J. and Berardi, A. (2006). *Savannas and Dry Forests: Linking People with Nature*. London, Ashgate.
- Mistry, J., Berardi, A. and Simpson, M. (2008). Birds as indicators of wetland status and change in the North Rupununi, Guyana. *Biodiversity and Conservation*, 17: 2383-2409.
- Mistry, J., Berardi, A., Simpson, M., Davis, O. and Haynes, L. (2010). Using a systems viability approach to evaluate integrated conservation and development projects: assessing the impact of the North Rupununi Adaptive Management Process, Guyana. *Geographical Journal*, 176(3): 241-252.
- Mistry, J. and Berardi, A. (2012). The challenges and opportunities of using participatory video in geographical research: a case study exploring collaboration with indigenous communities of the North Rupununi, Guyana. *Area*, 44: 110-116.
- Mistry, J. (2013). Natural resource management: a critical appraisal, in V. Desai, and R. Potter (eds.) *The Companion to Development Studies*. Abingdon, UK, Routledge (in press).
- Nepstad, D.C., Stickler, C.M, Soares-Filho, B. and Merry, F. (2008). Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1498): 1737-1746.
- Peskett, L., Huberman, D., Bowen-Jones, E., Edwards, G. and Brown, J. (2008). Making REDD work for the poor. Poverty Environment Partnership (PEP) Policy Brief. London, ODI/IUCN.
- Pink S. (2007). *Doing Visual Ethnography: Images, Media and Representation in Research*, Sage, London.
- Pokorny, B. and Adams, M. (2003). What do criteria and indicators assess? An analysis of five C&I sets relevant for forest management in the Brazilian Amazon. *International Forestry Review*, 5(1): 20-28.
- Risbey, J.S. (2008). The new climate discourse: Alarmist or alarming? *Global Environmental Change: human and policy dimensions*, 18(1): 26-37.
- Roe, E.M. (1991). Development narratives, or making the best of blueprint development. *World Development*, 19(4): 287-300.
- Wetlands Partnership (2006). *State of the North Rupununi Report*. Georgetown. Guyana.
- Wetlands Partnership (2008). *The North Rupununi Adaptive Management Process (NRAMP)*. Georgetown. Guyana.

Nota de los autores:

En los últimos años, la expansión de las industrias mineras de oro y diamantes ha atraído a muchos jóvenes. La participación de pueblos indígenas en la minería y la explotación de madera ha sido un factor que contribuye al cambio de dinámicas locales, donde la generación más joven empieza a medir su estatuto según bienes de consumo, dando menos importancia a la agricultura de subsistencia y otras costumbres tradicionales. Con la llegada de la carretera Georgetown-Lethem (Figura 2), muchas comunidades fueron expuestas a una afluencia de costeños, algunos de los cuales se establecieron en comunidades indígenas - trayendo con ellos diferentes estilos de vida y costumbres. Hoy en día, muchos indígenas no apoyan o practican sus costumbres y conocimientos plenamente - algunas se han perdido y lo que queda ha ido disminuyendo poco a poco.

Cambio climático y pueblos indígenas: Estudio de caso entre los Tsimane', Amazonia boliviana

Álvaro Fernández-Llamazares^{1,2}, Isabel Díaz-Reviriego¹

María Elena Méndez-López¹, Isabel Virginia Sánchez³, Aili Pyhälä^{1,2}

Victoria Reyes-García^{1,4}

Resumen

Los pueblos indígenas son grandes observadores de los cambios ambientales, por lo que potencialmente pueden ser aliados para ayudar a entender el cambio climático a escala local y regional. Pese a ello, todavía son escasos los estudios dirigidos a documentar el conocimiento etnoclimático tradicional de los pueblos indígenas, particularmente en zonas como la Amazonia. El presente artículo pretende contribuir a cubrir este vacío, analizando las percepciones del cambio climático de los Tsimane', una sociedad indígena de cazadores-recolectores y horticultores de la Amazonia Boliviana. Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto que el pueblo Tsimane' está percibiendo diferentes efectos del cambio climático, especialmente una disminución de las precipitaciones y un aumento generalizado de las temperaturas, así como cambios fenológicos y en la estacionalidad climática. Los Tsimane' están respondiendo de forma activa ante esta variabilidad climática: su conocimiento etnoclimático y las prácticas de subsistencia tradicionales constituyen los cimientos de sus estrategias de adaptación para afrontar el cambio climático. Entender las percepciones, interpretaciones y respuestas de los pueblos indígenas frente al cambio climático representa un precepto indispensable para poder incorporarlos al diseño e implementación de estrategias eficaces de adaptación a nivel local.

