



# Compensaciones monetarias y conservación de bosques Pagos por servicios ambientales y pobreza en una comunidad rural en Honduras

**Miguel Martínez Tuna**

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona  
Edifici Cn-Campus UAB-08193 Bellaterra (Cerdanyola del Valles)-Barcelona, España  
martineztuna@yahoo.com

**Nicolás Kosoy Daroqui**

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona  
Edifici Cn-Campus UAB-08193 Bellaterra (Cerdanyola del Valles)-Barcelona, España  
nicolas.kosoy@uab.es

Fecha de recepción: 29/01/2007. Fecha de aceptación: 21/05/2007

## Resumen

Este estudio se basa en una experiencia de Pago por Servicios Ambientales (PSA) hídricos en Jesús de Otoro, Honduras. Se estableció el impacto del PSA en la economía de los usuarios de servicios ambientales, así como el grado de cumplimiento de las condiciones del mercado. Para esto se plantearon seis escenarios para evaluar la capacidad de pago de los usuarios, dichos escenarios hacen uso de diferentes niveles de pagos y protegen distintas áreas dentro de la zona de recarga hídrica. Los resultados demuestran que el PSA no cubre el costo de oportunidad de la tierra y su incremento tendrá efectos negativos en la economía de los usuarios. De la misma manera, al incluir la zona de recarga hídrica y simultáneamente cubrir los costos de oportunidad a los proveedores se crean efectos adversos sobre el poder adquisitivo de los usuarios. Por último, se estableció que los motivos que impulsan la iniciativa están relacionados con aspectos sociales más que con condiciones puramente económicas.

**Palabras clave:** Pagos por servicios ambientales, agua, Honduras, manejo de cuencas, pobreza.

## Abstract

This study is based on the experience of Payment for Environmental Services (PES) in Jesús de Otoro, Honduras and analyses the impact of the PES on the users' economies, as well as the degree of fulfillment of the market conditions. For that purpose six scenarios were proposed. The payment capacity of the users was evaluated through different payments and protecting different areas in the hydrological recharge zone. The results show the PES does not cover the opportunity costs of the land. Other conclusions highlight the negative effects of an increase in the level of monetary compensations user's economy. Similarly, an increase in the area under PES will negatively affect users' purchase power. Finally we conclude that social agreements are more important compared to fulfilling market conditions for the establishment and functioning of a PES scheme.

**Key words:** Payment for Environmental Services, Water, Honduras, Basin management, Poverty.

## 1. Introducción

Un ser humano necesita de dos requerimientos básicos para vivir: una dieta con la energía necesaria para las actividades cotidianas, y agua. Fisiológicamente, un ser humano promedio requiere un mínimo

aproximado de 2.200 Kcal/día para su subsistencia (Naciones Unidas 2003; OPS y INCAP 2000). Asimismo, el agua es un elemento esencial para nuestro metabolismo, sin agua no podríamos sobrevivir sino tan sólo unos días.



En el último siglo la población mundial se ha cuadruplicado, y el consumo de agua ha aumentado en 8 veces (McNeill 2000). En consecuencia durante la cumbre de Johannesburgo 2002, se acordó entre las “metas de desarrollo del milenio” la mejora de la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos del planeta (Unión Europea 2003).

Los cambios en las coberturas y usos de la tierra influyen directa o indirectamente en la cantidad y calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Es por eso que muchas instituciones apuntan a desarrollar instrumentos que apoyen la gestión integrada de cuencas (FAO 2000).

Dentro de este tipo de instrumentos se encuentran los pagos por servicios ambientales (PSA), los cuales se han puesto en práctica a nivel de cuencas en América Latina y Asia (Landell-Mills y Porrás 2002; Mayrand y Paquin 2004; Warner et al. 2004; Rosa et al. 2003). Estos esquemas tienen como paradigma central el hecho de que los ecosistemas naturales o manejados por el ser humano proveen de externalidades ambientales positivas no consideradas en las decisiones económicas individuales (Pagiola et al. 2002a).

Los esquemas de PSA en cuencas promueven cambios en los usos de las tierras a través de transacciones de mercado entre agentes económicos aguas arriba y aguas abajo. Además, se espera que los pagos directos sean más costo-efectivos que los medios indirectos para alcanzar los objetivos ambientales y el desarrollo local (Ferraro y Kiss 2002).

Por otro lado, se ha considerado a los mecanismos de PSA como un marco adecuado para ayudar a reducir la pobreza, ya que captura parte de los beneficios de los servicios ambientales, a través de una compensación (Landell-Mills y Porrás 2002; Pagiola et al. 2002a). Por lo general, en cuencas tropicales de los países en desarrollo, los grupos económicos más vulnerables se ubican en las partes altas, donde la tierra es menos productiva y más susceptible a sufrir erosión. Asimismo, estas comunidades rurales son también

proveedoras de servicios ambientales que benefician a otros grupos con una mejor situación socioeconómica, generalmente ubicados en zonas urbanas aguas abajo. Es por esto que al establecer vínculos económicos rurales-urbanos a través del PSA, se impulsaría la reducción de la pobreza (Pagiola et al. 2002b; Pagiola et al. 2005).

