

Los pagos por servicios ambientales hidrológicos: Más allá de la conservación pasiva de los Bosques

Lucía Madrid Ramírez¹

Resumen

Los servicios ambientales hidrológicos no se proveen exclusivamente por la conservación de los polígonos arbolados de un territorio sino por la interacción de procesos naturales y sociales que resultan en el buen manejo de las cuencas. Desafortunadamente, estos servicios al igual que otros servicios ambientales han sido poco entendidos en su complejidad por el público y por los diseñadores de políticas públicas y México no es la excepción. No obstante, existen algunos esquemas de pago por servicios ambientales en el país promovidos por asociaciones civiles y campesinos que cuentan con diseños que atienden la complejidad de los sistemas social-ecológicos por lo tanto apuestan por la robustez. En este artículo se discuten los principales enfoques de los diseños de mecanismos de PSA en el país y sus implicaciones en términos de eficiencia y robustez.

Palabras clave

Pagos por servicios ambientales, robustez de los sistemas social-ecológicos, manejo de cuencas.

Abstract

Hydrological environmental services are not only provided because of forest conservation, but because of the interaction of natural and social processes that result in good watershed management. Unfortunately, these services, such as other environmental services, have been poorly understood both by society and governments. Mexico is not the exception in this matter, however, there have been some PES mechanisms trying to deal with the complexity of social-ecological systems so to enhance their robustness. In this article, the main practical approaches to PES in Mexico will be discussed, as well as their upshots in terms of effectiveness and robustness.

¹ Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
lmadrid.rmz@gmail.com

Los servicios ambientales hidrológicos o servicios ambientales de cuenca como son también llamados (Porrás et al. 2008), incluyen una variedad de beneficios como la provisión de agua, la regulación de los flujos pluviales, la purificación del agua, la regulación de la erosión, entre otros. Todos estos servicios dependen del buen funcionamiento hidrológico de una cuenca, así como del uso y manejo del recurso hídrico, el suelo, la vegetación, los desechos, etc. (Smith et al. 2006). Por lo tanto, estos servicios no se proveen exclusivamente por la conservación de los polígonos arbolados de un territorio sino por la interacción de procesos naturales y sociales que resultan en el buen manejo de las cuencas (Shilling, J., y Osha, J. 2002). Desafortunadamente, estos servicios al igual que otros servicios ambientales han sido poco entendidos en su complejidad por el público y por los diseñadores de políticas públicas (Chomitz y Kumari, 1998), y México no es la excepción. Por esa razón, este documento busca hacer una reflexión sobre la naturaleza de estos servicios y los elementos clave que se deben incluir en las políticas públicas que buscan garantizar la provisión de éstos.

Como ya se mencionó, la provisión de los servicios ambientales hidrológicos depende de una interacción entre distintos elementos de una cuenca: geología, topografía, suelos, vegetación, cuerpos de agua y manejo (Smith et al. 2006). Así, la unidad territorial apropiada para atender la cantidad y calidad del agua que recibimos es la cuenca (*Ibid*), ya que atendiendo sólo polígonos arbolados u otro tipo de polígonos corremos el riesgo de que lo ganado en el buen manejo de éstos se pierda por el mal manejo del resto de la cuenca. El agua es un recurso extremadamente móvil a lo largo de una cuenca y mantener su calidad y cantidad dependerá de cómo la manejamos a lo largo de todo el flujo que desarrolla.

Al ser servicios difíciles de medir, los esquemas de pagos por servicios ambientales hidrológicos en el mundo han utilizado una serie de "proxies" o elementos en representación del servicio ambiental para poder hacer el pago a cambio de algo medible (Porrás et al. 2008). Es decir, se paga por actividades que se considera resultan en la provisión del servicio y no directamente por el servicio obtenido, por ejemplo, se paga por buen manejo, por conservación, por restauración, etc. Para fundamentar un pago por servicios ambientales usando un tipo de "proxy" del servicio es indispensable conocer la conexión entre la actividad promovida por el pago y el resultado en la provisión del servicio ambiental valorado (Smith et al. 2006). En un estudio hecho por Porrás et al. 2008,

se encuentra que de 41 esquemas locales estudiados en países en desarrollo, el 90% pagan por actividades de buen manejo del territorio, en cambio en los 9 esquemas nacionales estudiados se favorece la reforestación y la conservación de los bosques. Además, estudiando los esquemas de PSA diseñados actualmente, los investigadores encontraron una clara tendencia a eliminar los esquemas de prohibición del uso de los recursos y generar otros que compensen el buen manejo (Porrás et al. 2008).