Abstract

Indigenous peoples are great observers of environmental changes. Therefore, they could also be potential allies to help map climate change at local and regional scales. Despite this, studies aimed at documenting traditional ethnoclimatic knowledge of indigenous peoples are still scarce, particularly in regions such as Amazonia. The present article aims to contribute to filling this gap by analyzing the climate change perceptions of the Tsimane', an indigenous society of hunter-gatherers and horticulturalists in Bolivian Amazonia. The results of this research show that the Tsimane' are perceiving different effects of climate change, especially a decrease in rainfall and a general increase in temperature, as well as changes in phenology and climate seasonality. Moreover, the Tsimane' are responding actively to this climatic variability: their ethnoclimatic knowledge and traditional subsistence practices constitute the assets of their adaptation strategies to face climate change. Understanding the perceptions, interpretations and responses of climate change by indigenous peoples represents an essential first step for incorporating them into the design and implementation of effective adaptation strategies at the local level.

Palabras Clave: cambio climático; pueblos indígenas; etnoclimatología.

Agradecimientos

Queremos agradecer la colaboración de todas las comunidades Tsimane' con las que hemos trabajado, así como la cooperación del Gran Consejo Tsimane'. Este trabajo ha sido financiado por el Consejo de Investigaciones Europeas (European Research Council, ERC) a través de la Starting Grant FP7-261971-LEK.

¹Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, ICTA-UAB, España.

²Metapopulation Research Group, University of Helsinki, MRG-UH, Finlandia.

³Universidad Mayor de San Andrés, UMSA, Bolivia.

⁴Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, ICREA, España.

1. Los pueblos indígenas y el cambio climático

Numerosos estudios alrededor del mundo han documentado que las sociedades de pequeña escala, particularmente los pueblos indígenas, son grandes observadores de los cambios ambientales (Lantz y Turner 2003; Eisner et al. 2009; Boillat y Berkes 2013). Esto se debe, muy probablemente, a que sus estrategias de supervivencia dependen directamente de recursos naturales que ahora se ven afectados por el Cambio Ambiental Global (Morton 2007; Petherham et al. 2010). No obstante, los pueblos indígenas no son sólo las víctimas potenciales del cambio climático. La observación de los cambios ambientales forma parte de sus modos de vida y constituye una base sólida para elaborar medidas y estrategias de adaptación. La disciplina de la etnoclimatología lleva años evidenciando la gran cantidad de conocimiento climático ancestral acumulado durante cientos de años por grupos indígenas de todo el mundo (Orlove et al. 2000; Green et al. 2003; Kijazi et al. 2013).

Imagen 1.

Los pueblos indígenas tienen un amplio conocimiento etnoclimático, dada a su continua observación de la naturaleza



Fuente: Á. Fernández-Llamazares.

Por esta razón, cada vez existe mayor consenso académico en que los pueblos indígenas pueden ser aliados potenciales para ayudar a entender el Cambio Ambiental Global a escalas locales y regionales (Byg y Salick 2009). Sin embargo, pese a este consenso académico, programas internacionales como el IPCC aún prestan escasa atención a los conocimientos indígenas del cambio ambiental (véase IPCC 2007). La negligencia hacia los pueblos indígenas en relación al estudio del cambio climático resulta aún más sorprendente si tenemos en cuenta que ellos son los que, por el hecho de habitar en zonas con alta vulnerabilidad, probablemente se verán más afectados por estos cambios (Galloway et al. 2011; Nakashima et al. 2012), pese a que se cuentan entre las comunidades humanas con un menor impacto ambiental.

Muchos investigadores argumentan que, pese a su profundidad histórica, el conocimiento etnoclimático podría estar ahora amenazado debido a la enorme variabilidad que están sufriendo los patrones climáticos (Berkes y Jolly 2001; Gearheard et al. 2010). Si bien es cierto que los pueblos indígenas han demostrado a lo largo de la historia su capacidad de respuesta frente a la variabilidad climática, hay dudas sobre si este conocimiento podría estar erosionándose por el hecho de estar ante un fenómeno sin precedentes (Berkes

Aunque los pueblos indígenas han demostrado su capacidad de respuesta frente a la variabilidad climática, ante el cambio climático su conocimiento tradicional podría estar erosionándose por ser un fenómeno sin precedentes.

2009). Existen posiciones muy encontradas sobre si los conocimientos tradicionales pueden -o no- mostrar capacidad adaptativa y resiliencia ante cambios tan abruptos (véase Gómez-Baggethun et al. 2013). En este sentido, que el conocimiento etnoclimático pierda su eficiencia podría representar una amenaza en términos de adaptación local (Turner y Clifton 2009).

