



# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

## Tropical Journal of Environmental Sciences



**Experiencias y expectativas de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz en materia de pago por servicios ambientales**

*Experiences and Expectations of the Compañía Nacional de Fuerza y Luz on Payments for Environmental Services*

**Marco Montero <sup>a</sup>**

<sup>a</sup> El autor, ingeniero forestal especialista en gestión ambiental, es el encargado del área de pago por servicios ambientales de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) y asesora proyectos de arborización urbana desde 2005, Costa Rica.

**Director y Editor:**

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

**Consejo Editorial:**

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

**Asistente:**

Rebeca Bolaños-Cerdas



# Experiencias y expectativas de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz en materia de pago por servicios ambientales

MARCO MONTERO

## RESUMEN/ABSTRACT

El reconocimiento monetario de los diversos servicios ambientales a sus proveedores representa un mecanismo para garantizar la continuidad de los mismos en el tiempo. Costa Rica tiene vasta experiencia en el tema de pago por servicios ambientales (PSA), y la CNFL representa una de las instituciones que ha desarrollado mecanismos de esta índole durante varios años. Los esquemas tradicionales de PSA han evolucionado a sistemas más novedosos de reconocimiento, tales como los servicios ambientales que brindan los agroecosistemas cuando se ejecutan prácticas ambientalmente sostenibles, que tienden al mejoramiento ecológico de las áreas donde se implementan. Asimismo, se comienzan a visualizar posibilidades de reconocimiento de servicios ambientales en áreas como la arborización en la ciudad, con el fin de mejorar las condiciones del ecosistema urbano. Existen aún retos importantes por resolver, uno de los cuales, quizá de los más importantes, es establecer y validar indicadores, así como métodos de evaluación y medición de los impactos reales que sobre el ambiente tienen las actividades de PSA.

*The monetary recognition from different kinds of environmental services on behalf of their providers is a mechanism to assure their continuity over time. In Costa Rica there is a great experience on how to pay for environmental services, being CNFL one of the institutions that had developed these mechanisms for many years. The traditional schemes of payment for environmental services (PES) have evolved into more striking systems of recognition; nowadays environmental services provided by agro-ecosystems are also recognized, whenever developed through environmentally sustainable practices, searching for ecologic improvement in the areas where implemented. Furthermore, the recognition of environmental services in different areas such as the promotion of tree planting activities in the cities searching for the improvement of urban ecosystems are being considered as well. There are still important challenges to solve, being one of the most important to establish and to validate some indicators, as well as evaluation and measurement methods to assess the real impact of PES activities on the environment.*

Palabras claves: servicios ambientales, agroecosistemas, tecnologías limpias, prácticas ambientales sostenibles, arborización urbana, ecosistema urbano, cambio climático.

*Key words: environmental services, agro-ecosystems, clean technology, sustainable environmental practices, urban tree planting, urban ecosystem, climate change.*

“El tema de pago por servicios ambientales (PSA) ha recibido mucha atención en los últimos años, como herramienta innovadora para financiar inversiones de manejo sostenible de tierras en varios países de América Latina. Costa Rica no escapa a este fenómeno, más bien constituye uno de los pioneros no solo en el área, sino a nivel latinoamericano” (Jiménez et al., 2006).

El autor, ingeniero forestal especialista en gestión ambiental, es el encargado del área de pago por servicios ambientales de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) y asesora proyectos de arborización urbana desde 2005 ([mamontero@cnfl.go.cr](mailto:mamontero@cnfl.go.cr)). [Fecha de recepción: enero, 2011. Fecha de aceptación: marzo, 2011.]

El concepto tradicional de PSA parte de la premisa que los servicios ambientales a reconocer se generan en el ámbito privado, es decir, le son reconocidos a los propietarios de bosques, plantaciones y otros tipos de cobertura forestal. En el caso de Costa Rica, el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo) aporta los recursos financieros como ente público que, según la Ley Forestal N° 7575 publicada en *La Gaceta* (1996), posee en este sector su ámbito natural de acción, en donde el flujo de los recursos va de lo público a lo privado.

