

# Valoración económica de la oferta de agua como un servicio ambiental estratégico<sup>1</sup>

*Por*  
**Gerardo Barrantes Moreno<sup>2</sup>**  
[gerardo@ips.or.cr](mailto:gerardo@ips.or.cr)

## Resumen

---

La interpretación socioeconómica de los ecosistemas está basándose cada vez más en el flujo de bienes y servicios ambientales. El caso que está tomando mayor relevancia es el servicio ambiental hídrico. Los esfuerzos se están orientando a un ajuste ambiental de las tarifas de agua incorporando el costo ambiental asociado con los ecosistemas boscosos. Para su estimación se han desarrollado algunas técnicas de valoración económica que han ido tomando importantes aplicaciones en Costa Rica. Particularmente, se hizo la aplicación práctica de la metodología en la cuenca del Río Savegre, donde, aplicando el costo de oportunidad se estimó un valor de US\$ 0.0010/m<sup>3</sup> para la productividad hídrica (Valor de captación) del bosque basada en la capacidad de retención de agua de estos ecosistemas en comparación con otros. También se hizo una estimación de US\$ 0.0012/m<sup>3</sup> como valor de restauración de ecosistemas boscosos en donde había sido removida la cobertura.

Tanto el valor de captación como el de restauración han sido considerados como componentes dentro de la tarifa de agua de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. (ESPH). Se aplicó la metodología en esta región particular y se aprobó finalmente un valor de ¢1.90/m<sup>3</sup> para el año 2000 y se revaloró en el 2004 pasando a ¢3.80/m<sup>3</sup>. Con estos ajustes la ESPH está financiando aproximadamente 1109 hectáreas, pagando ¢47000/ha/año a los propietarios de bosques en conservación mediante el mecanismo de Pago por Servicios Ambientales. De esta manera ya los usuarios de agua de la ESPH reconocen monetariamente el aporte hídrico del bosque a los propietarios de fincas donde están las fuentes de captación y recarga de agua.

Recientemente (Enero 2006) ha sido aprobado un ajuste ambiental al canon por aprovechamiento de aguas en Costa Rica, en donde se reconoce la conservación de bosque, la restauración de ecosistemas y el valor del agua como insumo de la producción. De esta manera, el país avanza hacia la consolidación del esquema de Pago por el Servicio Ambiental Hídrico como mecanismo para potenciar la conservación de ecosistemas de importancia hidrológica Nacional.

---

<sup>1</sup> Este artículo ha sido editado y publicado en el libro Ecological Studies, Vol.185. M.Kappelle (Ed.). Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests. Springer--Verlag Berlin Heidelberg 2006

<sup>2</sup> Director General y Fundador de la Fundación Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). [www.ips.or.cr](http://www.ips.or.cr)

## 1. Introducción

Se pueden plantear tres razones básicas para conservar los ecosistemas naturales. La primera es ecológica: hay que preservar ecosistemas para el mantenimiento equilibrado de funciones vitales para la vida de las especies, incluyendo al ser humano. La otra es económica, o más ampliamente, socioeconómica, por el sostén que estos brindan en términos de materias primas para procesos de producción o en términos de bienes y servicios para el consumo. Una tercera razón, no menos importante que las anteriores, es ética, por el compromiso intrínseco que tiene el ser humano con la naturaleza, de respetar toda forma de vida. Esa responsabilidad implica, necesariamente, un aprovechamiento que responda a la satisfacción de necesidades básicas para la sobre vivencia de la especie humana, sin atentar con la sobre vivencia de las demás especies en los ecosistemas.

La interpretación socioeconómica de los ecosistemas está basándose cada vez más en el flujo de bienes y servicios ambientales<sup>3</sup> que proveen. Estos flujos se conciben como los beneficios sociales que brindan los ecosistemas naturales, principalmente los ecosistemas boscosos. Dichos beneficios sociales están directamente relacionados con la calidad y cantidad de los ecosistemas que los brindan, así como de la integridad en sus funciones ecológicas. Cuanto más deterioradas estén esas funciones, el bienestar de la población tiende a deteriorarse ya que los servicios ambientales que proveen dichas funciones tienden a desaparecer. Es por eso que la conservación y uso sostenible de los recursos naturales deben garantizar, a través del mantenimiento integral de las funciones ecológicas que explican el equilibrio del ecosistema, la permanencia del flujo de servicios ambientales que sustenten las necesidades actuales y futuras de la población para el mejoramiento de su bienestar.