En cualquier caso, varias investigaciones sugieren que los pueblos indígenas parecen en efecto contar con observaciones precisas de los efectos locales del cambio climático (Riedlinger y Berkes 2001; Salick y Byg 2007). Los modelos climáticos resultan, por lo general, muy efectivos a la hora de proveer información global sobre el cambio climático; sin embargo, su habilidad para detectar impactos a nivel local es más cuestionable. En este sentido, las observaciones de los pueblos indígenas pueden proporcionar datos valiosos a nivel local, ofreciendo así un elemento de validación local a modelos globales. Hasta la fecha, la mayoría de estudios sobre las relaciones entre pueblos indígenas y cambio climático se han llevado a cabo en zonas donde los efectos del cambio climático son más abruptos, como por ejemplo en las Islas del Pacífico Sur o las regiones circumpolares (véase IUCN 2008). Sin embargo, en latitudes tropicales, las evidencias etnoecológicas del cambio climático son más escasas (Dounias 2008). En este artículo, nos centramos en el pueblo Tsimané', una sociedad indígena de cazadores y recolectores de la Amazonia boliviana, con el fin de conocer sus percepciones del cambio climático y sus perspectivas de adaptación local.

Sin embargo, los pueblos indígenas parecen contar con observaciones precisas de los efectos locales del cambio climático y pueden proporcionar datos valiosos a nivel local.

2. La etnoclimatología en la Región Amazónica

Pese a su gran diversidad cultural, existen muy pocos estudios de percepciones de cambio climático en la Región Amazónica. Algunos trabajos han descrito el conocimiento etnoclimático de algunos grupos indígenas (Faulhaber 2004; Sierra 2011), pero sin mención especial a las percepciones del cambio climático. Uno de los pocos estudios que se han llevado a cabo hasta la fecha constató que las previsiones climáticas que diferentes pueblos de la Amazonia brasileña hacen con ayuda de sus conocimientos astrológicos ancestrales se ven desfasadas por efecto del cambio climático (Schwartzman et al. 2013). Mesquita (2012) encontró pautas similares entre sirringueros del oeste amazónico brasileño. Estos resultados son ciertamente preocupantes, ya que muestran que los indicadores climáticos de los que dependen para planear sus actividades de subsistencia se están volviendo impredecibles. Otros estudios encontraron efectos similares en diversas regiones de la Amazonia colombiana (Echeverri 2009, 2010) y peruana (Guerrero 2010). En cuanto a Bolivia, las pocas investigaciones que se han realizado con pueblos indígenas en la región amazónica parecen apuntar hacia una misma tendencia de disminución de precipitaciones y aumento de temperaturas (Ferreiro et al. 2011; PNUD 2013).

Las evidencias científicas que existen sobre los efectos del cambio climático en la Cuenca Amazónica son todavía bastante imprecisas e incluso discordantes. Por un lado, hay estudios que apuntan hacia un incremento en la frecuencia y severidad de las sequías debido al aumento de las temperaturas (Nepstad et al. 2004; Mahli y Wright 2004). Por el otro, algunos autores apuntan a una intensificación de los ciclos hidrológicos en toda la Cuenca Amazónica o a tendencias constantes de precipitación (Li et al. 2008; Gloor et al. 2013). Si bien la mayoría de modelos climáticos globales predicen una tendencia hacia un clima más cálido y seco (Betts et al. 2004; Magrin et al. 2007), los matices regionales varían (Mayle y Power 2007), lo que impide obtener un panorama claro de los impactos del cambio climático. Por ejemplo, los modelos computacionales no ofrecen un consenso sobre si los patrones de El Niño se están intensificando (Collins et al. 2010; Johnson 2014) o sobre el papel de la deforestación en el clima amazónico (Huntingford et al. 2008; Mahli et al. 2009). Es en este desafiante contexto que el conocimiento etnoclimático puede resultar una herramienta útil para enriquecer la ciencia climática, especialmente a niveles local y regional.

3. Caso de estudio: el pueblo Tsimane' de la Amazonia Boliviana

Con una población estimada de alrededor de 6,500 personas, los Tsimane' son considerados una de las mayores sociedades indígenas nativas de las tierras bajas de Bolivia (Censo Indígena 2012). Este pueblo de cazadores y recolectores habita mayormente en el Territorio Indígena Tsimane' (también conocido como TICH), un extenso territorio de más de 14.000 hectáreas en el Departamento del Beni, en la Amazonia Boliviana. El clima de esta región es termotropical, con lluvias de verano de octubre a abril, y una estación fría de mayo a julio marcada por advecciones de vientos del Sur, localmente conocidas como "surazos" (Ronchail 1989).