El principio básico que respalda el PSA es que las personas y comunidades que están en condiciones de proporcionar servicios ambientales deben recibir una compensación por los costos en que incurren. A su vez, quienes se benefician con dichos servicios deben pagarlos, internalizando estos beneficios.

Desde 1996, la Ley Forestal N° 7575 contempla el concepto de servicio ambiental, los alcances y las definiciones de los cuatro servicios ambientales establecidos por ley, a saber: mitigaciones de gases de efecto invernadero, protección del recursos hídrico, protección de la belleza escénica y conservación de la biodiversidad; así como las fuentes potenciales de generación de recursos financieros para la implementación del Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales.

Por tanto, producto de esta evolución histórica del Programa Nacional de PSA, desde el esquema de incentivos forestales hasta lo que hoy representa, nuestro país ha acumulado una importante experiencia en relación con el PSA que brindan los ecosistemas forestales, como parte importante en la conservación de las cuencas hidrográficas.

Como ya se indicó, la Ley Forestal establece el reconocimiento de cuatro servicios ambientales que prestan los bosques y las plantaciones forestales. A su vez, mediante decreto ejecutivo, se logró establecer el reconocimiento por los servicios ambientales (PSA) que brindan los sistemas agroforestales, entendidos estos como la plantación de árboles en combinación con actividades agrícolas y/o pecuarias. Por su parte, la Ley de Biodiversidad establece la posibilidad de realizar cobros a los usuarios del recurso del agua, con el fin de pagar a los propietarios de terrenos ubicados en las zonas de recarga acuífera y de protección hídrica (Jiménez et al., 2006).

En el ámbito internacional, el pago por servicios ambientales queda establecido y respaldado en la Convención de Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Convenio regional para el manejo y la conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de plantaciones forestales.

Según Campos et al. (citado por Jiménez et al., 2006) se le otorga relevancia a la valoración por el pago de los servicios ambientales en diversos espacios de discusión, tanto nacionales como internacionales. Dentro de este contexto, Costa Rica es uno de los países con más avances en el reconocimiento de dichos servicios; sin embargo, se hace necesario un proceso continuo de investigación y consulta que permita precisar más los sistemas de cálculo del reconocimiento que los oferentes de los servicios ambientales deben recibir por concepto de PSA. Esto permitirá, además, determinar si existen modalidades adicionales de servicios ambientales que no

están siendo reconocidas, pero, que por su relevancia, requirieren incluirse dentro del esquema nacional, o bien en modelos alternativos, tales como los esquemas voluntarios, solidarios u otras modalidades posibles.

## Los programas de PSA de la CNFL

El PSA de protección del recurso hídrico es particularmente relevante. Este esquema se aplica a los propietarios de fincas ubicadas en zonas de recarga acuífera, así como áreas frágiles o en franco deterioro ambiental en las cuencas hidrográficas. Ellos reciben una compensación económica a cambio de conservar y/o recuperar áreas de cobertura boscosa, y al potenciar la conservación de la calidad y permanencia del recurso hídrico que aprovechan los usuarios en la parte baja de la cuenca.

Otros servicios ambientales adquieren cada vez mayor importancia tanto en el ámbito nacional como internacional. El secuestro y almacenamiento de gases de efecto invernadero, específicamente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), corresponde a un servicio de importancia global, por lo que la comunidad internacional destina recursos financieros para proyectos de este tipo. Por su parte, la protección de la biodiversidad –no solo con el objetivo de conservar especies, sino para preservar la base genética que puede representar la cura de enfermedades, la solución de problemas como el alimentario– adquiere niveles de interés insospechados para quienes hablaron por primera vez sobre los servicios ambientales.

Asimismo, la protección de la belleza escénica es un concepto algo subjetivo, pero adquiere relevancia donde la degradación de los recursos naturales va de la mano con la degradación del paisaje. Podría pensarse, por ejemplo, en la belleza escénica de zonas aledañas a áreas urbanas y semiurbanas. Serían los habitantes de estas ciudades quienes estarían dispuestos a pagar un reconocimiento por un servicio ambiental, un poco intangible, pero asociado con el bienestar y confort de las personas, aspecto muy relevante en nuestros tiempos.

