

Evaluación de los efectos socio-ambientales de los programas de conservación en la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, México¹

María PEREVOCHTCHIKOVA e Iskra A. ROJO NEGRETE

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México A.C.

Av. Camino al Ajusco 20, Col. Pedregal de Santa Teresa, Del. Tlalpan, CP 10740, México, DF.

E-mails: mperevochtchikova@colmex.mx , iskra90@hotmail.com

RESUMEN

Para la conservación de los ecosistemas que proveen múltiples beneficios en forma de bienes y servicios ambientales (SA), se han desarrollado a nivel internacional varias herramientas de política pública ambiental, una de las cuales es referente a los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), donde se compensa económicamente a los propietarios de los terrenos que contienen recursos naturales por realizar acciones que contribuyan al mantenimiento y provisión de diversos SA. En México el programa federal de PSA se estableció en 2003 bajo la tutela de la Comisión Nacional Forestal, y en el Distrito Federal ha funcionado desde el mismo año. En el caso de estudio de la Comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, ubicado en el Suelo de Conservación del Distrito Federal (al sur de la Cuenca de México), el programa de PSA se ha enfocado en la modalidad de Hidrológicos y ha acumulado 5,087 hectáreas con cubierta forestal en el periodo de 2003-2012. Detectando las faltas dentro de la implementación de este instrumento, el objetivo del presente estudio se concentra en desarrollar un sistema de evaluación de los efectos socio-ambientales que producen programas de conservación en la población y los ecosistemas. El avance del trabajo de campo y recopilación bibliográfica realizados revelan una organización social importante alrededor de la gestión del bosque; con una optimización de uso de recursos económicos provenientes de diversos fondos. En el ámbito ambiental, se ha avanzado en el análisis de las condiciones físico-geográficas del territorio y en las primeras mediciones de caudal y calidad del agua, en conjunto con el análisis de las condiciones hidroclimáticas históricas regionales. El resultado a que se pretende llegar es la identificación de aspectos sociales y ambientales relevantes para el monitoreo a futuro, que pretende convertirse en el comunitario, y de esta manera permita la evaluación continua a largo plazo de los efectos de programas de conservación, implementadas en las partes altas de las cuencas que poseen recursos naturales asociados a diversos servicios ambientales, incluyendo el mantenimiento del ciclo hidrológico.

Palabras clave: programa de Pago por Servicios Ambientales, efectos socio-ambientales, monitoreo, Distrito Federal.

1. INTRODUCCIÓN

Para la conservación de los ecosistemas forestales que proveen diversos beneficios para la sociedad en forma de bienes y servicios ambientales (SA), se han desarrollado a nivel internacional diversas herramientas de política pública ambiental referentes a los programas concretos y acciones de preservación y cuidado de la naturaleza. Una de éstas que además ha alcanzado un amplio reconocimiento a escala mundial (a casi dos décadas desde su formulación), es el mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (PSA), donde se compensa económicamente a los propietarios de terrenos proveedores de SA por la conservación del uso del suelo actual.

En México, el programa federal de PSA se lleva a cabo desde 2003 bajo la tutela de la Comisión Nacional Forestal, CONAFOR (DOF, 2010). Desde su inicio en la modalidad de Hidrológicos, a lo largo de los años el

¹ Extenso preparado para el III Congreso Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas – Morelia 2013.

programa ha cambiado su formulación, igual que las Reglas de Operación y criterios de selección de las zonas elegibles. A pesar de esto, es importante reconocer su avance ya que para 2010 se ha logrado cumplir las metas establecidas para 2012, incorporado 2,767 millones de ha, 5400 propietarios e invirtiendo 5,289 millones de pesos (www.conafor.gob.mx); convirtiéndose de este modo en uno de los programas más importantes a nivel mundial (Perevochtchikova y Ochoa, 2012).

