

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS POTENCIALES EN EL SECTOR CAFETERO COLOMBIANO

Marisol González González*, César Alberto Serna Giraldo**

GONZÁLEZ G., M.; SERNA G., C. A. Servicios ecosistémicos potenciales en el sector cafetero colombiano. Revista Cenicafé 69(2):35-46. 2018

El objetivo del artículo es la identificación de las potencialidades del sector cafetero colombiano como ambiente propicio para la provisión de servicios ecosistémicos. En la medida que se integren acciones de conservación con el sistema de producción podrán proporcionarse servicios como protección de microcuencas, captura de carbono, conservación de la biodiversidad y suelo, belleza paisajística, polinización y fijación de nutrientes. Un mecanismo óptimo para integrar este tipo de acciones es la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales - PSA, como instrumento de compensación voluntaria entre las partes interesadas en la conservación ambiental. Para cada tipo de servicio ambiental se describen proyectos ejecutados bajo el esquema PSA o similares, en la zona cafetera colombiana tales como Paisaje Cultural Cafetero®, pago por servicios ambientales hídricos -PSAH-, captura de carbono y programas de cafés especiales, que sirven como mecanismo para incentivar la producción sostenible desde lo económico, social y ambiental.

Palabras clave: Pago por servicios ambientales, Paisaje Cultural Cafetero-PCC®.

POTENTIAL ECOSYSTEM SERVICES IN THE COLOMBIAN COFFEE SECTOR

This document identifies the potentialities of the Colombian coffee sector as an enabling environment for the provision of ecosystem services. To the extent that conservation actions integrated with the production system, services such as micro-watershed protection, carbon capture, conservation of biodiversity and soils, landscape beauty, pollination and nutrient fixation can be provided. An optimal mechanism to integrate this type of actions is the implementation of Payments for Environmental Services - PES schemes, as a voluntary compensation instrument between the parties interested in environmental conservation. For each type of Environmental Service, projects executed under PES schemes or similar are described in the Colombian coffee region such as the Coffee Cultural Landscape PCC®, payments for water environmental services -PWES-, carbon capture and specialty coffee programs. These programs serve as mechanisms to encourage a sustainable production from an economic, social and environmental perspective.

Keywords: Payment for environmental services, Coffee Cultural Landscape PCC®.

*Asistente de Investigación (hasta abril de 2018). Disciplina de Economía, Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia.

**Investigador Científico I. Disciplina de Economía, Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia.

El desarrollo histórico de la conceptualización de los servicios ecosistémicos revisado por Gómez-Baggethun *et al.* (13), sugiere que la tendencia hacia la monetización y mercantilización de los servicios proporcionados por los ecosistemas es resultado de los cambios surgidos desde la economía clásica a la neoclásica. La economía clásica valoraba los beneficios de la naturaleza a partir del uso que podrían hacer de ellos, situando la tierra como factor independiente de producción y generador de riqueza (capital natural), considerando la fertilidad desigual de la tierra y su escasez, resaltando su importancia para la calidad de vida y las oportunidades para experimentar la belleza natural (15). En tanto, con la aparición de nuevas ideas y el desarrollo tecnológico del siglo XIX, los neoclásicos cambiaron la visión de la tierra concibiéndola como un factor sustituible por el capital manufacturado y excluyéndola como factor de producción (15). Según Daly y Cobb (7) la disminución de la importancia de la tierra se debió a la desaparición política de la clase terrateniente, (...) *“con el desarrollo del industrialismo, los capitalistas y el trabajo industrial se convirtieron en las clases dominantes, y la disciplina de la economía cambió su atención a la industria”* (15).

A través de Pigou, economista neoclásico, nació la economía ambiental como subdisciplina económica, para corregir las fallas de mercado asociadas a las externalidades negativas; sin embargo, la atención a los problemas ambientales estimuló nuevas perspectivas y conceptualizaciones del medio ambiente en el análisis económico, dando origen a la economía ecológica, que sin ser considerada como subdisciplina de la economía y la ecología, se institucionalizó en 1988 con el surgimiento de la Sociedad Internacional para la Economía Ecológica - SIEE. La SIEE amplió el alcance del análisis de la relación

entre la economía y el medio ambiente, reincorporando ideas de la economía clásica y neoclásica, en especial a partir del desarrollo de métodos para valorar e internalizar los impactos económicos en el medio ambiente y en la toma de decisiones (13, 20).