Sin embargo, en muchas comunidades rurales en América Latina, esta distribución de los ingresos y bienestar de la población no siempre se efectúa, ya que tanto los actores aguas arriba y abajo poseen la misma condición socioeconómica. Con lo que un PSA no necesariamente funcionaría como un mecanismo de redistribución de ingresos. Más aún, bajo esta estructura el PSA continuaría excluyendo a los habitantes – aguas arriba- que no poseen tierra para ofrecer el servicio ambiental, que son los que presentan un caso más severo de pobreza.

Se considera que el PSA como instrumento de mercado debe analizarse en términos de eficiencia económica, protección ambiental y su impacto en la economía familiar. Asimismo, la pobreza se define de diversas maneras, desde perspectivas profundamente económicas a otras con contenido más político (Hickey y Bracking 2005; Hulme y Shepperd 2003; Devereux 2003), lo que dificulta el análisis integral entre ambos temas.

En este documento se estudió la pobreza a partir del método propuesto por Skoufias et al. (2002) y se utilizó el grado de satisfacción de los requerimientos calóricos por familia, para así discutir sobre pobreza fisiológica. El método consiste en analizar el consumo que permite satisfacer los requerimientos calóricos diarios (2.220 Kcal), así como los bienes necesarios para la reproducción cotidiana de bienes (Vestido, Educación, Transporte, etc.) (Guevara y Muñoz 2000; Samuelson y Nordhaus 1992; Menchú y Oseguera 2002).



### 1.1. Contextualización del área de estudio

La Subcuenca del Río Cumes está ubicada en el municipio de Jesús de Otoro, Departamento de Intibucá, en la región Centro Oeste de Honduras. Esta subcuenca tiene un área total de 3.179,97 ha. y un perímetro de 36,33 Km. Parte de la Subcuenca del Río Cumes se encuentra dentro de la Reserva Natural de Montecillos, situación que ha redundado en la conservación del 70% de la cobertura boscosa original. Este macizo boscoso cuenta con variaciones altitudinales que van desde los 600 msnm hasta los 2.134 msnm y es importante no sólo por la conservación de la biodiversidad de flora y fauna de la región, sino por su valor hídrico y paisajístico (SERNA 2000).

El municipio de Otoro está constituido por una cabecera municipal, cinco aldeas y 152 caseríos, que albergan una población total de aproximadamente 24,737 habitantes. Según Aguilar y Rivera (2002) el Casco Urbano de la Ciudad de Jesús de Otoro es de origen ladino y se encuentra integrado por 1269 viviendas.

La mayor parte de las tierras en el municipio es de propiedad privada, aunque existen tierras ejidales, nacionales y ocupadas. El agua que abastece a Jesús de Otoro proviene de una fuente ubicada en la subcuenca del Río Cumes y es captada desde aproximadamente 1,600 msnm y llevada hasta los 600 msnm donde se encuentra el poblado. Históricamente, la subcuenca estaba intervenida por agricultores indígenas lencas, bajo el sistema de roza, tumba y quema, para cultivo de granos básicos, tales como maíz, frijoles y distintas especies de cucurbitáceas.

En Otoro las fuentes de empleo permanente son escasas, y el trabajo estacional se remite a la temporada de café y la limpia de potreros. La mayoría de las personas en el valle se dedica al cultivo de arroz, maíz, frijol y hortalizas, asimismo hay actividades agropecuarias. En la zona de montaña las actividades económicas predominantes son el cultivo de café, cultivo de granos básicos, frutas y ganadería (Espinosa y Escoto 2001; Hernández 2004).

El esquema de PSA en Jesús de Otoro cuenta con un total de 18 proveedores (14 de los cuales firmaron contrato mientras se desarrolló la fase de campo), 49 proveedores potenciales priorizados, 1.269 familias de usuarios, y un intermediario (la Junta Administradora de Agua Potable y Excretas – JAPOE–).

Este artículo analiza el impacto de un esquema de PSA hídrico en la economía de una comunidad rural en Honduras, donde se estimó el grado de compensación de los costos de oportunidad de los proveedores involucrados en el PSA, además del gasto actual de los usuarios participantes en el PSA.

### 2. Metodología

Los actores involucrados en el PSA se clasificaron en cuatro grandes grupos: 1) usuarios, 2) proveedores, 3) proveedores potenciales y 4) intermediarios.

Los usuarios están conformados por el grupo de personas organizadas que reciben el servicio de agua y que realizan pagos para la coordinación y puesta en práctica de acciones de protección y mantenimiento en las tierras de la zona de recarga hídrica.

Los proveedores son aquellos que tienen una relación contractual con un grupo de usuarios por medio de la cual se comprometen a implementar prácticas de conservación en sus tierras, las cuales se encuentran en zonas específicas del área de recarga hídrica.

Los proveedores potenciales son aquellos con propiedades en las zonas identificadas como prioritarias para el recurso hídrico utilizado por los usuarios pero que no poseen todavía ninguna relación contractual con los usuarios ni con intermediarios.

Los intermediarios se encargan de establecer las actividades que deben realizar los proveedores, así como recolectar los fondos de los usuarios para pagar por las actividades antes mencionadas. A veces los intermediarios están financiados por fuentes externas.



En este estudio se utilizó un diseño combinando técnicas de investigación que permiten trabajar con información tanto cuantitativa como cualitativa. Se estimaron las condiciones locales que determinan el uso de los recursos financieros y promueven la eficiencia económica, la equidad en la distribución de los ingresos y el mantenimiento de las propiedades claves de los sistemas ecológicos.

