

**MODELOS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA) COMO  
HERRAMIENTA PARA PROMOVER LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS  
NATURALES DESDE DIFERENTES PUNTOS DE VISTA**



**AUTOR**

**CINDY PAOLA GARZÓN BEJARANO**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
**ESPECIALISTA EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRADO DE  
LOS RECURSOS NATURALES**

**Director**

**EDNA LINEY MONTAÑEZ HURTADO**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRADO  
DE LOS RECURSOS NATURALES**

**BOGOTÁ, 30 DE JUNIO DE 2018**

# **PAYMENT MODELS FOR ENVIRONMENTAL SERVICES (PSA) AS A TOOL TO PROMOTE THE CONSERVATION OF NATURAL RESOURCES FROM DIFFERENT POINTS OF VIEW**

Cindy Paola Garzón Bejarano  
Ingeniera Ambiental y Sanitaria  
Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá, Colombia  
U2700827@unimilitar.edu.co

## **RESUMEN**

Desde cualquier punto de vista los bosques ofrecen innumerables beneficios a la sociedad, entre ellos garantizar el nacimiento del recurso agua como fuente vital de subsistencia, sin embargo, con el transcurrir de los años los bosques se han visto fuertemente amenazados por una serie de factores antrópicos que disminuyen los bienes y servicios que nos ofrecen.

Por tal razón, el presente artículo realiza una revisión y análisis de estudios de caso de diferentes países como lo son México, Ecuador y Costa Rica, en los que se ha implementado esquemas de Pagos por Servicios Ambientales de tipo hídrico.

Los resultados de dichos estudios de caso demostraron que la estrategia de pago por servicios ambientales en cada país ha sido exitosa, aun cuando su medición únicamente se logra a mediano y largo plazo, hablando de un tiempo de implementación continua mayor a 5 años, así mismo, con la estrategia se logra un aumento considerable de las coberturas boscosas, lo que en la medida de lo posible genera un cambio en el pensamiento de la sociedad en cuanto al mantenimiento y conservación de los recursos naturales que es en sí el impacto socio ambiental que busca causar el PSA como tal.

**PALABRAS CLAVE:** Servicios ambientales, Pago por servicios ambientales hídricos, conservación, recursos naturales, bosques, cuenca hidrológica.

## **ABSTRACT**

From any point of view the forests offer innumerable benefits to society, including guaranteeing the birth of the water resource as a vital source of subsistence, however, over the years the forests have been strongly threatened by a series of anthropogenic factors that diminish the goods and services that they offer us. For

this reason, this article reviews and analyzes case studies from different countries such as Mexico, Ecuador and Costa Rica, in which payment schemes for water-based environmental services have been implemented. The results of these case studies showed that the strategy of payment for environmental services in each country has been successful, even though its measurement is only achieved in the medium and long term, speaking of a continuous implementation time of more than 5 years, likewise , with the strategy a considerable increase of forest cover is achieved, which as far as possible generates a change in the thinking of society regarding the maintenance and conservation of natural resources that is in itself the socio-environmental impact that seeks to cause the PSA as such.

**KEY WORDS:** Environmental services, Payment for water environmental services, conservation, natural resources, forests, hydrological basin.

## INTRODUCCIÓN

Los bienes y servicios ambientales son aquellos beneficios que las personas pueden obtener del entorno natural, tales como provisión de aire, agua, alimentos, y otros de manera general relacionados con la captura y almacenamiento de dióxido de carbono, polinización de las plantas, belleza del paisaje, hábitat para especies silvestres, entre otros. Sin embargo, debido a los problemas socioeconómicos que atraviesan las comunidades rurales y el entorno restrictivo en que se manejan, la conservación de los recursos naturales entra en contravía con la necesidad de las comunidades de producir y obtener ingresos de corto plazo. De esta manera el bosque resulta ser poco atractivo y competitivo en relación a otras actividades económicas como las agropecuarias. Esto ha ocasionado la pérdida acelerada de las áreas boscosas con la consecuente pérdida de biodiversidad, agotamiento de las fuentes de agua y degradación de los suelos. [1]

Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) también conocidos como esquemas de Compensación por los Servicios de los Ecosistemas (CSE), buscan valorar los beneficios que la naturaleza a través de los servicios ecosistémicos puede proporcionar para mejorar el bienestar de la población humana. En concreto, se trata de un incentivo o compensación a los propietarios de ciertos activos naturales que generan determinados servicios ambientales, principalmente de carácter hidrológico, y que sin duda beneficia a otras personas que se encuentran ubicadas en el área de influencia del ecosistema, siendo estas últimas las encargadas de realizar los pagos para asegurarse que tales servicios hidrológicos (suministro de agua en calidad y cantidad suficientes) se mantengan en el tiempo. [2]