Por otro lado en el proceso de la implementación del programa se han identificado diversas problemáticas, como los pagos mínimos considerados como subsidios, la falta de las evaluaciones, la cuantificación y el monitoreo de los SA y sus beneficios sociales económicos y ambientales, igual que la falta de capacitación profesional, el fortalecimiento institucional e investigación científica (Perevochtchikova and Vázquez, 2012). Por lo que los mecanismos de tipo PSA no deberían considerarse como una panacea en la conservación ambiental, sino como una de las herramientas de política pública dedicada a resolver la situación de la degradación ambiental y deforestación producida por la intervención humana, que requiere de una evaluación y mejoras constantes.

En virtud de esto el objetivo principal del presente trabajo se ha enfocado en ofrecer una primera aproximación para la evaluación de los efectos sociales y ambientales de los programas de conservación, incluyendo el de PSA, con el caso de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, ubicado en el Distrito Federal, México.

2. ANTECEDENTES

Los servicios ambientales (SA) son definidos como las condiciones y procesos de los ecosistemas naturales que éstos proveen a la gente y la sociedad en general (Daily, 1997). Los SA son clasificados en virtud de la función que cumplen: i) de abastecimiento (provisión de agua y alimentos), ii) regulación (de ciclos biogeoquímicos, hídricos, etc.), iii) culturales (estéticos, recreativos y espirituales) y iv) de soporte (aquellos que sostienen la existencia de todos los demás servicios y de la vida misma), basados en la formación de suelo y producción primaria. En este sentido, existen cuatro grupos de los servicios ambientales más reconocidos: de biodiversidad, paisaje, captura de carbono e hidrológicos (MEA, 2005).

Cabe destacar que a pesar de que el tema de conservación ambiental se ha consolidado a nivel mundial desde hace cuatro décadas; el concepto de SA se presentó bastante reciente, en específico con las publicaciones de Constanza and Daly (1992), y posteriormente Constanza *et al.* (1997), Daily (1997) y Postel and Carpenter (1997). Consecutivamente, el término de SA ha sido aceptado y validado en varios eventos y documentos de influencia internacional, como la Declaración de Río en 1992 (cuando se introdujo el término), el Protocolo de Kyoto en 1997 (donde se plantearon primeros mecanismos de compensación por SA) y la Cumbre de Johannesburgo en 2002 (con la introducción de aspecto de la pobreza a los mecanismos de pago por SA).

En el caso específico de los PSA en la modalidad de Hidrológicos (PSAH), se otorga una compensación económica a los dueños de los terrenos ubicados en las partes altas de las cuencas hidrográficas, que decidan preservar sus áreas forestales, con fines de proporcionar servicios hidrológicos a la sociedad, en particular relacionados con la conservación de las zonas de recarga de agua subterránea (González *et al.*, 2004; Greenwalt and McGarth, 2009; Cordero, 2008; Muños *et al.*, 2008). En este proceso existe una serie de actores involucrados directamente, desde los proveedores de los servicios (quienes reciben el pago, renunciando a otros usos del suelo), hasta los usuarios de los SA y el gobierno que administra y financia los programas, e incluso las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), en caso de iniciativas locales (Villavicencio, 2009; Rosa y Kandel, 2002; Wunder, 2007; Wunder *et al.*, 2008).

Actualmente existe una amplia bibliografía dentro del tema de estudios de esquemas de PSA en diversos países de América Latina (Costa Rica, Bolivia, Perú, Ecuador, Panamá, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala, Colombia, Brasil, Argentina, México, Canadá y Estados Unidos), Europa (Inglaterra, España, Holanda, Francia, Alemania, Noruega, Dinamarca, Suecia, Suiza y Eslovenia), Asia (China, India, Vietnam,

Indonesia y Japón), África (Sudáfrica, Tanzania y Madagascar) y Oceanía (Nueva Zelanda y Australia), según Balvanera *et al.* (2012), Molnar and Kubiszewski (2012), Ulgiati *et al.* (2011), McElwee (2012), Butler *et al.* (2011), Gross-Camp *et al.* (2012). Que se caracteriza por una creciente tendencia del número de las publicaciones con el tiempo y de una manera exponencial en la última década, además con una notable diferencia en enfoques y técnicas aplicadas.