Es así como se han establecido varios esquemas de pago por servicios ambientales basados en el oficial, establecido en la Ley Forestal y su reglamento. Además, se instituyen esquemas particulares con respaldo legal, mediante contratos instituidos entre Fonafifo y empresas privadas y/o públicas.

En los últimos años, la CNFL centró su atención en el PSA por conservación de bosque y reforestación. Dicho esquema se utiliza como herramienta exitosa para promover el manejo apropiado, la conservación y recuperación de zonas consideradas como prioritarias, por propiciar mejoras en las condiciones ambientales, las cuales aumentan la recarga hídrica en la cuenca, aspecto que finalmente reper-

cute en beneficios directos para los procesos de generación hidroeléctrica de la empresa.

La gestión de cuencas, entendida como las acciones que promueven la recuperación y conservación de las áreas prioritarias, es decir, aquellas que son diagnosticadas como problemáticas por conflicto de uso, es particularmente relevante para la CNFL. El pago por servicios ambientales para promover la protección del recurso hídrico constituye una herramienta para el mejoramiento ambiental de la cuenca y propicia un aumento en la rentabilidad de la unidad productiva. De manera que muchos propietarios, ubicados en la parte alta de las cuencas donde se desarrolla el proyecto, se integren a las acciones de gestión de cuencas a través del reconocimiento económico recibido a cambio de conservar y/o recuperar áreas de cobertura boscosa, entre otras acciones.

Ante el interés de la CNFL por recuperar las áreas prioritarias de las cuencas donde ejecuta acciones, como parte de su política ambiental, implementó el PSA desde 1996. Mediante la firma del convenio tripartito Costa Rica-Noruega se estableció un acuerdo en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Energía, hoy Minaet, como contraparte nacional y entidad verificadora; la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (Fundecor), como ente técnico; y la CNFL como ejecutor del convenio. Se desarrollaron acciones de reforestación y conservación del bosque en la cuenca alta del río Virilla con el objetivo de fijar un volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> certificable en el ámbito internacional; como resultados complementarios, se logró la protección y recuperación de áreas de importancia hídrica en la cuenca. Este proyecto se ejecutó hasta 2007 y permitió la conservación de más de 3 000 hectáreas de bosque y la recuperación de cobertura mediante la reforestación de aproximadamente 200 hectáreas.

Producto de la experiencia generada mediante el convenio Costa Rica-Noruega por la CNFL, en 2000 se establece un segundo convenio denominado Contrato de compra venta de servicios ambientales Fonafifo-CNFL. Este consiste en un mecanismo voluntario de PSA, financiado con recursos propios de la CNFL y establecido para propiciar la recuperación de zonas prioritarias dentro de las cuencas de interés para la CNFL. El proyecto se ejecutó en las cuencas del río Aranjuez, la microcuenca del río La Balsa y en la cuenca del lago Cote, entre 2001 y 2010, con el objetivo de promover la modalidad de conservación de bosque y regeneración natural, que permite incluir en la modalidad de PSA un área total superior a las 8 000 hectáreas.

Si bien ambos convenios finalizaron, en cuanto a su vigencia y a la inclusión de nuevos proyectos de

PSA, ante el carácter de largo plazo de este tipo de proyectos, todavía se continúa destinando recursos financieros para cumplir con los compromisos adquiridos en los contratos de PSA aún vigentes.

## **Construcción de mecanismos novedosos de PSA**

Contar con esquemas apropiados de pago por servicios ambientales que respondan a los cambios en los mercados de servicios ambientales, así como a los intereses y las expectativas reales de los proveedores de estos servicios, es igual de importante que poseer indicadores apropiados y factibles de ser medidos para cuantificar los impactos sobre los recursos y la sociedad, en general.