Los instrumentos metodológicos utilizados fueron:

1. Encuestas para el PSA divididas en tres secciones. La primera recaba información sociodemográfica de los hogares, la segunda busca estimar los ingresos por hogar, mientras que la última se ocupa de las percepciones sobre el PSA hídrico y sus relaciones con los bosques;
2. Encuestas para determinar los niveles de pobreza. Se aplicó la encuesta diseñada por Guevara y Muñoz (2000), cuyas partes son: tipo de casa, gastos en el hogar, gastos en alimentos, gastos en servicios, gastos en educación, gastos médicos, gastos en ropa, gastos en bienes, gastos en festividades, gastos en vivienda;
3. Entrevistas a informantes clave: sirvió para conocer el contexto local y la situación general del PSA.

En total se aplicaron 18 entrevistas y 234 encuestas. La información recabada se analizó en términos de: 1) Aspectos sociodemográficos, 2) Funcionamiento del PSA, 3) Aspectos económicos (Costos de oportunidad de la tierra e impactos en la economía familiar).

Los ingresos y gastos de las actividades que compiten con la cobertura boscosa se utilizaron para definir los costos de oportunidad. Para estimar la actividad que compite actualmente con el uso de los bosques para la producción hídrica se definió el valor añadido de las diferentes actividades productivas. El cálculo del Valor añadido por actividad  $x$  en el individuo  $i$  se estimó a partir de la siguiente ecuación:

$$VA_{xi} = ((In_{xi})/A_{xi}) - (Cg_{xi}/A_{xi})$$

(Ecuación 1)

Donde:

- $VA_{xi}$ : Valor añadido del individuo  $i$  en la actividad  $x$  (US \$/ha/año)
- $In_{xi}$ : Ingresos totales para el individuo  $i$  en la actividad  $x$  (US \$/año)
- $Cg_{xi}$ : Costos totales para el individuo  $i$  en la actividad  $x$  (US \$/año)
- $A_{xi}$ : Área dedicada a la actividad  $x$  por el individuo  $i$  (ha)

El costo de oportunidad se definió como aquella actividad productiva con el valor añadido más alto y que compita con el uso de la tierra para la provisión de servicios ambientales.

Para estimar el impacto del PSA en el gasto por familia de usuarios se eligió el gasto mensual por hogar. Gran parte de los estudios empíricos que se han realizado muestran que la estimación de los gastos presenta menores complicaciones que la estimación de los ingresos (Alderman y Paxson 1992). Se ha observado que los hogares rurales son una unidad de decisión, simultáneamente son productores y consumidores y por ello es difícil distinguir a través de los ingresos las decisiones de inversión productiva directa de lo que es el consumo (de Janvry y Sadoulet 1996). Por otro lado, se ha observado que el gasto es una variable más estable que el ingreso (Guevara y Muñoz 2000). En otras palabras, los ingresos agropecuarios fluctúan en mayor medida debido a factores exógenos (por ejemplo: las variaciones climáticas y pluviales, las variaciones de precios).

Para corregir el análisis de gastos se utilizó el consumo por adulto equivalente, a través del método de escala de equivalencias que considera las distintas necesidades de los grupos por sexo y edad al reducir el tamaño de la familia a unidades de adulto equivalente, de acuerdo con la definición proporcionada por el Instituto Nacional de



Nutrición de México (Skoufias et al. 2002). Específicamente, el Tamaño de la Familia por Adulto Equivalente (AEFS) se construye usando la siguiente ecuación:

$$\text{AEFS} = (0,41) \cdot \text{niños 0-4} + (0,80) \cdot \text{niños 5-10} + (1,15) \cdot \text{varones 11-14} + (1,05) \cdot \text{mujeres 11-14} + (1,38) \cdot \text{varones 15-19} + (1,05) \cdot \text{mujeres 15-19} + (1,26) \cdot \text{varones 20-34} + (0,92) \cdot \text{mujeres 20-34} + (1,15) \cdot \text{varones 35-54} + (0,85) \cdot \text{mujeres 35-54} + (1,03) \cdot \text{varones } \geq 55 + (0,78) \cdot \text{mujeres } \geq 55$$

**(Ecuación 2)**

Posteriormente se multiplicó este valor por la Canasta Básica de Alimentos (CBA) cuyo costo es de US \$49,76/mes, con la finalidad de ponderar el consumo de los miembros del hogar por edad y sexo.

Con la información generada, se estableció una serie de escenarios que surgen al combinar diferentes alternativas de eficiencia y eficacia en el PSA. Para esto se partió de dos condiciones esenciales en un esquema de PSA: 1) la compensación a los propietarios aguas arriba debe ser igual al costo de los servicios ambientales, que en este caso es igual al costo de oportunidad de los cambios de uso de la tierra (beneficios que se dejan de percibir por cambiar o mantener prácticas de la tierra promovidas por este esquema); y 2) el monto pagado debe ser menor que el valor económico del sustituto del bien ambiental (en este caso comprar agua a una empresa o a través de camiones cisternas).

La combinación de las condiciones anteriores permite optimizar la eficiencia del sistema. Así, al combinar los niveles de compensación de costos de oportunidad (compensación actual y mejora potencial, por estimaciones del costo de oportunidad a través del valor añadido) con las áreas bajo PSA (área actual, área priorizada y área de recarga hídrica) se obtienen los siguientes seis escenarios.