3. PROBLEMÁTICA LOCAL

La zona de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco está ubicada al suroeste del Distrito Federal (la capital del país), en la porción central del territorio nacional (Fig. 1). Geográficamente, su posición corresponde con las parte-aguas de la Cuenca de México (una cuenca hidrográfica cerrada), donde se cuenta con un clima templado, la precipitación anual promedio de 700 a 800 mm, y las lluvias distribuidas entre mayo y octubre. Las condiciones de clima y orografía favorecen la existencia de una gran diversidad de flora y fauna que proporcionan múltiples servicios ambientales a escala regional, incluyendo la regulación climática, la disminución de la contaminación eólica, el mantenimiento de la biodiversidad y del ciclo hídrico, entre otros.

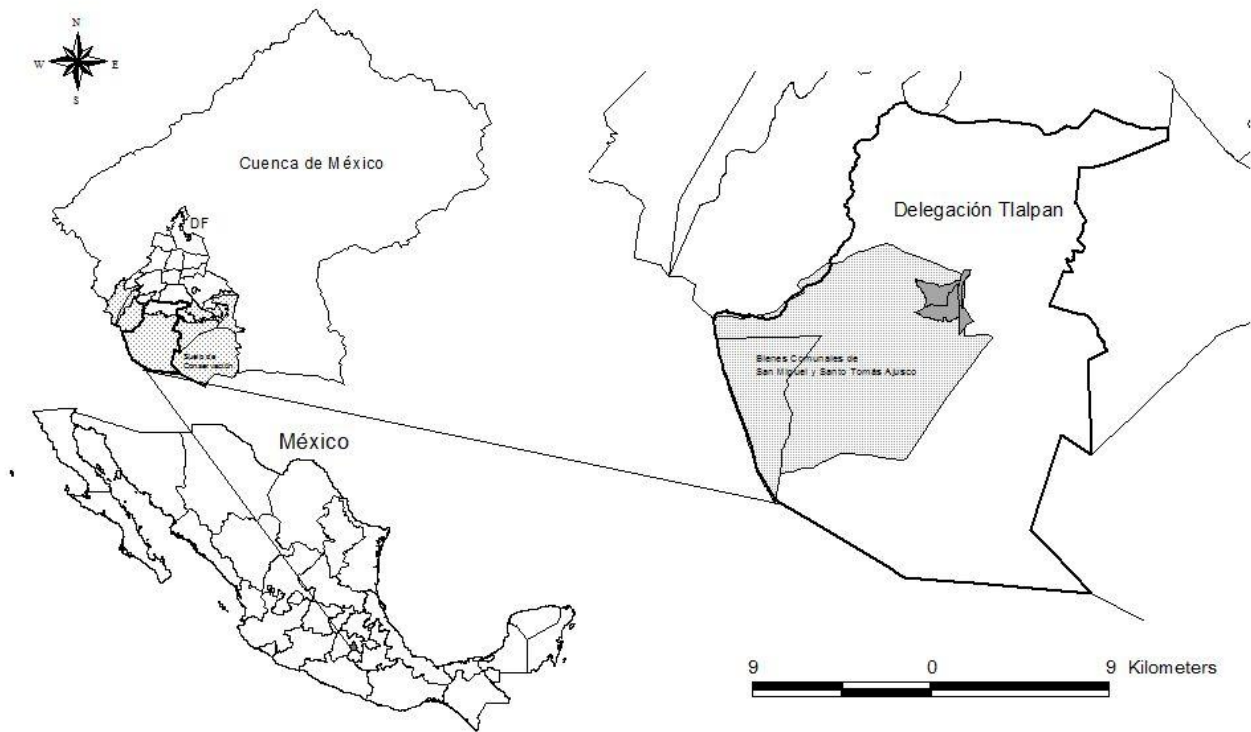


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.

La comunidad rural de San Miguel y Santo Tomás Ajusco cuenta con 7619.2 ha reconocidas por la reforma agraria, y un 45% de su territorio es cubierto por el bosque (pino, encino, oyamel), ubicado a una altitud de 2850-3940 msnm. Se tienen registrados por la Asamblea comunitaria 604 comuneros, de los cuales son 122 mujeres con título de posesión de la tierra; sin embargo, en todo el pueblo viven cerca de 54 mil habitantes (entre los comuneros, familiares y avecindados).