En este contexto, los indicadores deben procurar medir: la evolución en la protección del recurso hídrico, los posibles cambios en las tasas netas de erosión y pérdida de suelos, la disminución de la tala ilegal, el cambio de uso forestal a usos alternativos, la conservación y recuperación de la cobertura forestal, así como las posibilidades de garantizar la captación de agua para empresas hidroeléctricas y de abastecimiento de agua potable. También cabe resaltar como indicadores de importancia a considerar, la disminución de incendios forestales y la generación de una mayor conciencia ambiental entre la población beneficiaria de los PSA.

Así pues, previo al diseño de un esquema de PSA cuantificable y con un impacto real, se requieren elementos mínimos que permitan conocer el estado actual y garanticen poder monitorear, a futuro, el esquema. En una primera etapa, será recomendable establecer una línea base, para conocer el estado del área a intervenir con el proyecto de PSA, así como identificar indicadores de logro de carácter técnico, económico y social que se consideren básicos para el esquema propuesto.

Es importante contar con información de base actualizada, además de identificar los indicadores adecuados durante el diseño de un esquema de PSA para medir el impacto tras su aplicación. La efectividad de un sistema de PSA depende de que los actores involucrados tengan claro y crean en los beneficios del mecanismo. Por lo tanto, se debe establecer un consenso sobre los servicios y las actividades requeridas para lograr dichos beneficios, además de contar con un efectivo sistema de monitoreo de los resultados.

Para lograr lo anterior, es necesario realizar estudios que determinen y cuantifiquen, específicamente, estos impactos para compararlos con los costos de inversión. Dentro de esta relación costo-beneficio es importante considerar aspectos como la mejora en la calidad y cantidad de agua disponible y otros

elementos de interés para quienes invierten sus recursos en PSA en la cuenca hidrográfica.

Estas evaluaciones permitirán establecer metodologías para determinar el impacto de los distintos usos de la tierra sobre la disponibilidad y calidad del agua en la cuenca, con el fin de priorizar las zonas de intervención para maximizar el impacto de las acciones de PSA.

Durante el diseño de un esquema de PSA se puede enfrentar una serie de problemáticas (Mayrand y Paquin, 2004), que se solventarían si las decisiones sobre su diseño se basan en evidencia científica clara sobre los usos del suelo que están generando la oferta de los servicios ambientales; si se definen con claridad los servicios ambientales ofrecidos; si los contratos y pagos son flexibles, continuos y abiertos; y, por último, si los costos de transacción no exceden los beneficios que se esperan del programa.

Es recomendable que los recursos para financiar los programas de PSA se apoyen en fuentes múltiples de ingreso que proporcionan flujos de recursos suficientes y sostenibles. Además, el esquema, como tal, debe ser suficientemente flexible para permitir ajustes y cambios en aspectos como modalidades de PSA y montos por unidad de área o actividad, con lo cual aumenta la eficiencia del programa, además de ajustarse a las condiciones cambiantes de los mercados de servicios ambientales en el mundo.

## Expectativas a futuro

En la actualidad, se presta cada vez más atención a los paisajes agropecuarios –agroecosistemas– como proveedores de servicios ambientales, tales como la biodiversidad (Jiménez et al., 2004). Además, se potencializan las acciones para la conservación del recurso hídrico, la belleza escénica y la fijación de gases de efecto invernadero.

Es un hecho que la conservación de los bosques y otras modalidades tendientes a la recuperación de la cobertura forestal son una necesidad vigente que, muy probablemente, se consoliden aún más y evolucionen hacia mecanismos de pago más justos por los servicios que generan estos ecosistemas. Surge la necesidad de invertir en el mejoramiento y manejo ambiental de los paisajes agropecuarios, a través de prácticas ambientales sostenibles (PAS). De manera que estos, sin dejar de satisfacer las necesidades de subsistencia y calidad de vida de sus propietarios, provean una serie de servicios ambientales que la sociedad podría, igualmente, reconocer.

Esta necesidad de evolución de los esquemas de PSA adquiere mayor relevancia en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, si se toma en cuenta que justamente a los agroecosistemas se le atribuyen importantes emisiones de gases de

efecto invernadero, que podrían mitigarse con acciones concretas.