Con el fin de impulsar la instrumentalización de los servicios ambientales en el campo de las políticas económicas y ambientales, se han hecho avances significativos en la valorización económica de los mismos. Esto ha facilitado la implementación de tarifas y tasas en la promoción del mecanismo de Pago por Servicios Ambientales, donde Costa Rica ha realizado importantes avances al respecto (Barrantes y Vega 2002).

Uno de los servicios ambientales en los que se están desarrollando importantes iniciativas es el servicio ambiental hídrico. En el marco de este servicio ambiental se presenta una aproximación metodológica sobre la valoración económica y una aplicación práctica en el ajuste de tarifas, tomando el caso de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) que muestra la viabilidad y significado que ha tenido el mecanismo de Pago por Servicios Ambientales en esta región (Gámez 2004).

---

<sup>3</sup> **Servicio ambiental**

Son aquellos flujos de utilidad social que brindan los ecosistemas y que son aprovechados sin que estos se transformen o gasten durante su consumo. Por ejemplo, se puede citar la regulación hídrica, la regulación del clima, el paisaje, la fijación de carbono, etc.

**Bien Ambiental**

Son todos los productos que brindan los ecosistemas silvestres para el aprovechamiento en las distintas necesidades de la sociedad, para el mejoramiento de su bienestar, ya sea en el ámbito productivo o en el de consumo, y que se gastan o transforman durante el proceso. Por ejemplo, entre los bienes ambientales que se pueden citar están: madera, mimbre, especies comestibles, carnes, agua, etc.

## **2. Visión transformada para el bosque: la provisión de servicios ambientales**

Considerar al bosque solo por la madera que ofrece, representa una sub-utilización y una sub-valoración del mismo. Existe una amplia variedad de flujo de bienes y servicios que beneficia a la sociedad y le agrega valor al bosque. Tal es el caso de la belleza escénica para la industria ecoturística; el recurso hídrico del cual se benefician todos los sectores de la economía, y el sector doméstico en general; la regulación de gases de efecto invernadero que beneficia a la comunidad nacional e internacional; la conservación de suelos que mantiene su productividad y reduce riesgos; la disponibilidad de material genético (germoplasma) para la investigación científica; la provisión de productos alimenticios y medicinales; entre otros. Hay que señalar que la deforestación y el cambio de uso del suelo se constituyen en las principales amenazas para la provisión futura de estos bienes y servicios ambientales.

A pesar de la importancia económica que reviste la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas boscosos, en la práctica, estos representan un subsidio ambiental a la economía al no estar incorporado, ni analizado apropiadamente, en los costos de producción de las distintas actividades productivas. Es decir, hay un beneficio económico dado por el aprovechamiento de bienes y servicios ambientales que brindan los ecosistemas boscosos, pero no hay una consideración de los costos que le significan a la sociedad mantener ese flujo de bienes y servicios. Este es uno de los principales vacíos que explican la insostenibilidad financiera en que se encuentra el mantenimiento, protección y conservación de los ecosistemas boscosos.

## **3. Importancia del bosque en la provisión del servicio ambiental hídrico**

La disponibilidad de agua es resultado de la capacidad que tienen los ecosistemas boscosos para captarla. Esta función es considerada un servicio ambiental del cual se beneficia la sociedad, tanto en la utilización productiva como en el consumo natural del recurso. Además, la disponibilidad de agua en los ecosistemas permite el desarrollo o presencia de otros bienes y servicios útiles para la sociedad. En el caso de disminución de tales ecosistemas por causas naturales o provocadas, repercute directamente en la regulación de los recursos hídricos y afecta el desarrollo de las diversas actividades humanas que sustentan: sistemas productivos agropecuarios, piscícolas, industriales, turísticos, generación hidroeléctrica y el suministro de agua potable a la población. También repercute sobre todos los ecosistemas relacionados con los recursos hídricos (*Rudas, 1995*). La disponibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad, además de ser un recurso vital, determina el potencial de crecimiento económico de una región o país (*Reynolds, 1997; Azqueta, 1994*).