Por la cercanía a las oficinas gubernamentales de la capital y propio deseo de progresar, la comunidad ha participado activamente en múltiples proyectos y programas ambientales a nivel federal, estatal y delegacional,

incluyendo el de PSA. En específico, la comunidad ha aplicado al programa federal de PSA en la modalidad de Hidrológicos desde 2004, logrando abarcar para 2012 un total de 5,087 ha (Sandoval y Gutiérrez, 2012:74-79; García Santillán, 2012). Adicionalmente, desde 2012 la comunidad participa en el mecanismo llamado Fondos Concurrentes, financiado por la CONAFOR en conjunto con el ICA (Ingenieros Civiles Asociados), con 220 ha y el apoyo económico más alto del país (1600 pesos/ha/año), que es primero en aplicarse en el Distrito Federal.

Es importante comentar aquí que el ingreso obtenido de los programas de conservación es juntado por la comunidad con el propósito de poder sostener la realización de diversas actividades de conservación ambiental en forma continua; por lo que es sumamente difícil distinguir entre los efectos (sobre todo económicos) que deja el PSA.

4. METODOLOGÍA

Como se vio anteriormente, en dos décadas desde la determinación del concepto de los SA, se ha generado una gran cantidad de publicaciones internacionales en el tema (Balvanera *et al.*, 2012), que incluye una serie de evaluaciones de los esquemas de PSA. Cabe destacar que los últimos se han trabajado desde diferentes enfoques, como las ciencias naturales (Costanza *et al.*, 1997), las sociales (Chomitz *et al.*, 1998), y hasta han surgido algunas (pocas) aproximaciones interdisciplinarias (Tianhong *et al.*, 2008). Bajo esta perspectiva, se puede decir que los estudios de los esquemas de PSA se basan en distintas teorías y técnicas, donde predominan los análisis de carácter económico y hace falta fortalecer la visión integral.

De este modo se ha decidido dentro de la presente investigación utilizar dos enfoques (social y natural), con base en la combinación de los trabajos de gabinete y de campo, aplicando diferentes técnicas para el descubrimiento de cada caso. En particular, para el aspecto social se acudió a la teoría de Acción Colectiva (Ostrom, 2000), con base en la aplicación de entrevistas semi-estructuradas a actores clave y encuestas a distintos grupos de la comunidad (trabajadores, comuneros, etc.), con el posterior procesamiento de los datos adquiridos en gabinete y discusión de los avances en seminarios académicos. Enfocando las entrevistas y encuestas al análisis de la percepción de los efectos por los mismos actores con base en cinco grupos de criterios: datos generales, desempeño operativo, efecto social, económico y ambiental (Perevochtchikova and Vázquez, 2012). Todo esto con el fin de entender cómo funciona la organización comunal y poder determinar los beneficios y afectaciones que produce el programa de PSA.

Para el aspecto ambiental se tomó como teoría principal la de de Sistemas de flujo de agua subterránea (Toth, 2000), con el uso de las técnicas, como salidas de campo con observación participativa, instalación de una estación climatológica cuenca arriba y muestreos en situ (con toma de muestras de cantidad y calidad del agua); con el posterior análisis de los datos en gabinete. Todo esto con el objetivo de entender el funcionamiento de flujos de agua superficial y subterránea, con el apoyo en el cálculo de balance hídrico y la medición de la calidad del agua. Para lo cual fue necesario desarrollar primero un esquema de monitoreo ambiental con base en el análisis previo de la información hidrometeorológica oficial y también obtenida en el trabajo de campo.