El conocimiento ecológico tradicional del pueblo Tsimane' ha sido extensamente documentado en los últimos veinte años (Reyes-García et al. 2003; Ticona-Contreras 2007; Luz 2013), No obstante, son muy escasos los trabajos que abordan el conocimiento etnoclimático Tsimane' (véase Méndez-López 2009 y Godoy et al. 2009 para algunas excepciones), aunque se han documentado un total de hasta 59 indicadores biotemporales utilizados por el pueblo Tsimane' para la predicción climática (Fernández-Llamazares et al. In prep.).

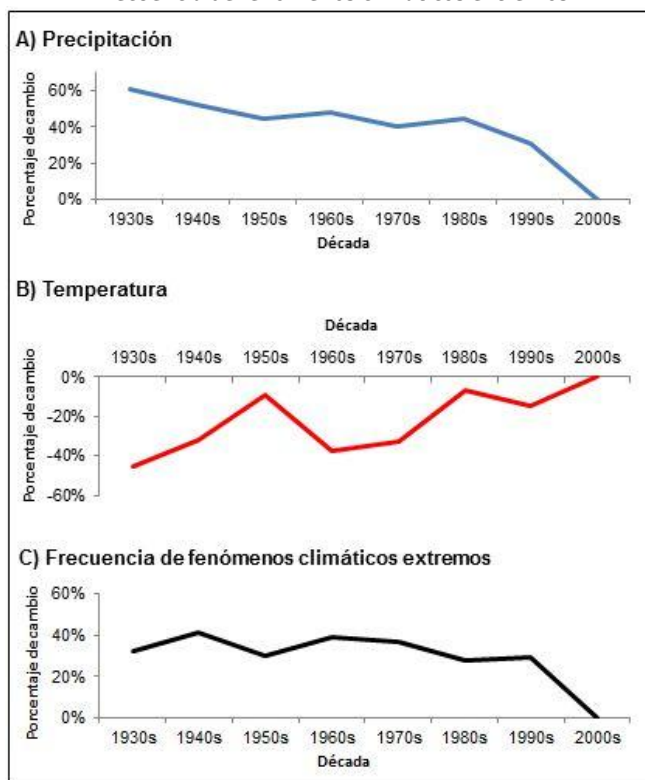
La información sistematizada en este artículo comprende los datos recogidos en 408 entrevistas estructuradas realizadas en 13 comunidades del Territorio Indígena Tsimane' entre los años 2008-2013. En estas entrevistas, se recogieron datos socio-demográficos sobre las personas entrevistadas y se realizaron tres preguntas básicas sobre la percepción de cambio en la temperatura, la precipitación y la frecuencia de fenómenos climáticos extremos (i.e. inundaciones y temporales). Específicamente, se preguntó por el cambio percibido en estos fenómenos desde la década de niñez (Dn), definida como la década posterior al nacimiento. Estos datos fueron complementados con información etnográfica recogida mediante grupos focales y talleres participativos. El análisis de los datos se llevó a cabo con el software estadístico Stata 12.1, construyendo un índice social de percepción de cambio por década de nacimiento.

4. Percepciones del cambio climático entre la sociedad Tsimane'

Los resultados de esta investigación, resumidos en el Gráfico 1, ponen de manifiesto que el pueblo Tsimane' percibe cambios en el clima. Se observa una tendencia significativa ($R^2 = 0,735$; $p = 0,006$) a percibir un descenso en las precipitaciones en las últimas décadas (Gráfico 1A): las personas nacidas en la década del 1930 perciben un descenso en las precipitaciones de hasta un 61% en relación a las precipitaciones actuales, mientras que para las personas nacidas en la década del 1990 este descenso percibido es tan sólo del 31%. De acuerdo con la información etnográfica recogida, el descenso de las precipitaciones es de una gran preocupación para muchos Tsimane' que ven en la sequía una clara amenaza para sus actividades de subsistencia. Tal y como apunta un informante local: "Los arroyos se están secando, incluso los árboles se mueren por la sequía. Perderemos nuestras cosechas".

El pueblo Tsimane' percibe cambios en el clima y temporalidad de las lluvias.