Además, es de esperar que la remoción de la cobertura vegetal disminuya las posibilidades de infiltración, lo que a la vez produce un incremento en la escorrentía durante los períodos lluviosos y afecta negativamente las posibilidades de almacenamiento de agua (*Álvarez, 1995*). En términos generales, en los bosques tropicales se da una relación directa entre la cobertura boscosa y los caudales: a mayor cobertura en bosque, mayores caudales. En tal sentido, es conveniente un proceso de conservación, protección y recuperación de cuencas. Por lo tanto, una mayor cobertura boscosa proporciona una mejor regulación de los recursos hídricos y disminuye los sedimentos que atentan con el mantenimiento de las infraestructuras

desarrolladas para la producción de algún bien o servicio (CCT-CINTERPEDS, 1995; Calvo, 1990).

En términos generales, el bosque es un ente más eficiente en función de la calidad y la cantidad de agua, que cualquier otro ecosistema. De hecho, la presencia de bosques favorece la retención de agua, ya que el sistema radicular permite una mayor y mejor infiltración, y disminuye la escorrentía superficial (Ander, 1991). En un estudio realizado por CCT-CINTERPEDS (1995) se determinó que bajo cobertura de bosque la escorrentía es menor que bajo cobertura de pasto lo que justifica la mayor capacidad de infiltración del bosque (Cuadro 1). Además, se evaluó la calidad del agua y se determinó que bajo bosque había una calidad positiva de 81.44% y bajo pasto de 31.37%.

**Cuadro 1. Escenario de escorrentía media anual de algunas zonas de vida representativas en el área de estudio (m<sup>3</sup>/ha/año)**

Zona de vida	Cobertura bosque			Cobertura pasto		
	Total de Agua por escorrentía	Calidad Positiva	Calidad negativa	Total de agua por escorrentía	Calidad positiva	Calidad negativa
Tropical húmedo (T-w)	36740	30610	6130	40060	15010	25050
Premontano húmedo (P-w)	18610	16280	2330	21460	7150	14310
Premontano lluvioso (LM-r)	42490	31870	10620	44360	11090	33270
Premontano húmedo (LM-w)	16870	15330	1540	18900	6880	12020
Montano húmedo (M-w)	9120	8070	1050	10340	3580	6760
Montano lluvioso (M-r)	20550	15420	5130	20660	5160	15500
Total	144380	117580	26800	155780	48870	106910
Porcentaje	100.00%	81.44%	18.56%	100.00%	31.37%	68.63%

Nota: La calidad se evalúa en función de los sedimentos presentes en el agua bajo distintas coberturas  
Fuente: CCT-CINTERPEDS, 1995.

La conversión de bosque a pasto u otros usos puede reducir drásticamente la capacidad de infiltración del suelo, dado que el volumen de recarga al subsuelo se favorece para aquellas áreas de la cuenca con mayor cobertura boscosa (Heuvel dop *et al.*, 1986). Según este autor, en un escenario de infiltración bajo tres tipos de cobertura: bosques, pastos y sin cobertura vegetal (suelo “desnudo”), el bosque tiene una mejor eficiencia en la infiltración (68.92%), con relación al pasto y el suelo sin cubierta vegetal, los cuales presentan 24.75% y 6.33% de eficiencia, respectivamente (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Infiltración del agua en terrenos con diferentes coberturas**

Tiempo en minutos	Cobertura boscosa		Cobertura bajo pasto		Suelo sin cobertura Vegetal		Total (cm <sup>3</sup> )
	(cm <sup>3</sup> )	%	(cm <sup>3</sup> )	%	(cm <sup>3</sup> )	%	
5	60.00	69.52	21.00	24.33	5.30	6.14	86.30
10	119.00	67.70	45.80	26.05	11.00	6.26	175.80
30	360.00	68.90	127.00	24.31	35.50	6.79	522.50
60	715.00	69.55	250.00	24.32	63.00	6.13	1028.00
Promedio		68.92		24.75		6.33	

Fuente: Heuvel dop *et al.* 1986.