Escenario 1: Mínima área bajo PSA y eficiencia económica (compensación y área bajo PSA actual).

Escenario 2: Aumento del área bajo PSA (áreas bajo PSA cubriendo las áreas priorizadas pero manteniendo el nivel de pago actual).

Escenario 3: Máxima área bajo PSA (PSA cubre toda la zona de recarga hídrica, aunque las compensaciones siguen a los niveles actuales).

Escenarios 4: Máxima eficiencia económica y mínima área bajo PSA (compensación total de los costos de oportunidad, área actual bajo PSA)

Escenarios 5: Máxima eficiencia económica y aumento del área bajo PSA (compensación total de los costos de oportunidad, área priorizada bajo PSA).

Escenarios 6: Máxima eficiencia económica y máxima área bajo PSA (compensación total de los costos de oportunidad, zona de recarga hídrica bajo PSA) (véase tabla 1).

Cada escenario refleja una realidad ecológica y social diferente —debido al área de cobertura— por lo que su implementación afecta directamente el costo del servicio, lo que a su vez modifica directamente el Costo de la CBA, que incluye el agua.

Tabla 1. Niveles de eficiencia y área bajo PSA alcanzados en cada uno de los escenarios

Área bajo PSA \ Eficiencia	Eficiencia	
	Baja	Máxima
Baja	1	4
Intermedia	2	5
Máxima	3	6

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la segunda condición sostiene que los pagos deben ser iguales o menores que las alternativas locales para acceder a agua de calidad y en cantidad. Así aquellos escenarios cuyos pagos de PSA por familia superen el costo del sustituto, serán descartados, por ser ineficientes. El costo del



sustituto se estima como el costo mensual por familia relativo al consumo de agua comprada a abastecedores privados, específicamente camiones cisterna (véase Ecuación 3).

$$\text{Costo de agua potable (camión cisterna) (US \$/AE/mes) = \text{consumo de agua potable diario} \times 30 \text{ días} \times \text{costo agua potable}$$

(Ecuación 3)

### 3. Resultados

#### 3.1 Los proveedores, costos de oportunidad y el PSA

En el área de estudio existen diversas actividades que compiten entre sí por el uso de la tierra. Las actividades que realiza la población encuestada se pueden diferenciar entre aquellas cuya producción se basa en las tierras de los valles y de las montañas. La producción arrocera y la ganadería se realizan en los valles, por lo que no compiten directamente por el uso de la tierra con potencial de provisión del servicio hídrico, mientras que el cultivo del maíz, frijol y café se basan en parcelas de montaña.

El cultivo del maíz y frijol se realizan por lo general de manera conjunta. La producción de estos granos tiene como fin la subsistencia familiar además de ser prácticas tradicionales entre los pueblos de esta región. Estos cultivos requieren de mano de obra por lo que son una fuente de trabajo importante en estas comunidades, aunque se debe señalar que la mayor parte de esta mano de obra no es contratada, ya que el objetivo de estas actividades es generar trabajo y alimentos que servirán para la subsistencia familiar (véase tabla 2).

Tabla 2. Valor añadido anual por hectárea por actividad agrícola realizada en tierras de los proveedores

Proveedores	Valor añadido (US \\$/ha/año)		
	#1	#2	#3
Maíz	93,43	149,96	No responde
Frijol	115,60	201,91	No responde
Café	606,8	701,64	2129,29

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de la definición de costo de oportunidad, en la que se establece que éste es el valor máximo sacrificado alternativo al realizar alguna decisión económica (Azqueta 2002), se tiene que la actividad que debe seleccionarse como costo de oportunidad es la producción de café.

Para poder establecer si el PSA es capaz de resarcir efectivamente a los proveedores por los servicios ambientales prestados se calculó el grado de compensación en relación al costo de oportunidad. Los resultados se muestran en las tablas 3 y 4.

Como se puede apreciar en la tabla 3 el grado de compensación, usando el valor añadido, es aproximadamente el 1% y en el mejor de los casos no llega ni siquiera al 3%. Dicho de otra forma, al incluir sus tierras en el esquema de PSA los proveedores dejan de ganar \$590,89/ha/año, US \$689,74/ha/año, y US \$2.119,90/ha/año, respectivamente.

La compensación económica no cubre los costos de oportunidad, por lo que si los proveedores fueran agentes que se guiaran única y exclusivamente por la lógica del mercado no incluirían sus tierras a la producción de servicios ambientales.



Tabla 3. Comparaciones entre el PSA y el costo de oportunidad de las tierras de los proveedores utilizando el Valor añadido.

Proveedor	PSA US\$/ha/año	Costo de oportunidad US\$/ha/año	Diferencia PSA-Valor añadido US\$/ha/año	Grado de compensación Valor añadido /PSA (%)
1	15,9	606,8	-590,89	2,62
2	11,9	701,64	-689,74	1,70
3	9,5	2129,4	-2.119,79	0,45

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Usuarios, canasta básica y PSA

Los cambios en la eficiencia económica y protección ambiental del PSA representados en los escenarios descritos conllevan a diferentes tarifas de pago. Estimar los cambios en el acceso a la canasta básica alimenticia por familia bajo los escenarios planteados permitirá dilucidar algunas relaciones entre pobreza y el PSA.