El PSA es un mecanismo que resulta adaptable a diferentes condiciones, que apunta a un pago denominado incentivo directo destinado a terratenientes por el sostenimiento o provisión de un servicio ambiental específico, para lograr la

sostenibilidad por parte de los usuarios del servicio hídrico [3]. A escala mundial existe una gran diversidad de esquemas de pagos por servicios ambientales en función del tipo de servicio ambiental provisto, de la escala geográfica, de los sectores económicos implicados (privado, público o sociedad civil) y del tipo de diseño aplicado para lograr una adicionalidad ambiental positiva [4].

En consecuencia, el presente trabajo tiene como finalidad hacer una revisión de los fundamentos teóricos desde la perspectiva de diferentes países, que sustenten y respalden la implementación de esquemas de PSA, como mecanismo alternativo para la conservación de los bosques y del recurso hídrico, y de esta manera determinar si los esquemas de PSA representan un mecanismo factible y válido a mediano y largo plazo, en donde se logre observar una mejora continua en la calidad y cantidad del recurso hídrico, el índice en el cambio de uso del suelo y a su vez su contribución en el bienestar de las comunidades rurales.

## **MATERIALES Y METODOS**

Ponerle valor a los servicios ambientales que nos proporcionan los ecosistemas es una oportunidad para que los mismos sean gestionados de una manera económica-mente más sostenible, y que se pueda garantizar una serie de flujos futuros de ingresos, que ayuden al mantenimiento de estos recursos o activos naturales. La búsqueda de mecanismos o instrumentos económicos creativos para la protección de la naturaleza se ha convertido en un reto no sólo para los economistas preocupados por la problemática ambiental sino para toda la sociedad, que ve en la conservación del capital natural una estrategia clara de desarrollo sostenible [2].

Las compensaciones por servicios ecosistémicos o pago por servicios ambientales pueden ser implementados mediante diferentes metodologías, criterios, lineamientos o bajo diferentes perspectivas según los intereses de cada país. En este sentido, la metodología utilizada en éste trabajo se basa en la revisión de la literatura académica existente y la selección de estudios de caso realizados en varios países (nacionales o internacionales) en donde se haya implementado esquemas de Pago por Servicios Ambientales enfocado a la conservación del recurso hídrico.

Sin embargo, en primera medida se desarrolló la revisión de diferentes artículos científicos que se relacionaban con el tema de PSA en general, en donde la idea fue analizar el contenido que permitiera cumplir con el objetivo del presente trabajo; estos artículos se enmarcaban en el siguiente contexto:

- Análisis de los principales mecanismos de compensación de biodiversidad y sus respectivos marcos legales basados en siete experiencias en proyectos de infraestructura en Latinoamérica [4].
- Estimación de los costos que se generarían al incrementar la oferta de disponibilidad hídrica mediante el cambio en las prácticas de uso del suelo

y con ello implementar un futuro esquema de pago por servicios ambientales estableciendo el monto mínimo de compensación para los terratenientes ubicados en la cuenca alta del Río Sauce Grande en el país de Argentina [3].

- Evaluación de los impactos sociales generados por la implementación de un esquema de pagos por servicios ambientales enfocado en acciones silvopastoriles (SSP). Este fue desarrollado en las microcuencas ganaderas Bul Bul y Paiwas ubicadas en Matiguás, Nicaragua [5].
- Valoración de los servicios ambientales que ofrecen los bosques mediante la construcción de una propuesta de tarifa hídrica que se lograra aplicar a los usuarios del agua en la cuenca del Río Pixquiac localizada en México [6].
- Evaluación de dos estudios de caso ubicados en la frontera agrícola nicaragüense, en donde se analiza la perspectiva tanto de demanda como de oferta del concepto de pago por servicios ambientales adoptado en cada uno de los estudios [7].
- Análisis teórico de las implicaciones territoriales del cambio de uso del suelo sobre la titulación de tierras, el poder y el equilibrio, las estructuras comunitarias, la exclusión y la inequidad social, basados en la identificación de supuestos que promueven los programas de PSA en la Latinoamérica [8].
- Análisis del proceso de evolución luego de transcurridas dos décadas del desarrollo de la Certificación Forestal (CF) y una década de implementación del PSA en México [9].
- Determinación de fortalezas y debilidades de los servicios ambientales a partir del análisis de la normativa establecida en diferentes países de América del Sur [10].
- Propuesta de la utilización del método de Valoración Contingente (VC) de la calidad ambiental y estimación de la disposición a pagar (DAP) para la toma de decisiones en cuanto a la protección y conservación del Cerro de las Tres Cruces [11].
- Análisis del panorama económico, de valoración e implementación de mecanismos de Pagos por Servicios Ambientales en Latinoamérica [12].
- Análisis de dos opciones de inclusión como alternativa para la conservación ambiental a partir de una investigación de campo en la periferia urbana del sur de la Ciudad de México [13].
- Análisis de diferentes interpretaciones y discusiones frente a la gestión del agua a partir de la perspectiva de la dominación del capital y de la participación de la sociedad organizada [14].
- Revisión y análisis de la legislación Colombiana en cuanto a la reglamentación de los ecosistemas estratégicos [15].
- Propuesta de retos para la incorporación de la gestión de la biodiversidad y los servicios ambientales asociados a los sectores productivos en Colombia [16].