La economía ambiental y ecológica comparten en cierta medida el uso de técnicas y teorías (13), su diferencia radica en que la ambiental abarca únicamente la aplicación de la economía neoclásica a los problemas ambientales: racionalidad, marginalismo, eficiencia en la asignación de recursos y modelos de equilibrio general para analizar las cuestiones ambientales; en otras palabras, supone que los asuntos ambientales forman parte de las cuestiones económicas generales y, por lo tanto, estos pueden ser analizados mediante instrumentos y principios económicos neoclásicos que subvaloran las principales preocupaciones ecológicas; no obstante, es más eficaz para influir en la formulación de políticas (31). En tanto, la ecológica se ocupa ampliamente de los impactos humanos en los ecosistemas; su área de estudio implica una visión holística e interdisciplinaria de los vínculos entre los sistemas: ecológico y económico (6).

Una segunda controversia entre las dos posturas, se relaciona con la valoración de los servicios de los ecosistemas, para resaltar el valor social de las funciones de la naturaleza (13). En la neoclásica los valores económicos de los servicios ecosistémicos, son medidos a través de un análisis costo-beneficio, que a pesar de ser una medida real, subestima aquellos beneficios ambientales intangibles (14).

Para valorar económicamente los beneficios del ecosistema se identifican dos tipos de valor: valores de uso y no uso, que de forma conjunta permiten obtener el

valor económico total de los beneficios proporcionados. Un ejemplo es cuando el servicio o bien ecosistémico está presente en el mercado como la madera, su valor económico es el precio de mercado, pero esta cuantía no refleja el valor total, dejando de lado el valor social y ambiental por la estabilización del suelo, almacenamiento de agua, control de inundaciones, hábitat de especies, estética y control del clima, beneficios amplios y difíciles de cuantificar (11). Para ello se han desarrollado técnicas como precios hedónicos, costo evitado, costo de reemplazo, factor de ingreso, costo de viaje y valoración contingente, al igual que métodos de medición del valor extrafinanciero, es decir, el valor social y ambiental en relación a los recursos invertidos, como el SROI (*Social Return of Investment*).

El aumento de la investigación sobre el valor monetario de los servicios ecosistémicos contribuyó a atraer el apoyo de los actores políticos y de mercado, para abordar los problemas ambientales y contribuir en la conservación de los ecosistemas (13). Es allí donde se configura el esquema de pagos por servicios ambientales - PSA, instrumento empleado dentro de política pública en algunos países y sectores, que propone compensar a los usuarios de la tierra por las externalidades ambientales positivas que generan a través de la adopción de prácticas agrícolas sostenibles.

En Colombia este tipo de esquema ha sido empleado como política pública para la protección de ecosistemas hídricos que proveen agua a los acueductos municipales, y también por el sector cafetero como herramienta de incentivo a la conservación y producción sostenible. En el desarrollo de este tipo de mecanismos la población rural que emplea el suelo como principal factor de producción, juega un papel relevante en la

prestación de bienes y servicios ambientales, pues muchos ecosistemas de interés para la conservación son ocupados por comunidades para producción agropecuaria, y es por medio de los esquemas de compensación o PSA que se pretende destacar e incorporar a la comunidad rural en la preservación, provisión y prestación de estos servicios.

Este documento identifica potencialidades del territorio cafetero y la comunidad rural como entorno propicio para la provisión de servicios ambientales. Para el desarrollo del artículo se definen los servicios ambientales y los tipos existentes, además se identifican aquellos que puede proveer el ecosistema cafetero basados en las potencialidades y experiencias previas. Se define el esquema de PSA y su normativa en Colombia, y finalmente se expone el papel de los cafés especiales como mecanismo de PSA.