Para evaluar estos escenarios se contrastó el impacto que cada uno de ellos tiene en las economías familiares. De esta manera el gasto por PSA se imputó a la canasta básica como si se tratara de un bien más de consumo. La hipótesis central del estudio es que al imputar dentro de la CBA como un bien más de consumo el costo del PSA desplaza el nivel de la línea de pobreza, es decir, habrá menos familias con un poder de compra tal que les permita pagar el nuevo costo de la CBA. Notablemente se está hablando de un incremento en la severidad de la pobreza para aquellos hogares que ex-ante de imputar el costo del PSA les era imposible pagar el costo de la CBA.

Las familias de usuarios en Jesús de Otoro tienen una media de 5 adultos equivalentes por familia y presentan un gasto mensual de US \$261. El excedente resultante después de satisfacer las necesidades fisiológicas de los usuarios es de US \$-6,75/familia/mes, y solamente el 43% de la población tiene totalmente satisfechas sus necesidades metabólicas (véase tabla 4).

Los montos a pagar por la conservación del área en cada uno de los escenarios van desde US \$918,20/año hasta US \$2.864.760,98/año y representan entre el 0,12% y el 378,06% de la canasta básica.

En el escenario actual (escenario 1) se incluye bajo PSA un área de 73,85 ha, y los usuarios efectúan un pago de US \$0,06/hogar/mes, lo que se traduce en US \$12,43/ha/año para los proveedores. Es necesario subrayar que en la actualidad el proyecto de PSA se pone en práctica en una población con el 57% debajo de la línea de pobreza, con pagos que equivalen al 0,12% del valor de la canasta básica alimenticia.

Tabla 4. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con la canasta básica alimentaria (En negrita condición actual del esquema de PSA, escenario 1)

Escenario	Total PSA/año	Monto PSA hogar/mes	PSA/ canasta básica AE (%)	Familias bajo la línea de pobreza (%)	Excedente promedio por hogar (US\$/mes)
<b>1. Área actual pagando monto actual</b>	918,20	0,06	0,12	57	-6,75
2. Área priorizada pagando el monto actual	2.486,67	0,16	0,33	57	-6,91
3. Área de recarga pagando el monto actual	31.083,33	2,04	4,10	57	-8,79
4. Área actual pagando los costos de oportunidad (Valor añadido)	84.625,04	5,56	11,17	58	-12,30
5. Área priorizada pagando los costos de oportunidad (Valor añadido)	229.180,88	15,05	30,25	61	-21,80
6. Área de recarga total de pagando el costo de oportunidad (Valor añadido)	2.864.760,98	188,12	378,06	89	-194,87
7. Costo del sustituto (agua de camión cisterna)	No Aplica	*21,31	**43,48	62	-28,06

Nota: \* Costo del sustituto (US \$/hogar/mes), \*\* Costo del sustituto/canasta básica. Fuente: Elaboración propia



El escenario 2 cubriría el área priorizada (200 ha) lo que se traduciría en un pago de US \$0,16/familia/mes. Dicho pago por concepto de servicios ambientales representa menos del 1% de la canasta básica.

El escenario 3 incrementa el área a 2.500 ha, con lo que el monto global del PSA aumentaría hasta US \$31.083,33/año y el monto a pagar por familia crecería hasta US \$2,04/mes, pero los niveles de pobreza se mantendrían.

El escenario 4 requeriría que los usuarios efectúen un pago de US \$5,56/mes, monto que aunque representa el 11% de la canasta básica, no tiene un impacto significativo en los niveles de pobreza ya que sólo los incrementa del 57 al 58%. Un análisis netamente monetario podría llevarnos a la conclusión de que se puede aumentar el PSA hasta este punto sin afectar el nivel de pobreza de los usuarios.

En el escenario 5 los niveles de pobreza se incrementarían hasta 61%, con un pago que representa una tercera parte de la canasta básica.

El escenario 6 presentaría el valor más alto a pagar por los usuarios (US \$188,12/mes) e incrementaría los niveles de pobreza fisiológica hasta un 89%. El monto a pagar por las familias equivaldría a casi cuatro canastas básicas, lo que supone que cuatro miembros de la familia quedarían con sus necesidades alimenticias básicas insatisfechas si se efectuara dicho pago.

El escenario 7 se plantea como la alternativa que se tendría que seguir si se decidiera obtener agua de calidad al comprarla a una compañía. Este escenario fue planteado bajo la lógica del principio Jevoniano de equimarginalidad, según el cual los usuarios estarían dispuestos a pagar un monto máximo igual al valor del agua potable en el mercado. La idea de este escenario es definir el límite superior por encima del cual los usuarios ven reducida su utilidad marginal.

Dicho de otra forma, los resultados del escenario 7 sirven para demostrar desde el punto de vista de la eficiencia económica que

los escenarios 2, 3, 4 y 5 son plausibles en términos de equimarginalidad.