- Determinación de los servicios ambientales asociados al bosque a partir de un ensayo en una cuenca atlántica europea basados en la experiencia de Centroamérica [17].

Finalmente se escogieron los siguientes tres estudios de caso en diferentes países en donde se han implementado puntualmente programas de PSA de tipo hídrico:

1. Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de pago por servicios ambientales hidrológicos (2016). Caso de estudio: Ajusco, México
2. Pago por servicios ambientales en el sector del agua: el Fondo para la protección del agua (Ecuador).
3. El programa de pagos por servicios ambientales en costa rica: génesis, gobernanza y desempeño.

La metodología consiste en analizar los estudios de caso, la implementación de los esquemas de pagos o compensaciones por servicios ambientales de tipo hídrico y la manera como se llevan a cabo en los países seleccionados, logrando responder indirectamente las siguientes preguntas: ¿desde cuándo se han implementado dichos esquemas?, ¿cómo ha sido la metodología de implementación?, ¿cuáles han sido los criterios o requisitos que se han tenido en cuenta? y ¿qué impactos ha tenido su implementación en la conservación de los bosques, la calidad y cantidad del recurso hídrico, el cambio en el uso del suelo y como las comunidades rurales han sido beneficiadas?. Así mismo, poder realizar una corta comparación entre el desarrollo de los esquemas de pagos por servicios ambientales en cada país seleccionado.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### **Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de pago por servicios ambientales hidrológicos (2016). Caso de estudio: Ajusco, México [18].**

En México el programa de Pago por Servicios Ambientales de tipo Hidrológico (PSAH) dio inicio en el año 2003, con el objetivo de atender áreas de importancia hídrica estratégica y llevándose a cabo bajo la tutela de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), agencia responsable de los programas forestales federales.

Este programa de PSAH, se basa en otorgar un incentivo económico a los propietarios de las tierras ubicadas en las zonas altas de las cuencas hidrográficas, como medida de compensación por la conservación de los bosques naturales existentes en dichos terrenos y así garantizar los servicios hidrológicos a la población ubicada aguas abajo de la cuenca.

Los criterios técnicos de operación del programa establecen que un lugar que reciba el PSAH debe cumplir con los siguiente aspectos: 1) ubicarse en zonas de

recarga de acuíferos (priorizando acuíferos sobreexplotados); 2) ubicarse en zonas de mayor escasez de agua y abastecimiento de zonas urbanas; 3) tener un área forestal del 50% por ha (priorizando bosques de pino, encino, oyamel, mesófilo de montaña, selva baja, selva mediana y pino-encino); 4) localizarse en zonas con alto riesgo de deforestación y 5) poseer un alto grado de marginación.

El área en el cual se enfoca el estudio corresponde a la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, con una población total de 29.781 habitantes, ubicada al suroeste de la Ciudad de México, al límite de la cuenca hidrográfica de México, razón por la cual en esa zona se presentan condiciones climáticas bastantes favorables para la existencia de gran biodiversidad biológica, que suministran innumerables servicios ambientales. Sin embargo, es importante mencionar que la Ciudad de México tiene altos problemas de contaminación, pérdida de ecosistemas, suelos en mañas condiciones por erosión, a causa de su constante dinámica de expansión.

La comunidad Ajusco se incorporó en el año 2004 al programa federal de PSA de tipo hídrico, obteniendo alrededor de 5.000 ha inscritas, con un monto económico equivalente a \$360 pesos por ha al año y contratos firmados por 5 años.