#### **4. Valoración económico – ecológica del servicio ambiental hídrico**

El servicio ambiental hídrico es uno de los principales mecanismos que se están proponiendo para el ajuste correcto de tarifas y cánones por el aprovechamiento de agua, con el fin de fomentar el uso racional y las posibilidades de conservación de este recurso. La evaluación económica-ecológica de este servicio proporciona los montos monetarios para iniciar el proceso de ajuste de las tarifas de agua, de modo que se utilice el mecanismo de precios en la búsqueda de la optimización del recurso hídrico en sus distintos usos sociales. La idea es que los demandantes reconozcan a los oferentes un pago por los beneficios que les genera disponer del servicio ambiental hídrico que ofrecen los ecosistemas de los cuales los segundos administran o son propietarios. Se parte del hecho que estos últimos asumen un costo financiero y de oportunidad al conservar ecosistemas naturales.

La valoración económica – ecológica del servicio ambiental hídrico responde a la necesidad de mantener ecosistemas de valor hídrico para la provisión del recurso en cantidad y calidad. En relación con el recurso hídrico, hay tres componentes por valorar desde el punto de vista económico: la productividad hídrica del bosque, la recuperación de áreas deforestadas y el agua como insumo de la producción. Una vez valorados, estos aspectos pueden incorporarse a los sistemas tarifarios para ajustar ambientalmente las tarifas actuales. La evaluación económica del recurso hídrico supone estimar la oferta y la demanda de agua (presupuesto hídrico) como condición para la valoración económica. Esta información es clave para la fijación de los sistemas tarifarios relacionados con el aprovechamiento del agua. Además, los datos obtenidos sirven para evaluar las posibilidades de desarrollo y formular medidas orientadas a la conservación y uso sostenible del recurso. La implementación de una tarifa hídrica ambientalmente ajustada, brinda la posibilidad de generar los ingresos necesarios para actividades de recuperación, protección y conservación de cuencas.

##### **4.1 Valor de la productividad hídrica del bosque (Valor de Captación)**

Para la valoración del agua como servicio ambiental ofrecido por los bosques debe tenerse en cuenta el valor de la productividad de los bosques en función de la captación (valor de uso directo) de agua, además de otros servicios ambientales (captación de CO<sub>2</sub>, belleza escénica, biodiversidad y otros). El aumento de la cobertura boscosa implica un costo de oportunidad por la renuncia a los ingresos potenciales que generaría una actividad económica en esas tierras. Esto implica la compensación a los dueños de las tierras con un monto igual o superior a su costo de oportunidad para que dedique sus tierras a la protección y conservación de cuencas. Esta compensación debe darse como transferencia de recursos financieros provenientes de los bienes y servicios que se derivan de él; por ejemplo, de los sistemas de abastecimiento de agua y de los usuarios del agua, así como de los otros servicios del bosque que podrían explotarse (además de los recursos hídricos), tal como la captura de carbono, la belleza escénica, etc.

Dicha transferencia se justifica porque la conservación, protección y recuperación de bosques es una actividad que genera externalidades positivas para las actividades económicas y humanas, a través de un flujo continuo y permanente de servicios ambientales. Así mismo,

los costos de operación de los sistemas productivos podrían disminuir con el tiempo, al tener que gastar menos en mantenimiento de los sistemas, y al no tener que desplazarse hacia otras áreas más alejadas para proveerse del servicio ambiental que ha sido deteriorado en las cercanías.

La productividad del bosque en el caso del servicio ambiental hídrico, está determinada por la cantidad de agua captada anualmente, y su valor económico estará asociado con la actividad económica que compite con el bosque. Sólo se justifica, bajo la concepción de la economía de los recursos naturales, la transformación del uso del suelo de bosque natural a otros usos, si los ingresos anuales por los otros usos superan los ingresos anuales por servicios ambientales generados por el bosque. En este sentido, una hectárea de bosque se protegerá, cuando el valor de sus servicios ambientales se equipare con el costo de oportunidad de los demás usos del suelo. Así, la recuperación y conservación de los bosques existentes, se fundamentará, en parte, en su importancia económica por los servicios ambientales que ofrecen.