En México, los primeros programas gubernamentales para el pago por servicios ambientales hidrológicos, tuvieron una fuerte influencia del esquema nacional de PSA de Costa Rica. Estos primeros programas surgieron al interior de instituciones preocupadas por la conservación de los bosques (Alix-García et al. 2009), como por ejemplo, el Municipio de Coatepec, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y tiempo después Probosque (entidad del gobierno del estado de México). Esta preocupación, la influencia del esquema costarricense y las atribuciones de las instituciones a cargo de estos programas, permeó en los diseños de los esquemas de PSA acotándolos a pagos por la conservación de polígonos arbolados.

Asimismo, este enfoque permeó también en la asociación del público entre cantidad y calidad de agua y cobertura arbolada, dejando de lado el valor de los otros usos de suelo y el valor de la integralidad de los territorios en la provisión del servicio. Sin embargo, este enfoque es muy cuestionable, ya que la relación entre agua y bosques es normalmente aceptada sin utilizar suficiente evidencia científica para respaldarla (Chomitz y Kumari, 1998) y sin tomar en cuenta que los beneficios hidrológicos que sí proveen los bosques y selvas, usualmente pueden ser provistos igualmente por algunos usos alternativos del suelo como pastizales, cultivos perennes y agricultura con buen manejo de suelo y agua (Bruijnzeel, 2004).

Además, este enfoque no sólo promueve una clara segregación entre polígonos arbolados y el resto de los usos del territorio, sino también contiene un fuerte componente conservacionista prohibitivo del manejo del recurso forestal. Es decir, se paga a los dueños de bosques y selvas por conservar polígonos arbolados sin aprovecharlos. Con esto, se refuerza un mito ya existente y propagado que sostiene que el aprovechamiento de bosques y selvas disminuye la funcionalidad ambiental de estos ecosistemas y, por lo tanto, su capacidad de proveer servicios ambientales.

Por otro lado, el crecimiento de los programas de PSA diseñados bajo este enfoque, puede provocar un desligamiento entre la conservación de los ecosistemas y las estrategias productivas y de desarrollo de los dueños de la tierra. Desligamiento artificial que genera una economía basada en recepción de rentas (subsidios, programas de PSA, remesas, etc.) y por lo tanto, promueve el abandono del campo y las actividades rurales, y debilita la organización local que se ha ido construyendo en las áreas rurales con el fin de manejar de forma sostenible los recursos naturales. De igual manera, este desligamiento contribuye a desaprovechar la oportunidad de lo que IUCN (Huberman 2008) identifica como un potencial deseable de los PSA de incentivar usos sustentables del suelo en paisajes habitados, y que ha sido bien aprovechado en esquemas exitosos de PSA en el mundo como por ejemplo el de las montañas de Castkill en Nueva York.

Finalmente, los diseños mencionados cuentan con una tercera debilidad y es que se ha buscado focalizarlos a zonas con alto riesgo de deforestación. Una focalización de este tipo tendría sentido si y sólo si se cumplieran las siguientes premisas: a) que la pérdida de servicios ambientales hidrológicos se debe a la deforestación; b) que la deforestación tiene su causa principal en la decisión económica del dueño de la tierra de cambiar el uso de suelo por uno que le genere mayores ingresos; c) que pagarle el costo de oportunidad de la tierra al dueño es suficiente para frenar tendencias de deforestación; y d) que la forma más eficiente de usar el dinero público para frenar la deforestación es pagando costos de oportunidad a cambio del no uso de la tierra en las áreas de más alto riesgo de deforestación.