Servicios Ambientales

Los servicios ambientales o también llamados servicios ecosistémicos son los beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad (4), generados principalmente por bosques y sistemas productivos ambientalmente sostenibles (28). Los servicios ecosistémicos tienen como principal función ayudar a prevenir, limitar y mitigar el impacto ambiental de externalidades negativas de las acciones realizadas por el hombre (2). Estos servicios proporcionados por el ecosistema son necesarios para la supervivencia, al proveer elementos para la vida como alimentos, agua pura, regulación del clima, formación de suelo. Los servicios ambientales se dividen en cuatro clases según su beneficio y funcionalidad (9):

Servicios de provisión. Se refieren a bienes proporcionados por los ecosistemas como agua, alimentos, recursos genéticos, fibras y medicinas naturales.

Servicios de regulación. Son los obtenidos a partir del balance de los procesos ecosistémicos como la calidad del aire, regulación y purificación del agua, regulación del clima, control de erosión y deslizamientos, control biológico, mitigación de riesgos y regulación de enfermedades humanas.

Servicios culturales. Se refieren a beneficios no materiales, que enriquecen la calidad de vida, como la diversidad cultural, los valores religiosos y espirituales, inspiración, valores estéticos, descubrimiento científico, valores de patrimonio cultural, recreación y ecoturismo.

Servicios de soporte. Son necesarios para producir los anteriores servicios, lo cual incluye la formación de suelo, producción de oxígeno, producción primaria, provisión de hábitat, polinización, retención de suelos y ciclo de nutrientes.

En la Tabla 1 se presentan los 21 servicios ambientales potenciales que pueden aportar los agroecosistemas cafeteros, clasificados según la división anterior.

Esquema de pagos por servicios ambientales

Para que los servicios generados por el ecosistema sean negociados, en 1997 surgió un esquema de pagos, que consiste en pagar o compensar a usuarios de la tierra por los servicios que presten, incentivando así un uso sostenible de los recursos naturales. La razón por la cual se paga al beneficiario es por restringir las alternativas de uso del suelo (21). Este sistema inició en Costa Rica como solución a la tala de bosques, que redujo el 40% del área boscosa del país, afectando los servicios hidrológicos proporcionados por el ecosistema (21); a partir del surgimiento de este mecanismo diversos países han optado por trabajar en proyectos similares.

Para que un esquema de compensación sea considerado estrictamente PSA debe cumplir con las siguientes condiciones (32):

- *Una transacción voluntaria.*
- *Un servicio ambiental bien definido (uso de la tierra que asegure este servicio).*
- *Es adquirido por al menos un comprador de servicios ambientales.*
- *A por lo menos un proveedor de servicios ambientales.*
- *Solo si el proveedor asegura la provisión del servicio ambiental transado.*

El desarrollo del esquema PSA busca promover por medio de incentivos la adopción de prácticas de uso y manejo del suelo sostenible con el ecosistema (23). Para el sector cafetero colombiano aplicar este mecanismo resulta conveniente, por las ventajas que pueden obtener tanto los cafeteros como los beneficiarios del servicio ambiental a partir de su implementación. Según la FAO (10), los PSA basados en la adopción de prácticas agrícolas sostenibles pueden no solo contribuir a la prestación del servicio, sino también al aumento de la productividad agrícola.

Marco legal en Colombia. En Colombia, desde el año 1993, se cuenta con un marco normativo que legisla los incentivos económicos que el Estado debe ejecutar en acciones asociadas con la prevención, restauración o conservación del medio ambiente (20). El artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 estableció que, al menos el 1% de los ingresos corrientes de los municipios deben invertirse cada año en áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico, en especial aquellos que surten los acueductos municipales (20).

Tabla 1. Servicios ambientales aportados por los agroecosistemas cafeteros.