#### 4. Discusión

La implementación de un esquema de PSA bajo la lógica de mercado requiere de una serie de hipótesis y supuestos: 1) los usuarios de agua juzgan conveniente pagar a través de intermediarios un precio, o tasa, o canon, o un pago que es símbolo de reconocimiento e incentivo a los esfuerzos y sacrificios (costos de oportunidad) que los proveedores están haciendo al cambiar sus prácticas de cultivo o ganaderas por conservar o reponer los bosques de tal manera que dicho sacrificio redunde en al menos el mantenimiento de la cantidad y calidad del agua; 2) debe haber una compensación de los costos de oportunidad de los proveedores; 3) se requieren unos derechos de propiedad y de uso de los recursos (tierra y agua) claramente definidos (en el sentido coasiano); 4) los usuarios tienen la capacidad y la disposición a pagar requeridas; 5) los costos de implementación/ intermediación/ administración (es decir, los costos de transacción en general) no son tan grandes como para impedir el funcionamiento del PSA.

Al analizar el PSA en relación con los costos de los servicios ambientales se demuestra que la compensación recibida por los proveedores no cubre el 100% de los costos de oportunidad. En el mejor de los casos la compensación no alcanza ni el tres por ciento.

El hecho de que la compensación no cubra los costos de oportunidad, contraviene el principio Jevoniano de Equimarginalidad. Romero (1997) postula que si un agente económico posee una cantidad X de tierra y la puede dedicar a dos usos distintos, éste dedicará una cantidad de tierra para el primer uso que será igual a la utilidad marginal del segundo uso.

La implementación y la selección de escenarios óptimos requiere la evaluación de los mismos en términos de:





- Eficiencia económica: Se entiende por eficiencia la minimización de los costes totales, donde se incluye el criterio de maximización del bienestar, donde la compensación de los costos de oportunidad es una de sus premisas (Adger et al. 2003).
- Protección ambiental y eficacia: que según Field y Field (2003) se obtiene cuando se consigue la máxima mejora ambiental dado los recursos existentes.
- Equidad: son aquellas perspectivas que se enfocan en las consecuencias distributivas de las decisiones ambientales (Adger et al. 2003).

En los escenarios 1 al 3 al imputar el PSA dentro de la canasta básica no se incrementaría el número de familias incapaces de satisfacer sus necesidades alimenticias mínimas. Situación favorable desde el punto de vista de la equidad ya que sería mínimo el impacto en las economías locales. Sin embargo, desde el punto de vista técnico existen dos problemas: el primero se manifiesta en la falta de compensación total de los costos de oportunidad y el segundo depende de las extensiones involucradas en el PSA de modo que se asegure la provisión de agua de calidad.

Aunque los escenarios 2 y 3 satisfacen el objetivo de protección ambiental al incluir mayores extensiones de tierras bajo el esquema de PSA, se impone un conflicto de intereses ya que los proveedores no reciben una compensación ajustada a sus costos de oportunidad. En otras palabras, los proveedores experimentarían una reducción de sus ingresos, por lo tanto estas compensaciones no cubren los costos de oportunidad para las tierras dedicadas a conservación. Los escenarios 4, 5 y 6 se acercan más a la realidad campesina ya que al utilizar el valor añadido se considera la rentabilidad en una economía donde no existe mercado para la mano de obra.

Actualmente se carece de información científica que demuestre cuál es el área mínima bajo PSA requerida para asegurar el

abastecimiento de agua de calidad a lo largo del tiempo. Más aún, no se cuenta con información que demuestre una relación directa entre área y la calidad y cantidad de agua. Sin embargo, en este estudio se asumió esta correlación ya que el objetivo del PSA así lo establece<sup>1</sup>.

Es por esto que los escenarios con mayor probabilidad de cumplir con los objetivos ambientales son el 3 y 6.

Desde el punto de vista del mercado, el escenario 6 es eficaz ya que abarca toda el área de recarga hídrica. Sin embargo, su costo es mayor que el del escenario 7, por lo que la población preferiría comprar agua a una empresa antes que pagar los elevados costos del PSA.

La implementación del escenario 6 afectaría la economía familiar de tal forma que los usuarios tendrían que escoger entre efectuar el pago ambiental o alimentar a cuatro miembros de la familia, dicho de otra forma en términos de equidad es ineficiente y por ende, inviable.

Esta reflexión permite discutir un planteamiento hasta ahora evidente, ¿resulta razonable comprometer la seguridad alimenticia de aquellos sectores con menos ingresos en pro de una mejora ambiental colectiva?

Un esquema de PSA puesto en práctica bajo las premisas del mercado que maximizan la eficiencia económica y la protección ambiental, parecería ser contraproducente. Quedaría entonces preguntarnos ¿por qué comunidades rurales como Jesús de Otoro implementan esquemas de pago por servicios ambientales y por qué lo reivindican como un mecanismo efectivo?

Como se ha demostrado hasta ahora, el funcionamiento de esta iniciativa no se basa en las dinámicas y restricciones de un mercado financiero, dado que el PSA sucede dentro del escenario 1, donde la eficiencia económica y la protección ambiental no se

1. Este hecho se explica porque la percepción local es que al aumentar el área bajo PSA se aumenta la cantidad y se mejora la calidad del agua.



maximizan. Más aún, pareciera que depende de las instituciones locales en las que se apoyó la implementación del PSA (Barret et al. 2005).