La pretensión del estudio fue desarrollar la evaluación ambiental de las áreas inscritas en el programa federal de PSAH implementado en la zona de influencia de la comunidad de Ajusco México, a fin de conocer los impactos o efectos generados por el PSAH a lo largo del tiempo en el área de influencia. En el estudio se definieron tres pasos metodológicos: 1) construcción de perfiles; 2) agregación de coberturas (capas de información cartográfica) y análisis integrado, y 3) proyección de deforestación.

Para tal fin, se realizó una investigación y análisis sistemático a través de capas de información cartográfica en el Sistema de Información Geográfica SIG, en donde se sobrepusieron las capas de: usos del suelo y vegetación, los polígonos en donde se ha implementado el PSAH, geomorfología, edafología y geología, los servicios ambientales, potencial de infiltración, escurrimiento superficial y provisión de hábitat. Así mismo, para fortalecer el análisis por una parte se determinaron zonas prioritarias por presentar altos servicios ecosistémicos y por otra parte se realizó un análisis de la deforestación histórica, a fin de comparar las áreas donde se ha implementado el PSAH con respecto a la pérdida de cobertura vegetal en los periodos de 1986 a 2010 y 2006 a 2014.

Cabe resaltar, que los resultados obtenidos en cuanto a los valores más altos de servicios ambientales, se presentan en las zonas con altitud entre 3.200 msnm y 3.600 msnm; sin embargo, se ven altamente perturbados por la presencia de actividades agrícolas y de asentamientos humanos en estas cotas, razón por la que genera un efecto inverso en los potenciales de servicios ambientales principalmente de tipo hídrico, por el sellamiento del suelo que esto produce.

Por otra parte, se evidenció que los servicios ambientales como provisión de hábitat y almacenamiento de carbono, son relativamente mayores que los servicios de tipo hidrológico.

En cuanto al comportamiento histórico de la deforestación, con el estudio se logró comprobar que entre los años 2002 y 2006 no sólo se detuvo la deforestación, sino que se presentó un aumento de la cubierta vegetal, posteriormente se mantuvo constante y, finalmente, se presentó una disminución de la deforestación entre los años 2010 y 2012.

Las razones que se atribuyeron a dicho comportamiento de la deforestación en ese momento fueron:

1. La presencia del programa de PSAH federal en la zona
2. Puesta en marcha del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal en el año 2000, en el que se categorizan estas zonas como áreas protegidas donde se restringen en general las actividades que propicien el cambio de uso de suelo.
3. La declaratoria de San Miguel Ajusco como Reserva Ecológica Comunitaria en el año 2010.

Sin embargo, el estudio a su vez determina que la deforestación continuó y que el programa de PSAH no logró detenerla por completo, puesto que se seguían observando actividades de tala ilegal, ganado en libre pastoreo y rocerías.

Según el estudio realizado la implementación del PSAH en el área de influencia de la comunidad de Ajusco, no logró tener una incidencia importante en la problemática de la deforestación. Así mismo, se determinó que un programa federal, como el PSAH, aislado no tiene incidencia en la problemática de la deforestación en las comunidades del suelo de conservación.

Finalmente, se resalta la identificación de áreas forestales que presentan los valores más altos de diversos Servicios Ambientales dentro de la zona de estudio, que no ha sido inscrita en el programa de PSAH, dejando dichas áreas expuestas a presiones antrópicas.

### **Pago por servicios ambientales en el sector del agua: el Fondo para la protección del agua (Ecuador) [2].**

Según la Constitución de Ecuador los servicios ambientales no son susceptibles de apropiación privada directa, ya que su producción, prestación y uso son regulados por el Estado (Art. 74), es decir, es el Estado el encargado de regular los posibles modelos de pagos por servicios ambientales.

Ecuador fue uno de los primeros países en desarrollar e implementar los PSA, como lo es el caso del Fondo para la Protección del Agua (Fonag), el cual fue



creado en la ciudad de Quito en el año 2000, mecanismo financiero que cofinancia actividades de protección ambiental en las zonas de recarga de agua de las que se abastece la ciudad de Quito, Ecuador.

Ahora bien, es importante señalar que éste Fondo no recibe aportaciones directas de los usuarios del agua vía tarifa, tasa o costo por servicios ambientales.

El Fonag se nutre de las contribuciones económicas voluntarias procedentes de los constituyentes del Fondo, los cuales son producto de una alianza de personas e instituciones públicas y privadas comprometidas con la naturaleza, que en unión con las comunidades están encaminadas a la protección, cuidado y recuperación especialmente de las cuencas hidrográficas abastecedoras de agua del Distrito Metropolitano de Quito y sus área de influencia, como son las cuencas altas de los ríos Guayllabamba, Oyachi, Papallacta y Antisana; las tres últimas se encuentran fuera de lo que se contempla como Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), pues pertenecen a la Provincia de Napo, sin embargo, también abastecen a la capital y son protegidas o entran dentro del ámbito de trabajo del Fonag, alcanzando un área de intervención de 5.420 km<sup>2</sup>.