No.	Servicio ambiental	Clase de servicio
1	Materia orgánica de la pulpa descompuesta del café contribuye a mejorar las condiciones físicas del suelo.	Provisión
2	Madera proveniente de la renovación del cafetal.	
3	Conservación de guaduales y bosques para aprovisionamiento de agua.	
4	Semillas forestales.	
5	Alimento vegetal, principalmente café y cultivos asociados.	
6	Regulación del clima mediante la implementación de sistemas agroforestales.	Regulación
7	Regulación de la calidad del aire. La vegetación a través de la fotosíntesis convierte el dióxido de carbono en oxígeno.	
8	Regulación en los flujos de agua y protección de cuencas y mejoramiento en la calidad del agua.	
9	Polinización del cultivo.	
10	Control de plagas y enfermedades.	
11	Tratamiento de aguas residuales, los humedales actúan como un filtro por la actividad de microorganismos del suelo que descomponen desechos.	Cultural
12	Biodiversidad y belleza paisajística.	
13	Conservación de los bosques nativos preservando su valor paisajístico.	
14	Actividades recreativas en senderos ecológicos con flora y fauna de la zona.	
15	Conservación de la arquitectura tradicional de las fincas cafeteras.	
16	Promoción de ecoturismo para recreación y deporte.	Soporte
17	Conservación de saberes ancestrales ligados al sistema cafetero y al cultivo.	
18	Provisión de hábitat para refugio de la biodiversidad.	
19	Incorporación de materia orgánica con el fin de incrementar la productividad del suelo y disminuir el uso de agroquímicos.	
20	Protección del suelo como mecanismo de retención de sedimentos y aporte a su fertilidad. La vegetación a través de la sujeción de raíces en los taludes provee un sistema que evita deslizamientos y erosión que llevan a pérdida de nutrientes.	
21	Fijación y reciclaje de nutrientes, en sistemas agroforestales ciertos árboles son fijadores de nitrógeno.	

Estos recursos abren la posibilidad de implementar esquemas para el pago por servicios ambientales que sean sostenibles, ya que parte de su eficacia y sostenibilidad depende de los recursos con los cuales se cuente para implementarlo y que continúe su desarrollo después de ser establecido. De allí que, determinar la viabilidad económica de un PSA es de especial relevancia para su sostenibilidad. Además, es necesario realizar una valoración económica ambiental para establecer y cuantificar los beneficios que generan los servicios ambientales brindados por los ecosistemas, así como los costos que debe asumir quien se encarga de proveerlos a través de la recuperación, protección y conservación (20). Para Colombia la guía metodológica para el diseño e implementación del incentivo económico de PSA, diseñada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, contempla que los análisis y estimaciones económicas para evaluar la viabilidad económica del esquema se realice bajo el método de costo de oportunidad, el cual permite contabilizar los costos que asume el productor por su decisión de conservar y recuperar los recursos naturales (20).

Decreto 870 de 2017

Este Decreto crea el PSA orientado al cierre de la frontera agrícola y a la protección de zonas de reserva; surge como respuesta al conflicto entre la vocación de la tierra y su uso real, al plantear el PSA para prevenir y solucionar esos conflictos.

El Decreto propone como mecanismo de compensación el costo de oportunidad de las actividades representativas del área, al que sólo podrán acceder los agricultores propietarios de tierras de acuerdo al código civil, además de posibles beneficiarios de adjudicación de baldíos (Ley 160 de 1994). Los principios del esquema por PSA propuestos se centran en la

focalización de áreas estratégicas, armonización y complementariedad con otros programas, relación costo beneficio y construcción de paz, solidaridad y territorialidad. Establece que antes del 2019 debe existir un plan de zonificación ambiental para delimitar la frontera agrícola y zonas de manejo ambiental, especialmente zonas de reserva forestal y biodiversidad estratégicas con relación al recurso hídrico.

Tipos de Servicios Ambientales y su aplicación al sector cafetero

A partir de los servicios ambientales y sus categorías, se conforman y destacan cuatro tipos.