Por lo anterior, el costo de oportunidad es una metodología válida para valorar económicamente el componente de captación hídrica del bosque y de otros servicios ambientales de importancia económica reconocida. Esta valoración obedece a la necesidad de tener un indicador económico de la productividad del bosque que debe ser compensada por la sociedad, para que el dueño de la tierra considere al bosque como una actividad económica tan rentable como la que se deja de realizar, y se convierta así en un productor de servicios ambientales reconocidos y pagados por la sociedad (Castro y Barrantes, 1998).

Para estimar el valor de captación como un componente que determina la productividad hídrica del bosque, se necesita:

- ❖ El volumen anual de agua captada y fijada por los bosques en las zonas de recarga de la cuenca.
- ❖ Cálculo del costo de oportunidad del uso de la tierra en esas zonas.
- ❖ Ponderación de la importancia del bosque en términos de su productividad hídrica, al compararla con los otros servicios de la biodiversidad.

Además, es necesario considerar el efecto positivo que tiene el bosque sobre la calidad del agua de escorrentía superficial. La Ecuación 1 permite estimar el valor de captación del bosque:

$$VC = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i B_i Ab_i}{Oc_i} \quad (\text{ec. 1})$$

Donde,

VC	Valor de captación hídrica del bosque ( $\$/\text{m}^3$ )
$B_i$	Costo de oportunidad de la actividad económica que compite con el bosque por el uso del suelo en la cuenca $i$ ( $\$/\text{ha}/\text{año}$ )
$Ab_i$	Área bajo bosque en la cuenca $i$ (ha)
$Oc_i$	Volumen de agua captada en la cuenca $i$ ( $\text{m}^3/\text{año}$ )

- $\alpha_i$  Importancia del bosque en la cuenca  $i$  en función de la cantidad y calidad del recurso hídrico  $0 \leq \alpha \leq 1$ .
- $n$  Número de cuencas involucradas

#### 4.1.1 Valor de captación hídrica en la cuenca del Río Savegre

Con base en el estudio de Barrantes y Vega (2001), en la cuenca del Río Savegre, para el año 2000, se estimaron 41427 hectáreas de bosque, que representa el 70% de cobertura boscosa en la cuenca. El 24% de la cuenca está bajo cobertura de pasto, por lo que la ganadería es la principal actividad que compite con el bosque por el uso del suelo. El costo de oportunidad considerado en el estudio fue de US\$ 119/ha/año. La estimación del costo de oportunidad se basó en los beneficios netos de la actividad ganadera, dado que esta es la actividad que compite con el bosque por el uso del suelo.

El rango de precipitación anual en la cuenca varía de 2293mm por año a 6108mm, para un promedio anual de 4201mm, con una evapotranspiración real de 906 mm anuales, lo que implica una oferta disponible de agua equivalente a 3295 mm anuales; es decir, unos 1943 millones de metros cúbicos anuales. La importancia del bosque en función del recurso hídrico se consideró en 41.40%. El porcentaje considerado representa la proporción del costo de oportunidad que debe ser compensado por los usuarios del agua a los dueños de la tierra involucrados en protección. Aplicando la Ecuación 2.14 se obtiene un **valor de captación de US\$ 0.0010/m<sup>3</sup>**.

#### 4.2 Valor de restauración de ecosistemas boscosos

La restauración de bosques en cuencas degradadas es un mecanismo que ayuda a la conservación de las aguas superficiales y subterráneas y evita la erosión de los suelos (Ramakrisna, 1997). Estos beneficios llevan implícito un costo que ha de considerarse dentro de la estructura de valoración económico-ecológica para el uso del agua, con el fin de proporcionar recursos financieros para el desarrollo de actividades orientadas a la protección, recuperación y conservación de las partes altas de las cuencas (Castro y Barrantes, 1998).