5. RESULTADOS

5.1. Aspecto social

En la parte de análisis de la organización social, se realizó un análisis comparativo entre dos grupos dentro de la comunidad de San Miguel y Santo Tomas Ajusco, DF. El primer grupo incluyó 108 personas que participan directamente en las actividades de conservación, sostenidas por los recursos económicos provenientes de diferentes programas gubernamentales y locales, incluyendo el de PSA (de 120 personas en total). En el segundo grupo fueron encuestados los comuneros con título durante una de las Asambleas comunitarias, que tienen el poder decisivo sobre las acciones que se realizan en los Bienes Comunales; logrando a reunir 131 respuestas (de un total de 250 presentes).

Se vio en ambos grupos que la mayoría son originarios y viven en la comunidad, en los dos están presentes los funcionarios comunitarios, y en el de trabajadores participan un 9% de los comuneros con título, además de los familiares. Se diferencian los grupos en relación a la edad, la composición por género, el número de miembros en la familia y el grado de escolaridad. En particular, el grupo 1 es más joven, con mayor presencia de las mujeres, mayor grado de escolaridad y en general más activo; con mejor conocimiento del tema e incluso del programa de PSA. El grupo 2, con poder decisivo, prácticamente no participa en los programas, ni se ve beneficiado por éstos, por lo que no detecta beneficios sociales, ambientales y/o económicos para ellos.

Finalmente, las encuestas muestran opiniones favorables acerca de la aplicación de los programas de conservación por generar beneficios en el ambiente (preservación ecosistémica) y en la comunidad (mayor organización, unión, más trabajo e ingresos). Presentando las mismas inquietudes acerca de la falta de aun más trabajo en la comunidad en conservación ambiental, además de que sea permanente y con un mayor ingreso. Se nota también una falta del conocimiento práctico para el manejo del bosque, lo que requeriría una capacitación de los participantes y la realización de la investigación científica en múltiples aspectos (sociales, ecológicos, hidrológicos, entre otros). Sin embargo, lo que sí se confirma, es que el éxito de las actividades de conservación se basa en la acción colectiva y la organización interna de la comunidad (Poteete *et al.*, 2010) que desarrolla sus actividades hacia el mismo fin, sin importar quién toma la decisión y quién la realiza.

Cabe destacar que recientemente se han realizado también las entrevistas a profundidad a los integrantes de la administración de la comunidad y a los representantes de los grupos productivos para obtener la visión de su percepción al respecto. Por otro lado, para complementar esta posición, se entrevistaron los funcionarios de la CONAFOR a los niveles ejecutivo y operativo. ESTos datos se encuentran aun en el procedimiento.

5.2. Aspecto ambiental

En lo ambiental se realizaron las siguientes acciones: i) se instaló una estación climatológica automática en la parte más alta de la cuenca que funciona actualmente bajo el resguardo de la comunidad; ii) en conjunto con la comunidad hubo participación en varios eventos y se hicieron los primeros recorridos de reconocimiento del terreno; iii) se realizó el trabajo de campo para el muestreo hidrogeológico *in situ*, que incluyó recientemente la toma de muestras de calidad en los puntos de escurrimiento permanente; iv) se enviaron las solicitudes y se obtuvo la información del Servicio Meteorológico Nacional (de 14 estaciones climatológicas) y de la Comisión Nacional del Agua (de 4 estaciones hidrométricas); v) se hizo la revisión bibliografía dentro del tema y de la zona de estudio; vi) y se preparó un SIG específico para la zona.

Al respecto cabe señalar que en los últimos meses se procesaron los datos hidroclimatológicos de las estaciones climatológicas, dejando de las 14 más cercanas a la zona de estudio sólo 4 por su representividad y periodo de observación, y de las 4 estaciones hidrométricas correspondientes. En el análisis se construyeron las gráficas de la temperatura, la radiación solar, la dirección del viento, la precipitación y el caudal medio, máximo y mínimo anuales, y se determinaron sus interrelaciones y tendencias históricas, distintas en ciertos casos dado que indican hacia la disminución o aumento en relación a la influencia antrópogénica. Sin embargo, los datos obtenidos tienen un carácter regional que a la hora de análisis a escala local requirieron de la información adicional que fue posible obtener gracias al trabajo de campo realizado y la instalación de la estación climatológica (obtenida con los recursos de la Red del Agua del CONACYT).