Gráfico 1.
Percepción del pueblo Tsimane' de cambios en A) Precipitación; B) Temperatura; y C)
Frecuencia de fenómenos climáticos extremos



Los Tsimane' no sólo perciben un descenso en la precipitación, sino que también apuntan a cambios en la temporalidad de las lluvias. Los Tsimane' estructuran su calendario estacional a través del uso de marcadores temporales ecológicos y fenológicos (bioindicadores), y es a partir de éstos que se han empezado a percibir alteraciones de la sucesión estacional. Muchos informantes reportaron que algunas señales biotemporales ocurren de forma desincronizada a la estación que marcaban. Por ejemplo, el florecimiento del ambaibo (*Cecropia* sp.) solía coincidir con la arribada de los pescados migratorios en el mes de julio, pero actualmente ambos fenómenos suelen quedar desacoplados. Otro caso remarcable es la fructificación de la chonta (*Bactris gasipaes*), que a principios de febrero, marca el inicio del Año Nuevo Tsimane', el cual también podría estar retrasándose hasta marzo. Igual sucede con el comienzo de la temporada de lluvias, que años atrás solía coincidir con el aniversario de San Borja, el 10 de octubre, y que ahora no tiene lugar hasta finales de mes. En resumen, la percepción general es que el clima es cada vez más impredecible. Tal y como relata un informante "Ahora es más difícil saber cuándo empezarán las lluvias".

Los resultados muestran también la percepción de un cierto aumento de la temperatura ($R_2 = 0,544$; $p = 0,037$), aunque la directriz no es tan clara como en el caso de las precipitaciones (Gráfico 1B). Las personas nacidas en la década del 1930 perciben un aumento en la temperatura de un 45% mientras que los nacidos en la década del 1990 tan sólo notan un aumento del 14% respecto a las temperaturas actuales. Curiosamente, los Tsimane' atribuyen dicho aumento en la temperatura a un conjunto de causas mayoritariamente de origen antrópico, aunque no de escala global. Algunas de las explicaciones más comunes tienden a relacionar este aumento del calor con la deforestación, tal y como ponen de manifiesto los siguientes testimonios: "Los árboles retienen el agua y enfrían el bosque" y "Habrá menos sombras donde refugiarse del calor". Así mismo, interpretaciones ancladas en los sistemas de creencias, tales como un "castigo" por parte de los espíritus, son muy comunes.

Los patrones climáticos percibidos por el pueblo Tsimane' no siempre se ajustan a la información científica a una escala regional amplia. Por ejemplo, la percepción entre los Tsimane' de una disminución de fenómenos climáticos extremos ($R^2 = 0,438$; $p = 0,074$), aun sin ser tan significativa como en el caso de las precipitaciones o las temperaturas (Gráfico 1C), contrasta con las tendencias que apuntan a un aumento de fenómenos extremos en los últimos años (Ronchail 2005), lo que nos puede sugerir dos cosas. Por un lado, que el conocimiento tradicional del pueblo Tsimane' resulta un aliado en la comprensión de la dinámica del clima a una escala de análisis en la que el método científico conlleva una gran imprecisión. O por el otro, que en las actuales condiciones anormales del clima, el saber tradicional esté perdiendo su eficiencia y mostrando una cierta vulnerabilidad a las secuelas de este fenómeno. No obstante, en cualquiera de los dos casos, resulta imprescindible documentar exhaustivamente este conocimiento para entender las dinámicas del cambio climático a nivel local y estudiar posibles mecanismos de adaptación y respuesta ante este fenómeno.

Conclusiones

A través de su extenso conocimiento etnoclimático, los Tsimane' podrían ejercer un papel determinante como "centinelas del cambio climático" (sensu Dounias 2008) proveyendo de observaciones precisas y de primera mano acerca del cambio climático a escala local. Este tipo de información podría resultar de una gran relevancia para la elaboración de modelos de predicción de cambio climático y el diseño de sistemas de alerta climática. Conviene no olvidar que la Amazonia boliviana es una región tradicionalmente propensa a las amenazas de inundación de alto grado (Quiroga et al. 2009). En este sentido, revalorizar e incorporar el conocimiento indígena a la gestión de riesgos puede resultar útil para la nueva ciencia del cambio global.

Si bien los resultados aquí presentados no generan una respuesta concreta al planteamiento de cómo integrar a los pueblos indígenas en las políticas climáticas globales, sí que sugieren la importancia de entender la percepción de los pueblos indígenas del cambio climático para poder incorporarlos al debate y la creación de políticas para abordar este tema. Mucho se ha hablado de cómo incluir a los pueblos indígenas en el contexto del programa REDD+ de las Naciones Unidas, orientado a reducir las emisiones derivadas de la deforestación a través de un sistema de incentivos económicos. Pese a la originalidad del diseño, la implementación de mecanismos REDD+ ha estado rodeada de polémica y controversia desde su inceptión (Corbera y Schroeder 2010; Phelps et al. 2010), dada la casi total exclusión de los pueblos indígenas en el proceso de negociación y toma de decisiones.