Los costos incurridos en la restauración de bosques se determinan por los gastos en salarios, cargas sociales de personal destinado a la protección, gastos en combustibles, transportes, infraestructura y otros gastos de operación e incentivos utilizados para la protección ambiental, otros desembolsos necesarios para el sostenimiento del capital natural existente en laderas. De acuerdo con las características del bosque natural, el costo de restablecimiento debería ser equivalente al de recuperar el ecosistema para dejarlo en condiciones similares a las que éste mantenía antes de ser intervenido (United Nations, 1993). Esos costos no están estrictamente en función del recurso hídrico, por lo que habrá que asignar una ponderación del total de esos costos que se asocian con la protección del recurso hídrico, lo cual requiere:

- ❖ Cálculo del número de hectáreas que deben ser recuperadas.

- ❖ Cálculo de los costos de restauración considerando una situación similar a la del bosque natural antes de ser degradado.
- ❖ Ponderación de la importancia del bosque en términos de su productividad hídrica.
- ❖ Volumen hídrico captado en la cuenca

Por lo tanto, en términos operacionales se puede plantear que los recursos necesarios para el establecimiento de las medidas de recuperación, protección, conservación y mantenimiento de cuencas, están dados por la ecuación 2.

$$VP = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{\delta_{ij} C_{ij} Ar_i}{Oc_i} \quad (\text{ec. 2})$$

Donde,

VP	Costo de restauración de bosques en cuencas hidrográficas (¢/m <sup>3</sup> )
C <sub>ij</sub>	Costos para la actividad j destinada a la restauración del bosque en la cuenca i (¢/ha/año)
Ar <sub>i</sub>	Área a restaurar en la cuenca i (ha)
δ <sub>ij</sub>	Fracción del costo j destinado a la restauración del bosque en función del recurso hídrico en la cuenca i (%)
m	Número de insumos utilizados
n	Número de cuencas involucradas

#### 4.2.1 Valor de restauración para la cuenca del Río Savegre

Con base en el estudio de Barrantes y Vega (2001), en la cuenca del Río Savegre, para el año 2000, la cuenca presentaba problemas de conflicto de uso del suelo en un 24% (14070 hectáreas), ya que estas se encuentran en actividades que estos suelos por sus condiciones no pueden soportar, principalmente debido a limitaciones por pendiente, erosión y profundidad efectiva.

Con base en estudios de CATIE (1996) el costo de reforestación para un período de cinco años es de ¢297316/ha./año, de los cuales el 43.31% se invierte el primer año. Después se reduce hasta llegar a un monto relativamente fijo (10% del costo total) para los años del cuarto en adelante, ya que se asocian con costos de mantenimiento solamente. Asumiendo la reforestación como la técnica de restauración de la cuenca, el costo para el primer año equivalente a US\$ 397/ha, la importancia hídrica del 41.40% y el volumen de captación de 1943 millones de metros cúbicos anuales en la cuenca, la ecuación 2 implica un **valor de restauración de US\$ 0.0012/m<sup>3</sup>**.

## 5. Caso de la ESPH

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. es una empresa que brinda el servicio de agua potable a la población de los cantones de Heredia, San Rafael y San Isidro, todos de la Provincia de Heredia en Costa Rica. En cumplimiento de la Ley de Transformación de la ESPH #7789, y aprovechando el marco legal e institucional existente en el país en el tema de Pago por Servicios



Ambientales, la ESPH decidió impulsar su propio esquema de Pago por Servicios Ambientales. Los instrumentos legales que le permiten impulsar esta iniciativa es la Ley Orgánica del Ambiente # 7554, Ley de Biodiversidad # 7788, Ley de la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) # 7593 y la Ley Forestal # 7575 (La Gaceta, 1995; La Gaceta, 1998; La Gaceta, 1996). En éstas se reconocen los *servicios ambientales* que prestan la conservación de los bosques y otros ecosistemas al bienestar de la sociedad y la economía, así como la necesidad de valorarlos económicamente, y cobrarlos. Siguiendo el principio de equidad social, esta legislación promueve que ese pago se debe revertir hacia propietarios, públicos o privados que asumen los costos de la conservación, y que por lo tanto se les debe compensar en forma monetaria por el costo de oportunidad de usos tradicionales de la tierra (Gámez 2004).