Sin embargo, como ya se ha explicado, hay suficiente evidencia científica para afirmar que la pérdida de servicios hidrológicos se debe más a malos manejos del suelo y el territorio (incluyendo contaminación por agroquímicos, basura y aguas residuales, erosión por construcción de caminos e infraestructura y por malas prácticas agropecuarias, actividades altamente contaminantes como la minería, etc.) que a la pérdida de bosques (Schneppf y Cox, eds. 2006; Bruijnzeel 2004, Chomitz y Kumari 1998). Esto invalida la premisa a) y abre la discusión sobre si el objetivo de los PSA no debiera ser más bien generar mejores estrategias de manejo del territorio que realmente prevengan las causas principales de pérdida de servicios ambientales hidrológicos.

Por otro lado, una serie de autores (Ostrom 1990, Merino et al. 1997, Paavola 2005, etc.) han estudiado

la influencia de varios factores no económicos en la decisión de preservar o quitar los bosques, como por ejemplo la existencia de estructuras de gobernanza alrededor del uso y manejo de los recursos naturales, el capital social, los incentivos a la acción colectiva, las sanciones y la cultura local. Además de haber una importante pérdida de recursos forestales debida a actividades no planeadas por los dueños como desastres naturales, construcción de carreteras y otras. Por lo tanto, las causas de la deforestación son variadas y difícilmente pueden frenarse en el largo plazo con el ofrecimiento de un pago por el costo de oportunidad de usos alternativos del suelo, que además probablemente no podrá ofrecerse durante largos periodos de tiempo, y en el caso de zonas con altos costos de oportunidad ni siquiera será viable pagarlos. Esto último descartaría las premisas b), c).

Finalmente, sobre la premisa d) cabe decir que la eficiencia de un PSA que paga el costo de oportunidad de la tierra en las zonas con el más alto riesgo de deforestación, es muy cuestionable. Por un lado, efectivamente se está obteniendo el mayor número de hectáreas no deforestadas por cada peso invertido, sin embargo, por otro lado, se están atendiendo predios que probablemente tienen pocas oportunidades de preservarse en el largo plazo. Las áreas con más alto riesgo de deforestación son probablemente las que menos estrategias de manejo sostenible y gobernanza y más presión económica tienen, un pago en estas áreas es sólo un muro de contención de la deforestación que durará mientras el pago pueda realmente llegarle al costo de oportunidad de la tierra. En cambio, cuando se invierte el dinero público en estrategias para modificar tendencias de deforestación en el largo plazo, los beneficios son mucho más duraderos y los costos sociales probablemente menores, por lo tanto, estas estrategias son más eficientes.

En contraste con los mecanismos de PSA que se enfocan en polígonos arbolados, prohíben el aprovechamiento forestal, focalizan en zonas de muy alto riesgo de deforestación y están desligados de las estrategias productivas de los campesinos, hay una serie de iniciativas locales en el país buscando ir más allá de estos límites y hasta hoy han ido incrementándose. Estas iniciativas siguen la tendencia mundial identificada por Porras et al. (2008) de pagar por buen manejo del territorio.

El programa de fondos concurrentes de CONAFOR tiene la virtud de apoyar este tipo de iniciativas y brindar flexibilidad para adaptarse a las realidades de uso y manejo del suelo de las diferentes regiones del país. Si

se canalizaran mayores recursos a este programa, en vez de destinarlos al de reglas de operación nacional, habría mayores posibilidades de facilitar la instrumentación de mecanismos de PSA más sostenibles y robustos.

En la siguiente sección se explican ciertas tendencias y medidas tomadas por las iniciativas locales de PSA en México para lograr la robustez a través de esquemas capaces de transformar tendencias de manejo del territorio en el largo plazo.

HACIA ESQUEMAS DE PSA MÁS ROBUSTOS Y SOSTENIBLES

El concepto de robustez se refiere a la capacidad de un sistema de permanecer en el tiempo a pesar de cambios o perturbaciones internas o externas que éste pueda sufrir (Janssen y Anderies, 2007). En el caso de los PSA, Wunder (2008), se refiere a la permanencia en dos sentidos, por un lado a la capacidad del esquema para permanecer en el tiempo y por otro, a la capacidad de hacer permanecer sus beneficios aún después de su desaparición. El segundo sentido se relaciona con la generación de tendencias de largo plazo de buen manejo del territorio que impacten positivamente sobre la provisión de servicios ambientales.