El esquema de pago por servicios ambientales se está implementando a través de la JAPOE que es una institución consolidada y con credibilidad dentro de la comunidad. Ésta representa para los habitantes de Jesús de Otoro la descentralización efectiva de gestión del agua. Su éxito se debe a que es una instancia anidada de múltiples niveles, donde las directivas son elegidas a través de un proceso democrático en cada sector de la comunidad (Ardón y Barrantes 2003).

La iniciativa fue instaurada mediante un proceso participativo, que permitió a los actores involucrados darse cuenta de la importancia de implementar una medida que asegurara la protección del agua. El mecanismo de funcionamiento de la JAPOE a través de su proceso de toma de decisiones logró que el PSA se apoyara en una sólida institucionalidad local.

Los montos pagados en efectivo a los proveedores son bajos, y éstos consideran que más que un precio se trata de un “apoyo económico” por el aporte que están dando a la comunidad. Aceptan participar en el PSA porque pertenecen a un grupo (se ha generado un sentimiento de pertenencia así como una conciencia colectiva).

El éxito de la iniciativa se debe a que los proveedores se benefician del agua, y que la comunidad es relativamente pequeña, con lo que los lazos entre los miembros de la comunidad son estrechos y en este caso en particular han sido utilizados para ejercer presión sobre los proveedores. Esto viene a reforzar lo propuesto por Ostrom (2000), ya que según esta autora las instituciones locales funcionan mejor en torno a un esquema de gestión colectiva de recursos naturales cuando el grupo de apropiadores es pequeño y homogéneo.

La JAPOE ha generado y distribuido información clara y precisa sobre los beneficios en el corto y largo plazo de los

efectos negativos de la adecuada gestión de las tierras en la subcuenca. Este flujo de información y su internalización por parte de los diferentes actores hizo que el PSA surgiera y se estableciera como un mecanismo para alcanzar los objetivos planteados por todas las partes. Esto también concuerda con Ostrom (2000) quien establece que para que las instituciones locales funcionen eficientemente para la gestión de recursos debe haber flujos de información entre los distintos grupos involucrados en la gestión de los recursos de uso común.

Antes de la implementación del PSA existían conflictos entre los productores y los habitantes de Jesús de Otoro. Los conflictos llegaron hasta el momento cuando algunos de los pobladores se organizaron para destruir almacigos de café con el fin de evitar que se siguiera incrementando la actividad agrícola la cual según ellos estaba contaminando con pesticidas las fuentes de agua. Como resultado del PSA se empezaron a limar las asperezas entre ambos grupos y, aunque al principio los productores estaban renuentes a participar, luego de un proceso de negociación se dieron cuenta de que el PSA era una buena opción para ambas partes.

## 5. Conclusiones

**El precio no cubre los costos de oportunidad:** el pago por servicios ambientales es bajo en comparación con los costos de oportunidad de los proveedores al cambiar sus prácticas. El PSA no es realmente un precio establecido por la intersección de la oferta y la demanda sino que es más bien un “apoyo” o “reconocimiento” que reafirma a quienes tienen tierras aguas arriba a adoptar buenas prácticas a las que ya están obligados social y moralmente.

**Los usuarios no tienen capacidad de pago:** El nivel de ingresos de los usuarios no permite la implementación de un programa que asegure la protección y mejora ambiental



a través de la conservación de la zona de recarga hídrica en toda su extensión.

**Un PSA eficaz es caro:** Para los usuarios el comprar agua a camiones cisterna es una opción económica más eficiente que implementar la conservación en toda la zona de recarga hídrica.

No obstante, desde un punto de vista social se puede decir que el PSA está aportando beneficios que trascienden el marco de lo económico. En este caso, el PSA viene a solucionar un conflicto ambiental, el cual perjudicaba la calidad del agua para consumo doméstico en la parte baja de la cuenca.

El funcionamiento del pago por servicios ambientales se debe a que está imbricado en una tupida malla institucional. El PSA puede entenderse como un pago (económicamente insuficiente) en un mercado ficticio. El nacimiento de esta iniciativa se dio en una comunidad donde existe el reconocimiento individual y control social, y una estrecha relación entre proveedores y usuarios. Por otro lado, la generación y distribución de información sobre el PSA y su influencia en la gestión adecuada de la cuenca ha jugado un papel importante para que la comunidad considere que la iniciativa es exitosa.

La implementación de esquemas de PSA puede ser una opción para resolver problemas ambientales entre actores aguas arriba y abajo. Sin embargo, el costo de la conservación de los recursos naturales no puede recaer en comunidades de usuarios con bajo poder adquisitivo.

El funcionamiento de este tipo de iniciativas debe considerar, además de la compensación económica, el capital social e institucional existentes en las comunidades involucradas.

## REFERENCIAS

Adger, N., Brown, K., Fairbrass, J., Jordan, A., Paavola, J., Rosendo, S. y G. Seyfang, 2003. 'Governance for sustainability: Towards a "thick" analysis of environmental decisionmaking'. *Environment and planning*, Vol. 35: 1095-1110.

Aguilar, R. y S. Rivera, 2002. *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Cumes. Informe final de consultoría*. Honduras. ESNACIFOR-USAID.

Alderman, H. y C. Paxson, 1992. *Do the Poor Insure? A Synthesis of the Literature on Risk and Consumption in Developing Countries*, Police Research Working Papers 1008. Washington, D.C. The World Bank.