Tal como lo sintetiza Gámez (2004), la Ley Forestal # 7575 define el concepto *servicio ambiental*<sup>4</sup> e identifica cuatro servicios ambientales que pueden ser sujeto de compensación monetaria directa, entre ellos, la protección de los recursos hídricos (La Gaceta, 1996). La innovación legal que se hace con *el Pago de Servicios Ambientales (PSA)*, se refiere a criterios eminentemente forestales y en función, principalmente de la fijación de carbono (Estrategia Nacional de Biodiversidad, 1999). Por otra parte, la Ley de Biodiversidad (1998) hace mayor énfasis y amplía en materia del *servicio ambiental hídrico*. Se menciona la posibilidad de cobrarlo a los usuarios como servicio ambiental, incluyendo la vía tarifaria. Las demás leyes son congruentes con el principio de quien se beneficia y usufructúa del recurso hídrico, debe contribuir a su protección.

De esta manera, el valor económico de la captación de agua de alta calidad, como un servicio ambiental generado por el manejo y conservación de la cuenca alta de los ríos Segundo, Ciruelas, Bermúdez, Tibas y Pará, ha sido contemplado por los ciudadanos de Heredia, San Rafael y San Isidro, como un componente a ser integrado en el sistema tarifario del acueducto local. Para hacer operativo un uso sostenible no destructivo del recurso hídrico, se introdujeron ajustes a la tarifa de agua, para que los usuarios finales contribuyeran directamente a financiar el costo de proteger este beneficio ambiental generado al mantenerse una adecuada cobertura boscosa en áreas estratégicas de infiltración y de recarga. Los fondos generados por este medio, son utilizados para pagar una compensación monetaria para el Parque Nacional Braulio Carrillo y a propietarios privados, por concepto de protección y restauración de bosque en puntos estratégicos de la cuenca para abastecimiento de agua potable.

Se inició con un monto de  $\text{¢}1.90$  (actualmente es de  $\text{¢}3.80/\text{m}^3$ ) adicional por metro cúbico consumido cobrado dentro de la estructura tarifaria del acueducto de la ESPH, y los propietarios de bosque que participan reciben un monto cerca de  $\text{¢}23.000/\text{ha.}/\text{año}$  por proteger la zona de captación de agua de la ESPH como pago por un servicio ambiental. Actualmente se están protegiendo con el mecanismo de Pago por Servicios Ambientales aproximadamente 850 hectáreas, y se pretende ampliar a más de 1600 hectáreas en los próximos años. La contribución financiera de los usuarios finales para compensar a aquellos que asumen el costo de proteger la cuenca alta, responde al principio de equidad social y al principio de “quien usufructúa el recurso debe pagar. Este caso puede aportar elementos de lo que es viable en

---

<sup>4</sup> La Ley Forestal 7575 (Artículo 3°, inciso k, en el Alcance de La Gaceta No.72) define *servicios ambientales* como: “Los que brinda el bosque y las plantaciones forestales y que inciden directamente en la protección y mantenimiento del medio ambiente. Son los siguientes: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción), protección del agua para uso urbano, rural e hidroeléctrico, protección de la biodiversidad para su conservación y uso científico y farmacéutico, investigación y mejoramiento genético, protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos”.

términos de mercados para servicios ambientales, a través de la “voluntad de pago” y compensación monetaria directa y tangible, en un país tropical en vías de desarrollo.

Tal como lo señala Gámes (2004), la iniciativa de la ESPH para implementar un pago de servicios ambientales por agua, refleja una visión pragmática para contribuir localmente a la solución de problemas reales y amenazas futuras que enfrenta el recurso hídrico en la zona. La modesta pero determinada, capacidad de autosuficiencia financiera del programa PROCUENCAS, rescata la viabilidad de organización y apoyo local para canalizar acciones concretas en forma expedita a escala de microcuenca. Este es un saludable ejemplo práctico de descentralización en que es posible enfrentar el problema al inicio y obtener impacto en los resultados sin tener que recurrir a complejos procesos legales, ni a culpar a otros de la inoperancia institucional, para justificar una actitud de “no hacer nada”.