En una gran cantidad de casos de sistemas ecológico-sociales se ha visto que puede haber una dicotomía entre robustez y eficiencia, es decir, que para ganar en robustez se pierda en eficiencia y viceversa (Anderies et al. 2004). En México, y para el caso de los PSA-H gubernamentales, se ha buscado ganar en eficiencia a partir de dos medidas 1) focalizando de tal forma que se aumente la adicionalidad en términos de número de hectáreas no deforestadas en un periodo de tiempo que hubieran sido deforestadas en ausencia del pago, y 2) pagando sólo por el costo de oportunidad de la tierra en los predios dispuestos a recibir el menor monto posible. Así, aparentemente se tienen los mayores beneficios de la intervención al menor costo (Muñoz et al. 2011). Sin embargo, por las razones explicadas en la primera sección, este aumento en eficiencia está provocando una pérdida en robustez por la incapacidad del mecanismo de generar tendencias de buen manejo en el largo plazo.

También se ha aumentado la eficiencia de los programas gubernamentales de PSA haciendo diseños simples que no consideran la complejidad social-ecológica de los sistemas que intervienen y teniendo niveles mínimos de participación de los distintos actores sociales en su dise-

ño, implementación y monitoreo, lo cual también disminuye la robustez y sostenibilidad del mecanismo.

No obstante la supuesta ganancia en eficiencia, al analizar más profundamente estas decisiones de diseño de política, se puede encontrar que se están generando una serie de costos sociales no esperados de la intervención, por ejemplo, la pérdida de capacidades alrededor del manejo de la tierra y la dependencia económica al apoyo gubernamental. Si se suman estos costos a los costos directos del programa y se hace un balance costo-beneficio de la intervención en un periodo largo de tiempo, hay una posibilidad de que el balance final no sea tan eficiente. Esto partiendo de que una intervención de política pública es eficiente en la medida en que los beneficios de ésta superan los costos sociales (costos totales en la sociedad) generados por la misma (Lerda et al. 2003).

Con la finalidad de tener esquemas más robustos y también eficientes, si se consideran los beneficios totales en el largo plazo contra los costos incrementales de aumentar la robustez, hay una serie de medidas que pueden ser tomadas en los diseños, implementación y monitoreo de los PSA. Estas medidas ya se han estado utilizando en una variedad de esquemas promovidos por asociaciones civiles y de productores en el país y brindan un conjunto de aprendizajes que se explicarán en esta sección. Todas estas medidas tienen en común una búsqueda por atender la complejidad de los sistemas social-ecológicos y generar esquemas de PSA más robustos.

ATENCIÓN A UNIDADES TERRITORIALES COMO CUENCAS O SUBCUENCAS Y NO POLÍGONOS DE CIERTO TIPO DE USO DE SUELO

Como se mencionó anteriormente, la evidencia científica muestra que los servicios ambientales hidrológicos pueden ser provistos en igual cantidad y calidad por una diversidad de usos de suelos con buen manejo (Bruijnzeel 2004). Además, las cuencas han sido reconocidas en diversidad de estudios como las unidades territoriales apropiadas para el manejo del agua (Smith et al. 2006). Por último, la realidad de los paisajes rurales muestra mosaicos ecosistémicos en donde las comunidades desarrollan sus medios de vida a través de una diversidad de usos del suelo, como el uso agrícola, ganadero, doméstico, silvícola, de conservación, etc. Los esquemas locales impulsados por OSC de PSA en general han logrado comprender estos mosaicos y su relación con el servicio ambiental y

han ido generando mecanismos para mejorar el manejo integral de las cuencas.

GENERACIÓN DE ESTRUCTURAS SÓLIDAS DE GOBERNANZA ALREDEDOR DE LOS MECANISMOS DE PSA

Las estructuras de gobernanza de los esquemas de PSA facilitan que estos cumplan con las siguientes características a) sean capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes del medio, b) sean legítimos ante los actores locales, c) sean confiables y monitoreables, d) sean operables y gobernables. Por esta razón, los mecanismos de PSA requieren generar estructuras como comités, cuadros de técnicos comunitarios, asambleas, etc. Que sean capaces de revisar el funcionamiento del esquema, tomar acuerdos sobre las mejoras o adaptaciones a hacerse a los diseños, crear consensos y facilitar la puesta en marcha de todo lo que requiere un esquema de este tipo en campo.