## Ejecución y proyecciones de prácticas ambientales sostenibles

Según datos aportados por la Escuela de Negocios Incae (citado por López, 2010), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie) diseñó un esquema basado en la lógica de un sistema silvopastoril, cuya aplicación podría reducir considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero atribuibles a la ganadería. Como acciones clave se identifican una mejor: implementación de pastos, nutrición para los animales, gestión de fertilizantes y plantación de árboles en áreas donde se desarrolla la ganadería. Con estas acciones concretas se esperaría la reducción de 2,5 toneladas métricas de carbono por hectárea por año ( $tCO_2/ha/año$ ), distribuidas de la siguiente manera: reducción de metano producido por el ganado de carne ( $0,3 tCO_2/ha/año$ ), reducción de óxido nitroso producido por el ganado de leche ( $0,65 tCO_2/ha/año$ ), absorción de dióxido de carbono con la plantación de árboles ( $1,5 tCO_2/ha/año$ ).

Asimismo, según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (PICC) (citado por López, 2010), existe una serie de acciones concretas de índole agropecuaria que también mitigarían los gases de efecto invernadero, como por ejemplo la labranza de conservación como una medida de secuestro de carbono en suelos cuya aplicación podría representar un volumen de  $0,7 tCO_2/ha/año$  fijado; las mejores prácticas agronómicas, como introducción de óptimas variedades de cultivos, rotación de cultivos, uso de cultivos de cobertura de suelos, con una reducción de  $1,0 tCO_2/ha/año$ ; la gestión de nitrogenados, con prácticas como ajustes en cantidades de aplicación, uso de fertilizantes de liberación lenta, aplicaciones más precisas, con una reducción de  $0,6 tCO_2/ha/año$ , entre otras.

A lo anterior, como lo indica Pagiola (2004), hay que agregar las mejoras que se obtendrían sobre la biodiversidad del agroecosistema sobre el recurso hídrico y otros servicios ambientales, cuando una finca productiva agropecuaria integra o modifica sus procesos hacia la sostenibilidad y el menor impacto sobre los recursos naturales, que podrían ser cuantificables si se establecen los criterios de medición y los indicadores apropiados.

En el seno de la CNFL se identificó la oportunidad de generar un proyecto alternativo dirigido, primeramente, hacia el PSA tradicional y complementado con un mecanismo que aproveche esta nueva coyuntura. Así, se gesta una generación de servicios ambientales nueva y complementaria, al crear mecanismos más flexibles y efectivos, tanto para la ejecución de acciones como en el logro de los

objetivos de conservación y recuperación de cuencas. A partir de este proceso que culminó con la conceptualización, creación y futura implementación de un mecanismo voluntario de pago por servicios ambientales y pago por prácticas ambientales sostenibles.

Se espera que este esquema sea el proyecto piloto integral para todas las cuencas de interés de la CNFL, a través del pago por servicios ambientales en diversas modalidades, complementado con el mecanismo de reconocimiento para dueños de fincas agropecuarias por la ejecución de prácticas ambientales sostenibles que beneficien la conservación del régimen hídrico de aquellas cuencas.

En este contexto, el concepto de prácticas ambientales sostenibles describe las actividades que modifican la forma de manejar una determinada unidad productiva, pasando paulatinamente de una actividad contaminante y degradante de los recursos naturales a una actividad que genera, entre otras cosas, una producción más limpia, el manejo apropiado de suelos, agua y vegetación, así como sistemas agrícolas cada vez más parecidos a los ecosistemas naturales (Montero, 2010).

Se trata de un esquema voluntario, con flexibilidad en su ejecución y con reconocimiento diferenciado según la modalidad de PSA y/o de prácticas ambientales sostenibles.