La “tarifa hídrica” es un reflejo de una fase avanzada de servicios públicos consolidada y de una consistente cultura de pago por un servicio de acueducto regular y de calidad potable. La inversión en ambiente responde a un ajuste gradual a una cultura de manejo integrado de recursos hídricos. La incorporación de variables ambientales en la tarifa se establece en función del costo real y creciente de obtener el recurso hídrico en condiciones de calidad suficiente para brindar el servicio de abastecimiento. Reconociendo el riesgo inminente de pérdida o degradación de las condiciones naturales que suplen hoy este recurso esencial y el costo que implicaría su reemplazo, la ESPH actúa para gestionar la salud de las microcuencas que constituyen un activo más que un recurso natural. Hasta hoy, solo las empresas de servicios públicos, como ESPH y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), mantiene las inversiones en ambiente como parte de su presupuesto operativo.

En este sentido, la ESPH y los heredianos han respondido como custodios de un patrimonio común de recurso hídrico, que pertenece y es usufructuado por los habitantes del área metropolitana. La singular riqueza hídrica de la provincia de Heredia, representa para la ESPH, la dotación natural y gratuita de un excepcional capital. En vez de explotarlo como una mina, se requiere manejarlo como una inversión. Visto como inversión que genera un retorno de alto beneficio a muy bajo costo, entonces el programa PROCUENCAS y pago del servicio ambiental hídrico, representan una forma de capitalización de un activo natural.

## 6. Referencias bibliográficas

- Ander, E. 1991. El desafío ecológico. Editorial Universidad Estatal a Distancia UNED. San José, Costa Rica.
- Álvarez D., Esteban. 1995. Impacto Hidrológico de la (De) Reforestación en las Regiones Tropicales. ISA, Dirección de Ecología y de Recursos Naturales, Medellín, Colombia.
- Azqueta, D. 1994. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Universidad de Alcalá de Henares. McGraw-Hill, Madrid.
- Barrantes G., Vega M. 2003 Análisis del Impacto Social, Económico, Ambiental y Organizacional de los Incentivos a la Conservación y del Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica. Heredia Costa Rica
- Barrantes, G., y Vega, M. 2001. Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico en la Cuenca del Río Savegre con fines de Ordenamiento Territorial. Costa Rica.
- Castro, E. y G. Barrantes. 1998. Valoración económico ecológico del recurso hídrico en la cuenca Arenal: El agua un flujo permanente de ingreso. Heredia, Costa Rica.
- Calvo, J. 1990. Water resource developmental in Costa Rica 1970-2000. Hydrological Science journal 35, 2, 4/1990.
- CATIE 1996. Costos de establecimiento y manejo de plantaciones forestales y sistemas agroforestales en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica.
- CCT - CINTERPEDS. 1995. Valoración Económico Ecológica del Agua: Primera Aproximación para la Interiorización de Costos. San José, Costa Rica.
- Gómez L. 2004 Los recursos hídricos como servicio ambiental y aplicaciones prácticas de su valoración: El Caso de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (E.S.P.H.), Costa Rica. Colaboración de Ing. Vivian Solano e Ing. Juan D. Bolaños
- Heuveldop J. et al. 1986. Agroclimatología tropical. 1era Ed. Editorial UNED. San José, Costa Rica.
- Ramakrishna, B. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica.
- Reynolds, J. 1997. Evaluación de los recursos hídricos en Costa Rica: Disponibilidad y utilización. Proyecto de Cuentas Ambientales. CINPE-UNA-CCT.
- Rudas, Guillermo. 1995. Uso del Agua e Incentivos Económicos para la Conservación de Cuencas Hidrográficas. Bogotá, Colombia.
- United Nations. 1993. Integrated Environmental and Economic Accounting: Handbook of National Accounting.