En los PSA locales que se han ido constituyendo encontramos una variedad de estructuras, por ejemplo el que se ha ido conformando en la cuenca del Copalita tiene su estructura en el SICOBI, un grupo de comunidades indígenas con cuadros técnicos y directivos. En el caso de PSA de Cerro Grande, además del comité técnico del fideicomiso, hay otros espacios de concertación como son: el subconsejo de la Reserva de Cerro Grande y un consejo cívico con ciudadanos usuarios del agua en la región. Asimismo en el caso del PSA de Zapalinamé, Coahuila, tiene dos Comités, uno técnico formado por representantes de organizaciones y academia y otro que es un Comité ciudadano con profesores, bomberos, usuarios del agua, etc.

Estos son algunos ejemplos de estructuras de gobernanza que han ido dando fortaleza y robustez a este tipo de esquemas, que aunque han tardado tiempo en consolidarse, lo han hecho a través de una base social fortalecida.

UTILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y REGULACIÓN DEL MANEJO DEL TERRITORIO

Una serie de casos de manejo sostenible de los servicios ambientales hidrológicos han puesto en el centro de sus actividades la planeación del manejo territorial. Algunos ejemplos son el programa de agua compartida para todos

desarrollado por GEA en Guerrero, el PSA por manejo territorial desarrollado por el CCMSS-Unión de Ejidos en Amanalco, el mecanismo de la cuenca del Copalita desarrollado por SICOBI-GAIA (Paré et al. 2008).

Los instrumentos de planeación y regulación como el Ordenamiento Territorial Comunitario, los reglamentos internos, políticas o lineamientos comunitarios, programas de manejo forestal y planes de manejo de parcelas, han probado ser herramientas útiles en la sistematización del conocimiento colectivo sobre los recursos naturales y sus usos potenciales, así como en el establecimiento de objetivos, estrategias y planes de acción que le den al manejo un orden y perspectiva de largo plazo. El correcto uso de estos instrumentos disminuye la improvisación y la influencia negativa que pueden tener coyunturas económicas o programas públicos sobre las decisiones de uso y manejo del suelo.

En contraste con los usos de suelo decididos en respuesta a los pagos otorgados como incentivo para que los propietarios de la tierra hagan lo que algunos expertos consideran lo mejor para ese territorio, el manejo planeado participativamente es más robusto y adaptado a la realidad local, y por lo tanto es capaz de permanecer en el tiempo.

— En estricta conexión con las estrategias productivas y culturales de los dueños y usuarios de la tierra.

En cualquier discusión sobre el destino de la tierra y los recursos naturales en México, no puede olvidarse que los dueños legales y legítimos en la mayoría de los casos son los núcleos agrarios. Además de esto, se trata en general de campesinos que llevan ya varias décadas y hasta siglos resguardando estos recursos naturales. Al contrario de lo que pasa en las ciudades, donde el agua y el aire están contaminados, los desechos sólidos y peligrosos se acumulan en las barrancas y la sustentabilidad parece inalcanzable, en un importante número de comunidades se han logrado establecer sistemas de manejo sostenible de los recursos naturales. Algunos ejemplos de esto son (Madrid et al. 2009):

- La organización internacional Forest Stewardship Council ha realizado auditorías y evaluaciones a las operaciones de manejo forestal en ejidos y comunidades desde 1998 bajo los criterios e indicadores internacionales. Esta organización ha otorgado la certificación de buen manejo forestal a más de 600,000

hectáreas en manos de ejidos y comunidades que manejan directamente sus recursos forestales.¹

- Alrededor de 2300 comunidades y ejidos han integrado su propio plan de manejo forestal para el aprovechamiento maderable el cual incluye una planeación de la producción y un conjunto de lineamientos para la aplicación de buenas prácticas forestales.²
- 250 comunidades han preparado y puesto en marcha un ordenamiento territorial comunitario en más de 2 millones de hectáreas.³
- Se han identificado 179 Áreas de Conservación Voluntaria⁴ propiedad de ejidos y comunidades. Éstas abarcan 523,670 ha y 99 de estas áreas han adquirido la certificación de la CONANP, institución que recientemente ha lanzado un proceso de reconocimiento y certificación de las áreas de reserva comunitarias.⁵