Junto al PSA, el proyecto de prácticas ambientales sostenibles viene a engranarse como un buen complemento al trabajo que ejecuta la CNFL en materia ambiental. De manera tal, que una determinada unidad productiva podrá, al mismo tiempo, gozar de pago por servicios ambientales y de pago por ejecución de prácticas ambientales sostenibles, al poseer ambos esquemas actividades complementarias y compatibles. Como proyecto piloto, este nuevo esquema de servicios ambientales tiene la particularidad de ser flexible y buscar incluir zonas y proyectos que por el estado de tenencia de la tierra no podrían acceder al esquema nacional de PSA (Montero, 2010). Lo anterior le otorga a este proyecto un carácter voluntario y solidario.

Bajo este nuevo esquema, por desarrollarse durante cinco años, se implementarán todas las modalidades conocidas de pago por servicios ambientales, así como tres tipos de prácticas ambientales sostenibles, a saber, prácticas de manejo y conservación de suelos, prácticas de manejo y conservación de aguas e implementación de tecnologías limpias.

Con este convenio y a través de metodologías claras de priorización, la CNFL busca atender algunas de las problemáticas más severas que, mediante estudios y evaluaciones realizadas, se han identificado en las cuencas de su interés. Dentro de las cuales se incluye el manejo inadecuado de suelos, con

respecto al uso y las malas prácticas; la contaminación orgánica de los cauces que redundan en altos niveles de erosión y el consabido colmataje de embalses; además de la pérdida de fertilidad y, por ende, de productividad en los suelos dedicados a actividades agropecuarias, lo que genera un aumento en la presión sobre las áreas con cobertura forestal, adonde se pretende trasladar las actividades productivas.

El pago por las prácticas ambientales sostenibles busca, en una primera etapa, asegurar el costo económico para garantizar la ejecución de las actividades necesarias en las diversas fincas que se seleccionen dentro del proyecto piloto. En esta etapa, no se reconoce realmente el servicio ambiental prestado, sino únicamente los costos de ejecución de la práctica ambiental sostenible, pues se espera sentar las bases de un esquema que permita estimar el valor real de los servicios ambientales que un agroecosistema pueda brindar.

## Desafíos

### Indicadores y monitoreo

A pesar de los avances obtenidos con respecto al pago por servicios ambientales (PSA), la CNFL identificó importantes desafíos a abordar. Uno de ellos es la evaluación del impacto real sobre las condiciones ambientales de las áreas sujetas a PSA de manera que se pueda determinar el retorno real de las inversiones en esta materia. Para eso se requiere establecer mecanismos de monitoreo y seguimiento, así como indicadores cuantificables que permitan generar información clara sobre los resultados de las acciones concretas de PSA.

Sobre este tema, instancias como el Área Ambiental de la Contraloría General de la República realiza un proceso de auditoría operativa, con el objetivo de evaluar el esquema nacional de PSA, en cuanto a los resultados tangibles que este programa procura en los recursos naturales y a la sociedad costarricense. Como parte de dicha evaluación, en un primer paso, se busca establecer un grupo de indicadores apropiados para realizar el estudio. Esto resulta de vital importancia para empresas que están invirtiendo en el ambiente, pues, si bien los retornos esperados se darán en el largo plazo, el contar con mecanismos de medición claros permitirá, en el corto y mediano plazo, proyectar de alguna manera los resultados esperados y justificar las inversiones.

Por su parte, la CNFL pretende, a través de una serie de estudios científicos, obtener datos cuantificables sobre los resultados de sus acciones de PSA. Además, busca establecer sus propios indicadores e instrumentar las cuencas donde desarrolla acciones ambientales a fin de monitorear la evolución de los indicadores establecidos. Asimismo, los proyectos

piloto de prácticas ambientales sostenibles le permitirán a la CNFL monitorear y determinar el valor de los servicios ambientales que brindan los agroecosistemas.