La respuesta a la pregunta de cómo podría vertebrarse una discusión intercultural sobre el cambio climático integrando diferentes escalas y epistemologías es todavía un interrogante. Un primer paso para avanzar en este diálogo es el reconocimiento de la importancia del conocimiento indígena en los foros globales de cambio climático. En este contexto, resulta básico establecer un tejido de comunicación mutua que permita explorar la interfaz entre los conocimientos indígenas y occidentales (Riedlinger y Berkes 2001) y la "co-producción del conocimiento" (Armitage et al. 2011).

Los Tsimane' proveerían de observaciones precisas sobre el cambio climático a escala local.

Imagen 2.

Una política climática inclusiva con los pueblos indígenas sería muy beneficiosa, si tenemos en cuenta que los territorios indígenas abarcan el 22% de la superficie terrestre y el 80% de la biodiversidad mundial



Fuente: S. Fraixedas.

El pueblo Tsimane' puede brindarnos importantes lecciones de adaptación ante el cambio climático. Conviene no olvidar que los Tsimane', por su estrecha vinculación con los sistemas naturales de los que dependen para su subsistencia, han adquirido una gran experiencia en lidiar con la variabilidad ambiental. Un recurso cultural de adaptación de los Tsimane', común a muchos otros grupos indígenas amazónicos, es lo que algunos acuñan como "pluriactividad". Este término se refiere a la gran variedad de actividades productivas que realizan los Tsimane' (horticultura, caza, pesca, recolección de frutos silvestres) y que les permite mantener su consumo frente a los cambios ambientales. Así mismo, el uso de una base de recursos alimenticios diversificada supone una estrategia muy común para minimizar el riesgo debido a la variabilidad climática. Dicha estrategia puede operar a diferentes escalas espaciales y temporales, lo que la confiere una elevada eficiencia en términos de gestión de riesgo ante distintos shocks socio-ecológicos (Berkes y Jolly 2001; Perreault 2005).

A nivel más específico, algunas adaptaciones que han adquirido especial importancia en el contexto actual podrían ser el extenso conocimiento de las zonas más propensas a sufrir inundaciones, el desarrollo de variedades agrícolas afines a las condiciones ambientales del lugar y a la posible variabilidad climática (por ejemplo, el arroz Tsimane' es una variedad agrícola con periodos de crecimiento más cortos, lo que evita el riesgo de perder la cosecha por sequía o inundación) o las técnicas de almacenamiento y deshidratación de carne o pescado (por ejemplo, el chapapeado y, muy especialmente, el charqueado) que ofrecen cierta protección a la seguridad alimentaria en situaciones climáticas adversas. También son importantes respuestas adaptativas la introducción de nuevos cultivos como el gandul (*Cajanus cajan*), especialmente resistente a la sequía, o los sistemas de intercambio de germoplasma, que permiten el mantenimiento de la memoria cultural frente a los procesos de cambio.

Hasta qué punto estrategias como éstas se intensificarán con el paso del tiempo es todavía difícil de predecir. No obstante, debemos estar atentos a los efectos del cambio

climático sobre los pueblos indígenas. Esta condición dual de “víctimas vulnerables al cambio climático” a la vez que “agentes expertos en términos de adaptación” los sitúa en un terreno muy interesante para la ciencia y política climáticas. Es por ello que concluimos remarcando la importancia de la investigación socioecológica participativa en relación a los pueblos indígenas y el cambio climático en todas sus vertientes: percepción, adaptación, política climática y vulnerabilidad. Sólo a través de una ciencia climática inclusiva, podremos garantizar los derechos indígenas en el contexto de las negociaciones climáticas globales, maximizar las oportunidades que puede brindar el conocimiento ecológico tradicional frente al cambio climático, y guiar los esfuerzos para diseñar estrategias de adaptación eficaces a largo plazo, fundamentales a nivel local, pero también coherentes a escala global.