Ardón, M. y G. Barrantes, 2003. *Experiencia de Pago por Servicios Ambientales de la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE) de Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Informe final de consultoría*. Honduras. Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central -PASOLAC- y Corredor Biológico Mesoamericano -CBM-.

Azqueta, D., 2002. *Política Ambiental. Introducción a la Economía Ambiental*. A. G. Brage. Madrid, McGraw-Hill.

Barret, C. Lee. D. y J. McPeack, 2005. 'Institutional Arrangements for Rural Poverty Reduction and Resource Conservation'. *World Development*, Vol. 33, No. 2: 193-197.

de Janvry, A. y E. Sadoulet, 1996. 'Household Modelling for the Design of Poverty Alleviation Strategies', *Working Paper 787*. Berkeley: Department of Agricultural and Resource Economics, University of California.

Devereux, S., 2003. 'Conceptualising destitution. IDS'. Working Paper 126. Sussex: IDS.

Espinosa, F. y X. Escoto, 2001. *Diagnóstico general de las cuencas hidrográficas del Municipio de Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Municipalidad de Jesús de Otoro, Intibucá. Proyecto de Desarrollo Forestal (PDF)*.

FAO, 2000. *Instrumentos y mecanismos para las relaciones aguas arriba-aguas abajo: Una revisión bibliográfica. Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales*. Taller electrónico. 18 de septiembre – 27 Octubre de 2000. Roma.

Ferraro, P. y A. Kiss, 2002. 'Direct payments to conserve biodiversity'. *Science*, Vol. 298: 1718-1719.

Field, B. y M. Field, 2003. *Economía ambiental*. McGraw-Hill, Madrid.

Guevara, A. y C. Muñoz, 2000. *Manual para la evaluación de impactos sobre el abatimiento de la pobreza a partir de la inversión en proyectos ambientales en pequeñas poblaciones rurales*. Departamento de Economía, Universidad Iberoamericana, Santa Fe, Ciudad de México.

Hernández, R., 2004. *Consultoría para la delimitación del Río de Cumes. Informe Final*. Honduras. Junta Administradora de Agua Potable y Excretas de Jesús de Otoro -JAPOE-.

Hickey, S. y S. Bracking, 2005. 'Exploring the Politics of Chronic Poverty: From Representation to a Politics of Justice?'. *World Development*, Vol. 33, No. 6: 851-865.

Hulme, D. y A. Shepherd, 2003. 'Conceptualizing chronic poverty'. *World Development*, Vol. 31, No. 3: 403-423.

Landell-Mills, N. y I. Porras, 2002. *¿Balas de plata u oro de tontos? Revisión global de mercados para servicios*



ambientales forestales y sus impactos en la pobreza. IIED. Londres.

Mayrand, K. y M. Paquin, 2004. *Payments for Environmental Services: A Survey and Assessment of Current Schemes*. Reporte elaborado por UNISFERA para la Comisión de Cooperación Ambiental de Norte América.

McNeill, J., 2000. *Something new under the sun: an environmental history of the twentieth century*. The Penguin Press, UK.

Menchú, M. y O. Oseguera, 2002. *La canasta básica de alimentos en Centroamérica. Revisión de la metodología*. Organización Panamericana de la Salud – OPS-, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá –INCAP-.

Naciones Unidas-Guatemala. Sub-Grupo de Trabajo Interagencial de Seguridad Alimentaria Nutricional, 2003. *Situación de la seguridad alimentaria nutricional en Guatemala 1991-2002*. NU.

Organización Panamericana de la Salud –OPS-, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá –INCAP-, 2000. *Situación de la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica de cara al siglo XXI*. INCAP, OPS.

Ostrom, E., 2000. *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. México. Fondo de cultura económica.

Pagiola, S. Arcenas, A. y G. Platais, 2005. 'Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America'. *World Development*, Vol. 33, No. 2: 237-253.

Pagiola, S. Landell-Mills, N. y J. Bishop, 2002a. "Market-based mechanisms for forest conservation and development". En Pagiola, S. Landell-Mills, N. and J. Bishop (eds.). *Selling Forest Environmental Services*. Earthscan. London.

Pagiola, S. Landell-Mills, N. y J. Bishop, 2002b. Making market-based mechanisms work for forests and people. En Pagiola, S. Landell-Mills, N. and J. Bishop (eds.). *Selling Forest Environmental Services*. Earthscan. London.

Rosa, H., Kandel, S. y L. Dimas, 2003. *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias*. El Salvador. PRISMA.

Samuelson, P. A. y W. D. Nordhaus, 1992. *La pobreza, la igualdad y la riqueza*. Capítulo 34. MacGraw-Hill Interamericana de México, S.A. de C-V., México.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). Dirección general de Biodiversidad, 2000. *Primer informe nacional sobre la implementación de la convención de desertificación en Honduras*. SERNA.

Skoufias, E., Davis, E. y J. Behrman, 2002. *Evaluación de la selección de hogares beneficiarios en el*

(PROGRESA) *Programa de Educación, Salud y Alimentación. Informe de consultoría*. México.

Unión Europea, 2003. *Water for life*. EU Water initiative. International cooperation for knowledge action. Bélgica. Comunidad Europea.

Warner, K., Huang, M. y D. Middleton, 2004. *Financial Incentives to Communities for Stewardship of Environmental Resources: feasibility Study*. Report prepared by Winrock for USAID. Washington, D.C. EE. UU.