De esta manera en el trabajo de campo se recorrieron y observaron los principales sitios de interés hidrológico en el territorio de la comunidad, como los manantiales y cauces de los escurrimientos perennes, intermitentes y secos, las presas de control de inundaciones (de gavión, de madera y de mampostería), entre otros lugares, como los de aplicación del programa de PSA, centros de recreación, peregrinación, etc. (Fig. 2). En esta fase de trabajo se aplicó el muestreo *in situ* de caudal, temperatura, pH, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos. Con base en el análisis de esta información se determinaron 15 sitios para llevar a cabo la toma de muestras de la calidad físico-química del agua, que se plantea realizar tres veces al año (al final de la temporada

seca, durante las lluvias y al final de la época húmeda). Cabe señalar que el primer muestreo ya se llevó a cabo, por lo cual se espera pronto contar con los resultados de análisis de las muestras que fueron sometidos al laboratorio de edafología del Instituto de Geología de la UNAM.

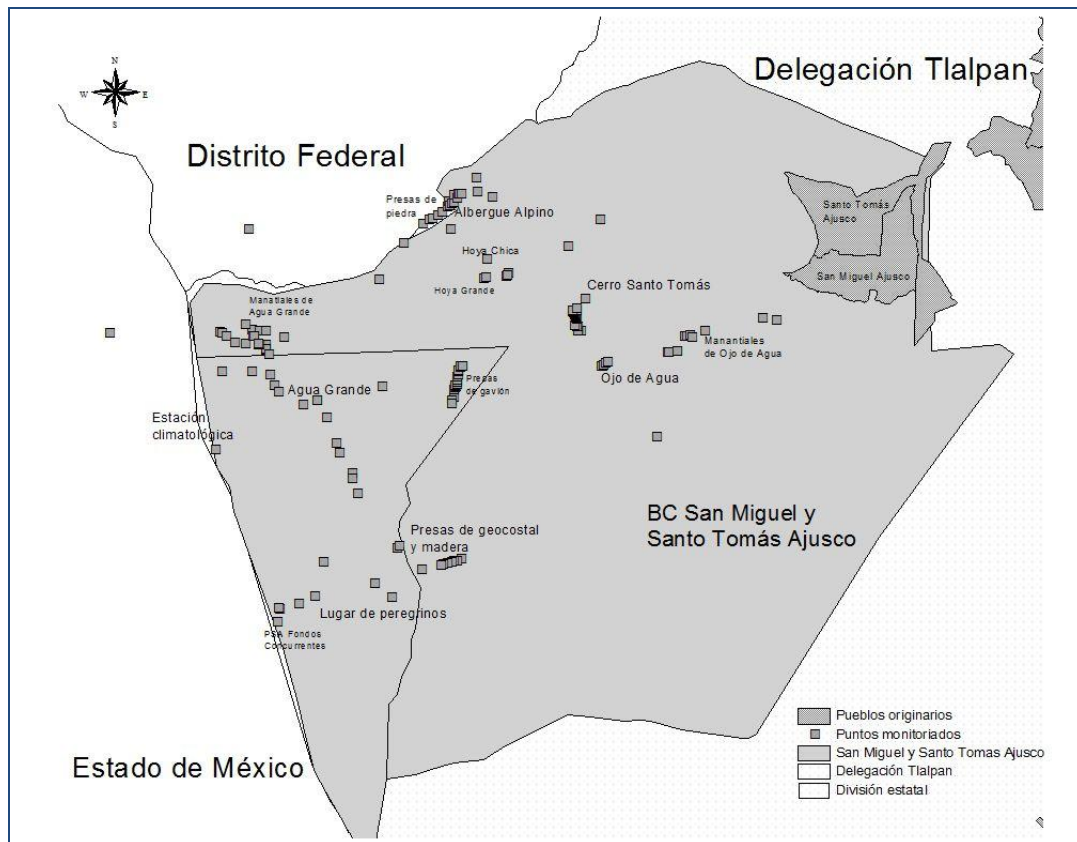


Figura 2. Ubicación de los puntos de muestreo in situ (Fuente: trabajo de campo, 2012).