Referencias

- Armitage et al. (2011) Co-management and the co-production of knowledge: Learning to adapt in Canada's Arctic. *Glob Env Change* 21(3):995-1004.
- Berkes F (2009) Indigenous ways of knowing and the study of environmental change. *J R Soc N Z* 39(4):151-156.
- Berkes F, Jolly D (2001) Adapting to climate change: Social-Ecological Resilience in a Canadian Western Arctic Community. *Conserv Ecol* 5(2):18.
- Betts RA et al. (2004) The role of ecosystem-atmosphere interactions in simulated Amazonian precipitation decrease and forest dieback under global climate warming. *Theor Appl Climatol* 78:157-175.
- Boillat S, Berkes F (2013) Perception and Interpretation of Climate Change among Quechua Farmers of Bolivia: Indigenous Knowledge as a Resource for Adaptive Capacity. *Ecology and Society* 18(4):21.
- Byg A, Salick J (2009) Local perspectives on a global phenomenon – climate change in Eastern Tibetan villages. *Glob Environ Change* 19:156-166.
- Cisneros P, McBreen J (2010) Superposición de territorios indígenas y áreas protegidas en América del Sur. Gland: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Collins M, et al. (2010) The impact of global warming on the tropical Pacific Ocean and El Niño. *Nature Geoscience* 3:391-397.
- Corbera E, Schroeder H (2010) Governing and implementing REDD+. *Environmental Science and Policy* 14(2):89-99.
- Crate SA (2011) Climate and Culture: Anthropology in the Era of Contemporary Climate Change. *Annu Rev Anthropol* 40:175-194.
- Dounias E (2008) The sentinel key role of indigenous peoples in the assessment of climate change effects on tropical forests. *IOP Conf. Series* 6(2009):572008.
- Echeverri JA (2009) Pueblos indígenas y cambio climático: el caso de la Amazonía Colombiana. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 38(1):13-28.
- Echeverri JA (2010) Percepciones y efectos del cambio climático en grupos indígenas de la Amazonía Colombiana. *Folia Amazónica* 19(1-2):85-93.
- Eisner WR, et al. (2009) Advancing Landscape Change Research through the Incorporation of Iñupiaq Knowledge. *Arctic* 62(4), 429-442.
- Faulhaber P (2004) “As estrelas eram terrenas”: antropologia do clima, da iconografia e das constelações Ticuna. *Revista de Antropologia, São Paulo* 47(2):379-426.
- Feldt (2011) Fortalecimiento de Organizaciones Indígenas en América Latina: Pueblos Indígenas y Cambio Climático. Deutsche Gesellschaft, Eschborn.
- Fernández-Llamazares, Á., et al. (In prep.) Selling the wind: Links between scientific framings and local perceptions of climate change in an indigenous society. *Submit. Climatic Change*.
- Ferreiro (2011) Saberes locales de colonos e indígenas mosetenes sobre el cambio climático y sus efectos en los modos de vida. *Soluciones Prácticas, La Paz*.
- Galloway, K, et al. (2011) Indigenous Peoples, Marginalized Populations and Climate Change: Vulnerability, Adaptation and Traditional Knowledge. *Proceedings of the Expert Workshop on Indigenous Peoples, Marginalized Populations and Climate Change, Mexico City*.