Adicionalmente a esta capacidad probada de las comunidades campesinas de desarrollar estrategias de manejo sostenible de los recursos naturales a través de su aprovechamiento, está en la mesa lo que Víctor Suárez llama el “derecho a una vida digna en el campo”. A pesar de opiniones que consideran más eficiente y sostenible la migración de las poblaciones rurales a las ciudades (Quadri, 2011), la evidencia nos muestra la poca capacidad de las ciudades mexicanas de brindar opciones para el desarrollo de una vida digna a las poblaciones más marginales. Por esta razón cobra tanta importancia el derecho de las comunidades campesinas a permanecer en sus territorios y aprovecharlos para generar opciones de desarrollo económico y social en pleno respeto de sus

sistemas culturales. Sistemas que además son creadores y protectores de la riqueza biocultural de nuestro país (Boege 2008).

Por lo tanto, los PSA no deben ser un obstáculo al desarrollo de las comunidades rurales. Para evitarlo, es necesario ir superando los esquemas rentistas y prohibicionistas de este tipo de programas y avanzar hacia modelos donde los campesinos sean considerados en las decisiones productivas de la tierra y en la construcción de planes y estrategias de sostenibilidad. El PSA no debería ser una imposición de los que contaminamos en las ciudades hacia los que son vulnerables por la falta de recursos económicos.

- Participación efectiva de los actores sociales en el diseño, implementación y monitoreo de impactos
- Monitoreo de impactos en la funcionalidad ambiental, el manejo del territorio, la economía y la gobernanza local

Una innovación que están desarrollando algunos esquemas locales de PSA es el monitoreo de impactos en la funcionalidad del territorio en términos económicos, sociales y ambientales. Una de las enseñanzas que dejaron los proyectos MDL en temas forestales fue la gravedad de los impactos de las plantaciones de rápido crecimiento sobre la disponibilidad de agua, la biodiversidad y los medios de vida de las comunidades. La finalidad de monitorear los diversos impactos en la funcionalidad del territorio de forma integral es evitar estos impactos negativos inesperados y poder adaptar los diseños de programas con el fin de incrementar los beneficios totales provoca-

¹ Las operaciones certificadas se encuentran mayoritariamente en Durango, Oaxaca, Quintana Roo y Chihuahua. Fuente: FSC: www.fsc.org.

² Los estados con un mayor número de ejidos y comunidades con plan de manejo forestal son (de mayor a menor): Durango, Michoacán, Chihuahua, Oaxaca, Jalisco, estado de México, Chiapas, Puebla, Guerrero y Quintana Roo. Es decir, los estados con más bosques y selvas y con mayor producción forestal del país. Fuente: David B. Bray, Elvira Durán Medina, Leticia Merino Pérez, Juan Manuel Torres Rojo, y Alejandro Velázquez Montes. *Nueva Evidencia: los bosques comunitarios de México protegen el ambiente, disminuyen la pobreza y promueven paz social*. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, México, 2007.

³ Marco Antonio González Ortiz. “Estrategias alternativas a la conservación en México” Seminario “Conservación y desarrollo en los bosques en México: retos y prioridades ante la nueva administración gubernamental”. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C.

⁴ Salvador Anta F. Áreas Naturales de Conservación Voluntaria. Abril de 2007, estudio elaborado para la Iniciativa Cuenca.

⁵ Se ubican principalmente en Oaxaca, pero también las hay en Durango, Quintana Roo, Guerrero, Nuevo León, San Luis Potosí, Coahuila y Aguascalientes. Fuente: Bezaury-Creel J., R. de la Maza-Elvira, L. Ochoa-Ochoa. 2008. Base de Datos Geográfica de las áreas destinadas voluntariamente a la conservación, certificadas por la Comisión Nacional de Áreas Protegidas de México. Versión 1.0, Mayo 2008. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y The Nature Conservancy.

dos por la intervención, asimismo, generar reflexión con base en datos empíricos que pueda alimentar la toma de decisiones de comunidades, gobiernos, usuarios, sociedad civil, etc.