### **Promoción de la arborización urbana**

La CNFL ha venido propiciando proyectos complementarios de gestión de cuencas; entre las acciones concretas destacan los proyectos de arborización urbana ejecutados y asesorados, en conjunto, sobre todo con municipalidades. La arborización urbana reviste gran relevancia ya que el ecosistema urbano brinda servicios ambientales no solo a los pobladores de las ciudades, sino también a quienes por diversas razones transitan por ellas durante el día. Se ejecutaron proyectos de arborización en conjunto con la municipalidad de San José y la de Montes de Oro, Puntarenas; se asesoraron comunidades como Rancho Redondo de Goicoechea y a instituciones como la Universidad para la Paz, sobre este tema. En estos procesos, el común denominador es la escasez de recursos financieros tanto para la implementación del proyecto, como para el seguimiento posterior del arbolado establecido.

Las ciudades no han sido, tradicionalmente, consideradas bajo el concepto de ecosistema debido a sus implicaciones sobre el ambiente, sin embargo, se incluyen dentro de la lista de Ecosistemas del Planeta. Los ecosistemas urbanos abarcan aproximadamente un 4% de la superficie terrestre, es decir, cuatro veces más que el área cubierta por los ecosistemas de agua dulce, aproximadamente. Por esta razón y dada la gran población que habita en las ciudades, se consideran espacios muy importantes: al brindar bienestar a las personas, como generadores de productividad y por el impacto ambiental que generan (Camacho, s.f.).

En definitiva, todas las acciones que se ejecuten en materia de mejoramiento ambiental de los ecosistemas urbanos garantizarán las condiciones, ya mencionadas, de bienestar y productividad y permitirán mitigar y prevenir los impactos ambientales potenciales.

Acciones como manejo de desechos, ajardinamiento, educación ambiental y arborización urbana, entre otras, permiten mejorar las condiciones generales del ambiente en una ciudad y, por ende, brindar una mejor calidad de vida a sus habitantes.

Es así como, al proceso de arborización urbana se le reconoce una serie de beneficios sobre los cuales las investigaciones coinciden. Según Nowak (1997) existen beneficios relacionados con el proceso de arborización tales como: reducción de la contaminación del aire, combate del efecto invernadero de la atmósfera, reducción de la erosión del suelo, conservación de la energía, modificación del

clima local, reducción de la contaminación por ruido, entre otros; sin contar con los beneficios subjetivos o de bienestar individual relacionados con los cambios en el estado anímico y de salud de las personas, cuando estas viven y/o laboran en espacios urbanos con adecuados sistemas de arbolado.

Para las instituciones y empresas sensibles al ambiente que desarrollan gran parte de su actividad productiva y de negocios en áreas urbanas, surge la necesidad de abordar la temática ambiental, con el fin de mejorar el entorno donde desarrollan sus actividades económicas y responder al compromiso ambiental adquirido mediante políticas y principios ambientales.

En la ciudad, las condiciones ambientales tienden a verse afectadas por aspectos externos como la modificación de la temperatura durante el período seco, los niveles de ruido y de contaminación, así como el bienestar, en general, de las personas. La presencia de árboles en la ciudad podría reducir estos problemas.

Así como la infraestructura y las zonas recreativas son bienes de la comunidad, los árboles en las ciudades también lo son, por esta razón el bosque del ecosistema urbano es un bien que requiere cuidado y mantenimiento, al igual que otras propiedades públicas.

Los árboles en la ciudad añaden belleza y favorecen la salud mental; agregan color, formas orgánicas y texturas variadas al paisaje; suavizan el perfil de obras de albañilería, metales y cristales. Además se pueden usar en diseños arquitectónicos para definir espacios y dar continuidad al paisaje. En resumen, los árboles en la ciudad generan servicios ambientales a la sociedad.

Asimismo, desde el punto de vista ambiental se reconoció una serie de funciones que el bosque urbano brinda a la sociedad tales como: reducción de la contaminación del aire, combate del efecto invernadero en la atmósfera, conservación del suelo y reducción de la erosión, conservación de la energía, modificación del clima local, reducción de la contaminación por ruido, generación de biodiversidad. Además de beneficios socioeconómicos, tales como el aumento del valor de las propiedades y un incremento en la estabilidad económica en las áreas con presencia de arbolado.

Conscientes de esto, es claro que el ecosistema urbano brinda una serie de servicios ambientales tangibles e intangibles que, de alguna manera, quienes se benefician podrían estar dispuestos a reconocer y/o propiciar, según el caso.