- Gearheard S, et al. (2010) Linking Inuit knowledge and meteorological station observations to understand changing wind patterns at Clyde River, Nunavut. *Clim Change* 100:267-294.
- Gloor M, et al. (2013) Intensification of the Amazon hydrological cycle over the last two decades. *Geophysical Research Letters* 40(9):1729-1733.
- Godoy R, et al. (2009) Does the Future Affect the Present? The Effects of Future Weather on the Current Collection of Planted Crops and Wildlife in a Native Amazonian Society of Bolivia. *Hum Ecol* 37:613-628.
- Gómez-Baggethun, et al. (2013) Traditional Ecological Knowledge and Global Environmental Change: Research findings and policy implications. *Ecology and Society* 18(4):72.
- Green D, et al. (2010) Indigenous Australians' knowledge of weather and climate. *ClimChange* 100:337-354.
- Guerrero I (2010) Cambio climático en el Perú: Amazonía. Fundación Manuel J. Bustamante De La Fuente, Lima.
- Huntingford C, et al. (2008) Towards quantifying uncertainty in predictions of Amazon "dieback". *Philos Trans R Soc London Ser B* 363:1857-1864.
- INE (2012) Censo Nacional de Población y Vivienda 2012. Instituto Nacional de Estadística, La Paz.
- IPCC (2007) Summary for Policymakers, Fourth Assessment Report (AR4). Cambridge University Press, New York.
- IUCN (2008) Indigenous and Traditional Peoples and Climate Change. Gland: International Union for the Conservation of Nature.
- Johnson NC (2014) Atmospheric Science: A boost in big El Niño. *Nature Clim Change* 4:90-91.
- Kijazi AL, et al. (2013) The use of indigenous knowledge in weather and climate prediction in Mahenge and Ismani wards, Tanzania. *J Geogr Reg Plann* 6(7):274-280.
- King DNT, et al. (2007) Maori Environmental Knowledge and natural hazards in Aotearoa-New Zealand. *J R Soc N Z* 37(2):59-73.
- Lantz TC, Turner NJ (2003) Traditional Phenological Knowledge (TPK) of Aboriginal Peoples in British Columbia. *Journal of Ethnobiology* 23(2):263-286.
- Li WH, et al. (2008) Observed change of the standardized precipitation index, its potential cause and implications to future climate change in the Amazon region. *Philos Trans R Soc London Ser B* 363:1767-1772.
- Luz AC (2013) The role of acculturation in indigenous people's hunting patterns: Implications for Wildlife conservation. The case of the Tsimane' in the Bolivian Amazon. Universitat Autònoma de Barcelona, PhD Thesis.
- Magrin et al. (2007) Latin America. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, et al. (Eds) Cambridge University Press, Cambridge.
- Mahli Y, Wright J (2004) Spatial patterns and recent trends in the climate of tropical rainforest regions. *Philos Trans R Soc London Ser B* 359:311-329.
- Mahli Y, et al. (2009) Exploring the likelihood and mechanism of a climate-change induced dieback of the Amazon Rainforest. *PNAS* 106(49):20610-20615.
- Mayle FE, Power JM (2007) Impact of a drier Early-Mid-Holocene climate upon Amazonian forests. *Phil Trans R Soc B* 363:1829-1838.
- Méndez-López ME (2009) Percepciones del Cambio Climático en una Sociedad Nativa de la Amazonía Boliviana. Universitat Autònoma de Barcelona, MSc Thesis.
- Mesquita E (2012) Ver de perto pra contar de certo: as mudanças climáticas sob os olhares dos moradores da floresta do Alto do Juruá. Universidade Estadual de Campinas, PhD Thesis.
- Morton JF (2007) The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. *PNAS* 104:19680-19685.
- Nakashima DJ, et al. (2012) *Weathering Uncertainty: Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation*. UNESCO, Paris
- Nepstad D et al. (2004) Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. *Global Change Biology* 10:704-717.
- Orlove BS, et al. (2000) Forecasting Andean rainfall and crop yield from the influence of El Niño on Pleiades visibility. *Nature* 403(6765):68-71.
- Perreault T (2005) Why Chacras (Swidden Gardens) Persist: Agrobiodiversity, Food Security, and Cultural identity in the Ecuadorian Amazon. *Human Organization* 64:327-339.

- Petheram L, et al. (2010) 'Strange changes': indigenous perspectives of climate change and adaptation in NE Arnhem Land (Australia) *Glob Environ Change* 20:681-692.
- Phelps J, et al. (2010) Does REDD+ threaten to recentralize forest governance? *Science* 328:312-313.
- PNUD (2013) *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, La Paz.
- Quiroga RB, et al. (2009) *Atlas de amenazas, vulnerabilidades y riesgos de Bolivia*, La Paz.
- Reyes-García V, et al. (2003) Ethnobotanical knowledge shared widely among Tsimane' Amerindians, Bolivia. *Science* 229(5613):1707.
- Riedlinger D, Berkes F (2001) Contributions of traditional knowledge to understanding climate change in the Canadian Arctic. *Polar Rec* 37:315-328.
- Ronchail J (1989) *Advecciones polares en Bolivia: Caracterización de los efectos climáticos*. Bull. Inst. Fr. Et. And. 18:1.
- Ronchail J (2005) Variabilidad Interanual de las precipitaciones en Bolivia. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 24(3):369-378.
- Salick J, Byg A (2007) *Indigenous Peoples and Climate Change*. Tyndall Center for Climate Change Research, Oxford.
- Schwartzman S, et al. (2013) The natural and social history of the indigenous lands and protected areas corridor of the Xingu River basin. *Phil Trans R Soc B* 368.
- Sierra EL (2011) *Las lluvias, el arco iris y el trueno: representaciones simbólicas del paisaje y el sentido de lugar de los pueblos kággaba, u'wa y misak, Colombia*. En A. Ulloa (Ed.) *Perspectivas culturales del clima*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ticona-Contreras JP (2007) *Los Chimane: Conocimiento y uso de plantas medicinales en la comunidad de Tacuaral del Matos (Provincia Ballivián, Departamento del Beni)*. Bachelor Thesis, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Turner, NJ, Clifton H (2009) "It's so different today": Climate change and indigenous lifeways in British Columbia, Canada. *Glob Environ Change* 19:180-190.

Cambio Climático y Sistemas Socio Ecológicos

Proyecto COMET-LA

www.comet-la.eu

infocome@uco.es