Los Constituyentes del Fonag son en este caso los siguientes:

- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS)
- Empresa Eléctrica Quito (EEQ)
- The Nature Conservancy (TNC)
- Cervecería Nacional
- Camaren, y Tesalia Springs Co

Este Fondo a través de sus constituyentes utiliza los rendimientos del capital patrimonial para cofinanciar actividades, programas y proyectos de conservación, mantenimiento y recuperación, de las cuencas hídricas desde donde se abastecen de agua los habitantes del DMQ y sus áreas de influencia, con el fin de garantizar agua en calidad y cantidad a más de 2.5 millones de habitantes. La siguiente tabla muestra los diferentes programas que se llevan a cabo a través del Fondo:

**Tabla. Programas y proyectos de inversión del Fonag**

Fondos de Agua, Ecuador		
Nombre del Fondo	Año de inicio	Áreas de atención
1. Fondo para la Protección del Agua, Fonag, Quito	2000	• Programa de recuperación de la cobertura vegetal
		• Programa de vigilancia y monitoreo
		• Programa de educación ambiental "Guardianes del agua"
		• Programa de gestión del agua
		• Programa de comunicación
		• Programa de capacitación

Fuente: P. Chafla, 2016.

Dicho capital patrimonial del Fondo de Agua de Quito, empezó con un aporte de 21.000 dólares y alcanzó hasta el año 2015 alrededor de 12 millones de dólares, los cuales generan rendimientos financieros, que en conjunto con los aportes de los usuarios del agua (EPMAPS, EEQ), contrapartes y donaciones, puede invertir cerca de dos millones de dólares al año en programas y proyectos de conservación.

No obstante, para el Fonag no ha sido fácil obtener reconocimiento y por ende su base de cofinanciamiento, por lo que sigue altamente dependiente del apoyo continuo de los principales constituyentes (EPMAPS, EEQ).

Cabe resaltar, que a pesar de lo anterior la forma como este tipo de Fondos maneja las inversiones se vuelve tan atractivo, que los estudios indican que por cada millón de dólares invertido en un fondo de tales características por los constituyentes se logran “atraer” siete millones de dólares de otros actores (públicos y privados), motivados por modelos de responsabilidad social corporativa, en los que proyectos enfocados a la conservación tienen una significativa visión social.

Aunque el Fondo fue creado para conservar las fuentes de agua, indirectamente se da un control a la deforestación y en general al cambio en el uso del suelo que se presenta en las áreas de amortiguación de las zonas altas de los páramos y en las áreas rurales aledañas, por causa de actividades agrícolas y ganaderas, que en principio generan mayor sustento para las personas que habitan dichas zonas que el hecho de mantener los páramos como zonas de recarga o conservación de agua, por lo cual, las actividades, programas y proyectos del Fonag se enfocan en acciones para recuperación de los ecosistemas estratégicos o permitiendo que se regenere naturalmente, en donde para cualquiera de los dos casos se necesita la ayuda del hombre, limitando la intervención de actividades agropecuarias (a cambio de una compensación), pero de forma racional, para que no se perjudique de modo significativo a los propietarios de la tierra.

La implementación del PSA en la cuenca abastecedora, mediante esta modalidad denominada “Fondos de Agua”, permite que Ecuador y específicamente la ciudad de Quito, se eviten la necesidad de buscar fuentes seguras de agua en zonas más alejadas, con lo que a su vez se evitan una serie de costos en los que se tendría que incurrir para abastecer de agua a la ciudad desde fuentes alternativas ubicadas a mayor distancia.

### **El programa de pagos por servicios ambientales en costa rica: génesis, gobernanza y desempeño [19].**

En Costa Rica el programa de Pago por Servicios Ambientales surgió en 1997, bajo los lineamientos de la Ley Forestal No. 7575, mediante la cual se establecen elementos que fundamentan la puesta en marcha del programa, como la creación del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), su patrimonio y su

financiación a partir de un porcentaje del impuesto sobre el combustible, y la definición de los servicios ambientales que para los efectos de dicha ley son la captura de carbono, la protección de recursos hídricos, la biodiversidad y la belleza escénica.

La viabilidad del programa de PSA en Costa Rica se presentó gracias a un contexto político y democrático estable, un buen nivel educativo de la población y a grandes comunidades científicas nacionales muy conectadas con escenarios internacionales.