Como retos para el periodo de 2013-2014 se puede pensar en la elaboración de un modelo hidrogeológico en primera aproximación, el seguimiento con las muestras de la cantidad y calidad del agua tres veces al año en los puntos determinados en la etapa anterior, y la construcción de dos perfiles hidrogeológicos (horizontal y vertical del terreno de la comunidad, además de dos perfiles longitudinales de los cauces más importantes de la comunidad). Todo esto con el propósito de proponer una herramienta práctica que sirva para el cálculo de los SA hidrológicos (que ofrece el territorio y los recursos naturales de la comunidad) y poder realizar acciones de medición y control necesarios, que por su parte mejorará este instrumento de política pública ambiental, planteado desde la perspectiva de la conservación de las zonas de recarga de cuencas hidrográficas.

6. CONCLUSIONES

El avance del trabajo de campo y recopilación bibliográfica realizados revelan una fuerte organización social por parte de la comunidad para la gestión del recurso de uso común que es el bosque; además con una optimización del uso de recursos económicos provenientes de diversos fondos. En el ámbito ambiental, se ha avanzado en el análisis de las condiciones físico-geográficas del territorio y en las primeras mediciones de caudal y calidad del agua, con conjunto con las condiciones hidoclimatológicas históricas y regionales.

El resultado a que se pretende llegar en un futuro próximo es la identificación de aspectos sociales y ambientales relevantes para el monitoreo, que puede convertirse en el comunitario, y de esta manera permita la evaluación continua y a largo plazo de los efectos de programas de conservación, implementadas en las partes altas de las cuencas que poseen diversos recursos naturales asociados a varios servicios ambientales, incluyendo el mantenimiento del ciclo hidrológico, inmersos en un complejo contexto social.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento del proyecto 155039 de Ciencia Básica. De manera igual se agradece a la disposición y el apoyo continuo por parte de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, y en especial al asesor técnico de la comunidad Moisés Reyes Flores. Por otro lado, damos las gracias y reconocemos la labor de Zenia Saavedra y María Nely Almaraz en el trabajo de campo y de Natalia Lukianova en el procesamiento de la información hidroclimatológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Balvanera, P., Uriarte, M., Almeida-Leñero, L., Altesor, A., De Clerck, F., Gardner, T., Hall, J., Lara, A., Laterra, P., Peña-Claros, M., Silva-Matos, D.M., Vogl, A.L., Romero-Duque, L.P., Arreola, L.F., Caro-Borrero, A., Gallego, F., Jain, M., Little, C., de Oliveira Xavier R., Paruelo, Jo. M., Peinado, J. E., Poorter, L., Ascarrunz, N., Correa, F., Cunha-Santino, M.B., Hernández-Sánchez, A.P. and Vallejos, M. 2012. Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services* 2 (2012): 56-70.
- Butler, J., Wong, G.Y., Metcalfe, D.J., Honzák, M., Pertc, P.L., Rao N., van Grieken, M.E., Lawson, T., Bruce, C., Kroon, F.J. and Brodie, J. E. 2011. An analysis of trade-offs between multiple ecosystem services and stakeholders linked to land use and water quality management in the Great Barrier Reef, Australia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (2011): 1-16.
- Costanza, R., d Arge, R., De Groot ,R., Farber S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and Vanden Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- Costanza, R. and Daly, H.E. 1992. Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology* 6 (1): 37-46.
- Cordero D. 2008. Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas en el Ecuador. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* 17(1): 54-66.
- Chomitz, K.M., Brenes, E. and Constantino, L. 1998. *Financing environmental services: the Costa Rican experience and its implications*. Publication number 10. The World Bank, Washington DC.
- Daily, C.G., 1997. *Nature's Services: Social Dependence on Ecosystem Services*. Island Press, Washington DC.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2010. *Reglas de Operación del Programa ProÁrbol 2010*, 31/12/2009. SEMARNAT, Sexta Sección, México.
- García Santillán, A. 2012. *Monitoreo ambiental comunitario*. Materiales del Seminario “Servicios Ambientales en el Suelo de Conservación del DF”, COLMEX, México, DF.
- González, M., Aldrete, A., Gómez, A., de los Santos, H., Benavides, J., Vargas, J.J., Valdez, J.R., Hernández, P. y Fernández, S. 2004. *Evaluación del programa de pago de servicios ambientales hidrológicos (PSAH). Reporte final, ejercicio fiscal 2004*. CONAFOR y colegio de Postgraduados, México.
- Greenwalt, T. and McGrath, D. 2009. Protecting the City's Water: Designing a Payment for Ecosystem Services Program. *Natural Resources & Environment* 24 (1): 1-5.
- Gross-Camp, N., Martin, A., McGuire, S., Kebede, B. and Munyarukaza, J. 2012. Payments for ecosystem services in an African protected area: exploring issues of legitimacy, fairness, equity and effectiveness. *Fauna & Flora International, Oryx* 46 (1): 24-33.