Ante la Estrategia Nacional de Carbono Neutralidad, el interés de, cada vez, más países y grandes empresas internacionales dispuestas a mitigar sus emisiones, la opción de compañías por aplicar, a



Costa Rica

Eric Gay

través del tema ambiental, su política de responsabilidad social empresarial, surge un nuevo esquema de *pago solidario por servicios ambientales urbanos* (PSSAU) como una alternativa que podría adquirir fuerza.

El origen de los recursos financieros de un esquema de pago solidario por servicios ambientales urbanos (PSSAU) puede ser el mismo que el de un proyecto de PSA tradicional: cooperación internacional, aporte de empresas privadas, entre otros. Sin embargo, dado el carácter público de Fonafifo, es probable que la administración de los mismos y el ente técnico encargado del seguimiento deba definirse de manera más clara. Por otra parte, en vista que los proyectos se ejecutarían en terrenos públicos, la entidad receptora de los recursos podría ser el gobierno local, que se beneficiaría al contar con financiamiento para las obras de arborización, las cuales, es bien sabido, requieren importantes

inversiones para su adecuada ejecución y mantenimiento.

Otra posible modalidad sería la promoción de estos mecanismos en terrenos privados dentro de la ciudad o de áreas de conectividad de corredores biológicos urbanos, aspecto que podría facilitar el uso de recursos financieros. En todo caso, debido a la importante inversión que implica un proyecto de esta índole, por los costos de establecimiento y mantenimiento, obviamente quedan temas pendientes por definir. Entre estos, deben establecerse claramente las modalidades, los montos a otorgar, así como los alcances tanto del proyecto como de las prácticas por ejecutar.

Es claro que el concepto de los servicios ambientales sigue evolucionando, por lo que es posible que en el futuro se generen nuevos oferentes, así como demandantes de servicios que a la fecha no tienen un valor financiero definido en este mercado. Quizá la belleza escénica de los árboles en las ciudades, como parte preponderante del ecosistema urbano, sea tan valorada que demandantes de esos beneficios estén dispuestos a invertir por un servicio ambiental que implica bienestar para los habitantes de las ciudades y de quienes transitan por ellas.

La CNFL, consciente de que la gestión en cuencas implica también el trabajo en las áreas urbanas, seguirá propiciando estos espacios de trabajo e investigando sobre alternativas que permitan promover modalidades de PSA novedosas, tendientes al mejoramiento de las condiciones ambientales en las cuencas de su interés.

## Referencias bibliográficas

- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1996, abril 16). Ley Forestal N° 7575. *La Gaceta*, N° 72.
- Camacho, C. (s.f.) Ciudadanos ambientales para ciudades latinoamericanas, disponible en <http://www.rlcu.org.ar/destacados/clea5/Camacho1.pdf> (consultada 2011, abril 1).
- Jiménez, F., Campos, J., Alpizar, F. y Navarro, G. (2006). *Experiencias de pago por servicios ambientales en cuencas en Costa Rica* [Material no editado]. Turrialba: Departamento de Recursos Naturales y Ambiente del Catie.
- López, T. (2010). *Costa Rica: Hacia una sociedad carbono neutral 2021. Implicaciones para el sector agroalimentario* [Material no editado]. San José: Minaet, Mag y CoopeDota.
- Mayrand, K. y Paquin, M. (2004). *Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes* (Informe presentado por Unisfera International Centre, Chantal Line Carpentier y Comisión para la Cooperación Ambiental). Montreal, Canadá.
- Montero, M. (2010, junio). Prácticas ambientales sostenibles (PAS) en las cuencas de interés. *Revista Rescatemos el Virilla*, 42, 13-16.
- Pagiola, S., Agostini, P., Gobbi, J., Haan, C., Ibrahim, M., Murgueito, E., Ramírez, E., Morales, M. y Ruiz, J. (2004). *Pago por servicios de conservación de la biodiversidad en paisajes agropecuarios*. Washington, D. C.: World Bank.