Ahora bien, el programa de PSA a través de sus 15 años aproximadamente de implementación interrumpida, ha presentado varias evoluciones y cambios en la metodología de ejecución; éste se basa en tres líneas principales: sistema de pago, sistema de financiamiento y sistema de manejo administrativo.

En el sistema de pago, cuando el programa dio inicio en 1997, se estableció como requisito el desarrollo de tres actividades principales para lograr recibir el incentivo económico: 1. La conservación de los bosques (modalidad de protección), 2. La reforestación (modalidad reforestación) y 3. La gestión sostenible de los bosques (modalidad de manejo). Cada modalidad tenía definido un nivel de pago por hectárea que fuera además aceptado por el propietario de la tierra, a fin que permitiera compensar bien sea el costo de la reforestación o de las prácticas de gestión sostenible o bien el costo mínimo de oportunidad de conservación de los bosques.

En ese sentido, para la modalidad de protección, el monto a pagar se estableció utilizando como referencia el costo de oportunidad a nivel nacional del uso del suelo con mayor representatividad, que para los años noventa era la ganadería extensiva. Cabe resaltar, que el sistema de pagos tuvo a partir del año 2005 una evolución basada en el aumento sustancial de la dolarización de los pagos, en donde, entre el 2004 y 2005 los niveles de pago para la modalidad de protección oscilaron entre 224 a 320 dólares estadounidenses por hectárea, para la modalidad de reforestación entre 572 a 816 dólares por hectárea y por último, entre 0.75 a 1.3 dólares por árbol; en el año 2009 la modalidad de reforestación se reevaluó a 980 dólares por hectárea. En cuanto a la duración de los contratos con los propietarios de la tierra, entre el 2008 y 2009 se redujeron de diez a cinco años.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente el sistema ha presentado cambios que radican principalmente en las modalidades elegibles para acceder al programa: en primera instancia entre el año 2002 y 2009 se eliminó la modalidad de manejo forestal, luego en el año 2003 se incluyó la modalidad de sistemas agroforestales (pago por árboles plantados), y finalmente en el año 2006 también se incluyó otra modalidad denominada regeneración natural (pago por regeneración de bosques a partir de pastizales).

A través de los años de implementación del programa, la modalidad más representativa en términos de superficie contratada y monto total distribuido es la de protección que ha variado entre el 84% y el 94% del total del área contratada, mientras que las modalidades de reforestación, manejo y regeneración han representado en promedio 7%, 3% y 2% respectivamente.

Por otra parte, dentro de los requisitos de selección, los dueños de la tierra debían presentar un plan de manejo y tener derechos formales de propiedad de la tierra. Con el fin de obtener la participación de pequeños propietarios, en 1998 se creó un sistema de acuerdos colectivos para lograr reducir los costos asumidos por estos pequeños terratenientes en relación con la contratación de un regente forestal (administrador). No obstante, en el 2002 dicho sistema dejó de funcionar y a partir de 2005 por la modalidad de protección se atribuyó una cuota a las organizaciones forestales locales para facilitar el trámite de las solicitudes los pequeños terratenientes.

La alta demanda de solicitudes para participar en el programa en la modalidad de protección, permitió que éste creara un sistema de priorización en el cual los propietarios de bosque estuvieran ubicados en: 1. zonas con potencial de provisión de servicios hídricos y de biodiversidad, 2. Distritos con bajo índice de desarrollo social, 3. Tierras en donde no existen medidas de conservación, 4. Parques nacionales y corredores biológicos, 5. Territorios indígenas.

De acuerdo a la configuración mencionada anteriormente, a partir del año 2009 para la modalidad de protección se procedió a realizar una diferenciación de los niveles de pago; en áreas clave, se otorga para la provisión de servicios hídricos un pago adicional de 80 dólares por hectárea (por 5 años), mientras que en áreas críticas de biodiversidad que se encuentran por fuera de los parques y los corredores biológicos, reciben 55 dólares por hectárea adicionalmente (por cinco años). Así mismo, los propietarios reciben una adicionalidad de 115 dólares por hectárea, cuando hacen parte de la modalidad de regeneración natural y que sus tierras pueden ser seleccionadas por protocolo de Kioto.

Recientemente, para las modalidades de reforestación y sistemas agroforestales, presentaron una diferenciación del valor por tipo de árboles usados, con el fin de incentivar más la práctica de plantación de especies nativas o en peligro de extinción.