A pesar de que el objetivo de los PSA-H no es reducir la pobreza, generar desarrollo económico o proteger la biodiversidad, hay dos puntos a tomar en cuenta; primero, sería ineficiente tener un programa que beneficia en términos de calidad del agua pero impacta negativamente en otros aspectos de las comunidades, ya que en este caso el costo social de la intervención superaría sus beneficios. Segundo, la calidad y disponibilidad de agua, así como los otros servicios ambientales (captura de carbono, hábitat para la biodiversidad, belleza escénica, etc) dependen de la funcionalidad del territorio y no solamente de la conservación de unas cuantas características ambientales de ciertos polígonos. Por lo tanto, en el largo plazo y en un balance total de cuentas de servicios ambientales, al no monitorear el territorio de forma integral (todos sus componentes incluyendo las comunidades, y las relaciones entre estos componentes) existe el riesgo de tener fugas importantes y cuentas negativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alix-García J, de Janvry, A., Sadoulet, E., and Torres, J., 2009. "10 Lessons Learned from Mexico's Payment for Environmental Services Program". En Lipper, L., Sakuyama, T., Stringer R., y Zilberman D., (eds), 2009. "Payment for Environmental Services in Agricultural Landscapes". *Natural Resource Management and Policy* 31, 163-188.
- Anderies, J. M., M. A. Janssen, and E. Ostrom. 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society* 9(1).
- Boege, E., 2008. El Patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, 344 p.
- Brujinzeel L.A., 2004. Los Bosques Tropicales y los Servicios Ambientales. Acaso los árboles impiden ver el Terreno? *Agriculture, Ecosystems and Environment*
- Chomitz, K. y Kumari, K., 1998. The Domestic Benefits of Tropical Forests: A Critical Review. *The World Bank Research Observer*, vol. 13, no. 1 (February 1998), pp. 13-35
- Huberman, D. (2008) A Gateway to PES: Using Payments for Ecosystem Services for Livelihoods and Landscapes. Markets and Incentives for Livelihoods and Landscapes Series No. 1, Forest Conservation Programme, International Union for the Conservation of Nature (IUCN), Gland.
- Janssen M., and Anderies J., 2007. Robustness Trade-offs in Social-Ecological Systems. *International Journal of the Commons* 1 (1), 43-65.
- Lerda J., Acqcuatella, J., y Gómez J. 2003. Integración, coherencia y coordinación de políticas públicas sectoriales (reflexiones para el caso de las políticas fiscal y ambiental). Serie Medio Ambiente y Desarrollo (76). Santiago de Chile. Naciones Unidas, CEPAL y GTZ.
- Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., y Rodríguez Y., "La propiedad social forestal en México" *Investigación Ambiental*, INE, 2009, 1 (2): 179-196.
- Merino, L., (coord), Alatorre, G., Cabarle, B., Chapela, F., Madrid S., 1997. *El manejo forestal comunitario en México y sus perspectivas de sustentabilidad*. Centro de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, México.
- Muñoz C., Rivera M., Cisneros A., y García H., 2011. Retos de la focalización del Programa de Pago por los Servicios Ambientales en México. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, no. 228.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.
- Paavola, J., Adger W., 2005. Institutional ecological economics. *Ecological Economics* 53, 353-368
- Paré, L., González, M., and Robinson D., Introducción. In Paré, L., Robinson, D., González M. (coord.), 2008. *Gestión de Cuentas y Servicios Ambientales*, INE, México
- Porrás et al. 2008. *All that glitters: A review of payments for watershed services in developing countries*. Natural Resource Issues No. 11. International Institute for Environment and Development. London, UK.
- Quadri, G., 2011. Campo y Ciudad, Sagarpa e Infonavit. *El Economista*, 26 de agosto, 2011.
- Schnepf, M., y C. Cox (eds.), 2006. *Environmental Benefits of Conservation on Cropland: The Status of Our Knowledge*. Ankeny, IA: Soil and Water Conservation Society.
- Shilling, J., and Osha, J. 2002. Making Markets Pay for Stewardship. WWF. <http://www.newamerica.net/index.cfm?pg=article&DocID=1729>
- Smith, M., de Groot, D., Perrot-Maïte, D. and Bergkamp, G. 2006. *Pay-Establishing payments for watershed services*. Gland, Switzerland: IUCN. Reprint, Gland, Switzerland, 2008.