- McElwee, P.D., 2012. Payments for environmental services as neoliberal market-based forest conservation in Vietnam: Panacea or problem? *Geoforum* 43 (2012): 412–426.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington, EUA.
- Molnar, J. L. and Kubiszewski, I. 2012. Managing natural wealth: Research and implementation of ecosystem services in the United States and Canada. *Ecosystem Services* 2 (2012): 45–55.
- Muñoz-Piña, C., Guevara, A., Torres, J.M. and Braña, J. 2008. Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results. *Ecological Economics* 65: 725–736.
- Perevochtchikova, M. y Ochoa, A.M. 2012. Avances y limitantes del programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en México, 2003-2009. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 3 (10): 89-112.
- Ostrom, E. 2000. *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. UNAM, CRIM, CFE, México.
- Perevochtchikova, M. and Vázquez, A. 2012. The federal program of Payment for Hydrological Environmental Services as an alternative instrument for Integrated Water Resources Management in Mexico City. *The Open Geography Journal* 5: 35-46.
- Postel, S. and Carpenter, S.R. 1997. *Freshwater ecosystem services*. In: G. Daily (editor) “Nature's services”. Island Press, Washington, USA, pp. 195-214.
- Poteete, A.R., Janssen, M.A. and Ostrom, E. 2010. *Working together. Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice*. Princeton University Press, UK.
- Rosa, H. y Kandel, S. (coord.). 2002. *Pago por servicios ambientales y comunidades rurales: contexto, experiencias y lecciones de México*. Informe elaborado en el marco del proyecto “Pago por Servicios Ambientales en las Américas”, PRISMA y Fundación Ford.
- Sandoval, E. y Gutiérrez, J. 2012. *Servicios Ambientales, experiencia federal en el Distrito Federal*. En: Campusano et. al. (coord.) “Hacia un manejo sustentable del Suelo de Conservación del Distrito Federal”, IPN, M.A. Porrúa, México, pp.74-79.
- Tianhong, L., Wenkai, L. and Zhenghan, Q. 2010. Variations in ecosystem service value in response to land use changes in Shenzhan. *Ecological Economics* 69 (7): 1427-1435.
- Toth, J. 2000. Las aguas subterráneas como agente geológico: causas, procesos y manifestaciones. *Boletín Geológico y Minero* 111(4): 9-26.
- Villavicencio, A. 2009. Propuesta Metodológica para un Sistema de Pago por Servicios Ambientales en el Estado de México. *Cuadernos Geográficos* 44 (2009-1): 29-49.
- Uligati, S., Zucaro, A. y Franzese, P.P. 2011. Shared wealth or nobody's land? The worth of natural capital and ecosystem services. *Ecological Economics* 70 (4): 778-787 .
- Wunder, S. 2007. *Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales*. Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR) Occasional Paper No. 42 (s). (CIFOR) y el Grupo Consultivo Internacional en Investigación Agrícola (CGIAR). Indonesia.
- Wunder, S., Engel, S. and Pagiola, S. 2008. Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics* 65 (2008): 834–852.