En cuanto al sistema de financiamiento, se creó el impuesto único de hidrocarburos mediante la Ley de simplificación tributaria, a partir del cual el 3.5% entra directamente a Fonafifo para consolidar la financiación del programa de PSA. De esta manera y debido al aumento en el valor de los combustibles a través de los años, el recaudo de dicho impuesto es la principal fuente de financiación del programa. Otras fuentes de financiación son derivadas de contratos con empresas de energía hidroeléctrica y compañías de provisión y venta de agua; donaciones internacionales.

Finalmente, respecto al sistema de manejo del programa la responsabilidad por Ley está bajo el control de Fonafifo, fondo fiduciario público no estatal conformado por una junta directiva con cinco miembros: del sector público un representante del Ministerio de Medio Ambiente y Energía (MINAE), un representante del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y un representante del sistema bancario nacional, del sector privado dos representantes de la Oficina Nacional Forestal (ONF), uno por los pequeños y medianos productores forestales y el otro del sector industrial.

De otra parte, en Costa Rica además de Ley Forestal existen dos instrumentos jurídicos que establecen pautas para su desarrollo: primero, un decreto que precisa las modalidades de PSA elegibles, montos, asignación presupuestal total, condiciones de reparto de los fondos por modalidades y criterios de priorización; y segundo, un manual de procedimientos que precisa requisitos y trámites administrativos para acceder al programa. Estos instrumentos tienen un seguimiento y aprobación de manera anual por los miembros de la junta directiva de Fonafifo.

En definitiva, con la implementación del programa de PSA desde 1997 se contrataron alrededor de 800 mil hectáreas de bosques que corresponde al 15% del territorio nacional, identificando un incremento de la cobertura boscosa del 10% entre 1997 y 2010, lo cual ha posicionado muy bien el programa, sin embargo algunos críticos establecen que dicha mejora en las coberturas natural se debe también a prohibiciones de deforestación por la misma Ley y a las mismas áreas protegidas que prohíben ciertos usos del suelo. Así mismo, el programa realiza un control y seguimiento mediante el continuo monitoreo al cumplimiento de los contratos de PSA, a través de la obligatoria implementación de mapas digitales georreferenciados, fotografías aéreas e imágenes satelitales Landsat 7 de los predios sujetos a dichos contratos e inspecciones visuales mediante visitas de campo, lo cual permite identificar el estado de conservación de las coberturas boscosas.

El impacto social del programa no es el esperado, considerando que en principio se buscaba poder vincular y de cierta manera contribuir al financiamiento de los pequeños productores, sin embargo en el análisis propio del artículo se algunos autores mostraron que la capacidad de integración al programa dependía más del tamaño de los predios, del capital humano, de factores económicos y del acceso a la información. Otros estudios demostraron que el programa de PSA no genera impactos sobre el bienestar de los beneficiarios, teniendo en cuenta que no soporta mayores inversiones en los predios ni favorece la ejecución de actividades productivas.

## CONCLUSIONES

La diferencia en la implementación de los PSA en los tres países analizados según los artículos seleccionados no es abismal, por el contrario es muy similar. Particularmente, Costa Rica tiene una amplia experiencia en la implementación de dichos esquemas, razón por la cual países como Ecuador y México se han basado en la experiencia y lecciones aprendidas de Costa Rica en los PSA.

En general, el desarrollo de los esquemas de PSA en los tres países radica en la figura de funcionamiento bajo alguna organización creada para financiar proyectos forestales, siguiendo una línea proyectada a los ecosistemas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico, en los que se establecen unos requisitos y criterios en miras de que las comunidades o específicamente los propietarios de predios ubicados en las áreas de influencia de dichos ecosistemas trabajen mancomunadamente por la protección y mantenimiento de los mismo, mediante acuerdos de conservación en los cuales se pactan una serie de actividades a desarrollar por el tiempo estimado de cada programa de PSA.

A lo largo de la experiencia de cada país se ha logrado evidenciar que los esquemas de PSA, son mecanismos viables pero sobre todo necesarios para la conservación de los ecosistemas y que a largo plazo las acciones realizadas en pro del mantenimiento de ecosistemas estratégicos, resultan altamente beneficiosas para mejorar la calidad de vida del hombre en cuanto a condiciones medioambientales.

Si bien es cierto, las estrategias de PSA implementadas han demostrado tener un buen impacto ambiental de manera que han contribuido al mantenimiento y conservación de coberturas boscosas y aunque su medición puede tardar algunos años, al final se logra ver reflejado el aumento de dichas coberturas justamente en los sitios que han sido sujetos al PSA, sin embargo, el impacto social se ha tergiversado un poco en la medida en que se espera mayores ingresos económicos a propietarios y es que la estrategia no está diseñada para el sostenimiento económico de los mismos sino para su concientización medioambiental y que a largo plazo se garanticen los recursos naturales que necesita el hombre para subsistir como es el agua y esto sí lo está permitiendo dichos esquemas.

## REFERENCIAS

- [1] Y. Marin, M. Fernandez, E. Ramirez y R. Barzev, «El pago de servicios ambientales como instrumento de gestión ambiental para el abastecimiento sostenible de agua potable a la ciudad de Rio Blanco, Nicaragua,» *Encuentro*, pp. 1-22, 2006.
- [2] P. Chafra, «Pago por servicios ambientales en el sector del agua: El Fondo para la Protección del Agua,» *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. VII, nº 17, pp. 1 - 17, 2016.
- [3] C. Carrascal, G. Denegri y M. Delgado, «Costos mínimos de compensación y cuantificación de la oferta hídrica en la cuenca alta del río Sauce Grande, Argentina,» *Instituto de Geografía UNAM*, nº 16, pp. 1-16, 2013.
- [4] D. Lopez y J. Quintero, «Compensaciones de biodiversidad: experiencias en Latinoamérica y aplicación en el contexto colombiano,» *Gestión y Ambiente* , vol. XVII, nº 21, pp. 1-21, 2015.
- [5] C. Sepulveda, Y. Marin, M. Ibrahim y E. Ramirez, «El pago de servicios ambientales en fincas ganaderas: una percepción de productores de Matiguás, Nicaragua,» *Encuentro*, nº 18, pp. 1-18, 2007.
- [6] M. Chavez y K. Mancilla, «Esquema de cobro del servicio hidrológico que provee la cuenca alta del Pixquiac,» *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. V, nº 18, pp. 1-18, 2014.
- [7] G. V. Hecken, J. Bastiaensen y F. Huybrechs, «Hacia un enfoque institucional de los Pagos por Servicios Ambientales: perspectivas sobre la oferta y la demanda de servicios ambientales a partir de dos estudios de caso en la frontera agrícola nicaragüense,» *Encuentro*, nº 25, pp. 1-25, 2012.
- [8] R. Castro, «Implicancias territoriales de los esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) en cuencas norandinas,» *Colombiana de Geografía*, vol. XXIII, nº 15, pp. 1-15, 2014.
- [9] K. Rodriguez y S. Avila, «Instrumentos económicos voluntarios para la conservación: una mirada a su surgimiento y evolución en México,» *Sociedad y Economía*, nº 32, pp. 1-32, 2013.
- [10] C. Mina, «La normativa de los servicios ambientales en Sudamérica. Propuestas para una gestión sustentable,» *Observatorio Medioambiental*, vol.

XVII, nº 20, pp. 1-20, 2014.

- [11] C. Perez, «Pago por Servicios Ecosistémicos y protección del borde del Cerro de las Tres Cruces: propuesta metodológica para una posible aplicación del método de Valoración Contingente,» *Soluciones de postgrado EIA*, nº 33, pp. 1-33, 2013.
- [12] A. Gonzalez y E. Riascos, «Panorama Latinoamericano del pago por servicios ambientales,» *Gestión y Ambiente*, vol. X, nº 17, pp. 1-17, 2007.
- [13] E. Pérez, «Periferia urbana e incentivos económicos para la conservación ambiental,» *Regions & Cohesion*, vol. I, nº 27, pp. 1-27, 2011.
- [14] M. Nájera, «¿Privatización o gestión social de los recursos hídricos?,» *El Cotidiano*, nº 13, pp. 1-13.
- [15] S. Clavijo, «Protección de los ecosistemas estratégicos y desarrollo: un reto para el derecho,» *Universidad Autónoma de Bucaramanga*, nº 20, pp. 1-20, 2015.
- [16] C. Rojas, «Retos para la incorporación de la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los sectores productivos en Colombia,» *Gestión y Ambiente*, vol. XVIII, nº 13, pp. 1-13, 2015.
- [17] O. Orrantia, M. Ortega, O. Quirós y J. Arregui, «Servicios ambientales del bosque: ensayo en una cuenca atlántica europea con base en la experiencia de Centroamérica,» *Biología tropical*, vol. LVI, nº 13, pp. 1-13, 2008.
- [18] Z. Saavedra y M. Perevochtchikova, «Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. Caso Ajusco México,» *Instituto de Geografía UNAM*, nº 19, pp. 1-19, 2017.
- [19] J.-F. L. Coq, T. Legrand, C. Cathelin y F. Sáenz, «El programa de pagos por servicios ambientales en Costa Rica: Génesis, gobernanza y desempeño,» *Universidad Iberoamericana*, nº 34, pp. 29-63.