1. Secuestro y almacenamiento de carbono.

La provisión de este servicio ambiental se da por medio de la fotosíntesis, a través de la cual los bosques absorben el carbono presente en la atmósfera en forma de gas carbónico y conjuntamente con el agua de las lluvias más la luz del sol se transforma en fotoasimilados, transferidos a todas las partes de la planta para el crecimiento y producción de flores y frutos. La negociación de estos servicios ambientales se da cuando una organización compensa a caficultores por plantar y mantener árboles, incentivando sistemas de producción con sombrero o el establecimiento de linderos, cercas vivas y áreas de conservación.

El sector cafetero como mecanismo de adaptación a la variabilidad climática formuló el programa de compensación de emisiones de Gases Efecto Invernadero - GEI, que tuvo como propósito generar incentivos económicos mediante el PSA en busca de favorecer la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de los ingresos para el productor cafetero. Las acciones realizadas para acceder a la compensación se limitaron a labores de

reforestación y manejo mejorado de bosques, cultivos y pastizales que contribuyeran a la captura de carbono (8).

Como balance de compensación por la emisión de GEI, la tostadora Colcafé en 2013 compró certificados de captura por 6.725 toneladas de carbono, que beneficiaron a 381 pequeños caficultores. Así mismo, la empresa de Energía del Quindío compró un equivalente de 938 toneladas de carbono, beneficiando a 116 familias cafeteras. Estas compensaciones contribuyen al logro de una caficultura sostenible y al posicionamiento del Café de Colombia y sus marcas, en mercados cada vez más interesados en la preservación del medio ambiente. A su vez se reconoce al caficultor el esfuerzo por ofrecer café de alta calidad y su contribución a la conservación de la biodiversidad y del paisaje cafetero.

2. Protección de la biodiversidad. Por biodiversidad se entiende la variabilidad entre seres vivos sin importar su origen, es decir, refleja la variedad de los organismos vivos. En términos de Cordero *et al.* (5), la biodiversidad se constituye a partir de tres elementos: 1) la diversidad genética dentro de las especies, 2) la diversidad entre las especies, y 3) la diversidad de ecosistemas. Para promover la conservación de la biodiversidad, se destaca una herramienta llamada servidumbre ecológica como mecanismo de acuerdo voluntario privado, donde el propietario limita los usos de su tierra con el objetivo de conservar, preservar y proteger los ecosistemas. En Colombia, el ecosistema cafetero a pesar de ser intervenido, mantiene altos niveles de heterogeneidad; se estima que la zona cafetera posee las siguientes especies: 596 de aves, 50 de murciélagos, 600 de plantas, 25 de mamíferos, 372 de mariposas, 145 de hormigas y 21 de abejas (30).

En los agroecosistemas cafeteros son varios los aportes que la biodiversidad genera a la comunidad y al mismo cultivo. Ejemplos del valor aportado por este servicio al café son desarrollados por Ricketts *et al.* (26), Rapidel (25) Imbach *et al.* (16), quienes encontraron que el rendimiento del cultivo de café puede aumentar entre 20% y 25% cuando las abejas están presentes en la polinización, además la calidad puede mejorar alrededor de un 27% a raíz de menos granos deformados. Estos resultados se obtuvieron en cafetales cerca de bosques a 1 km, propicio para el hábitat de abejas nativas. Esta polinización representó un ingreso adicional de 128 USD por hectárea, tomando como referencia el precio del mercado del café en el año 2002-2003 en Costa Rica. Similares resultados fueron reportados para Indonesia (18).

Investigaciones recientes advierten que el cambio climático va a afectar la distribución tanto del café como de las abejas y, por ende, el servicio de polinización, pero en el caso colombiano, mencionan ligeros aumentos en la aptitud del café en áreas montañosas, donde se espera que las temperaturas beneficien la producción de café y existan poblaciones de abejas más robustas (16). En esta misma ruta de investigación, desde Cenicafé y con el apoyo de la empresa Alemana Bayer AG, se busca confirmar la importancia de las abejas como agente polinizador en el cultivo del café, para determinar su efecto en la producción y calidad.

Otro beneficio que puede generar la protección y conservación de fragmentos de bosque o corredores biológicos cerca de los cafetales, se asocia al control y regulación de plagas por parte de algunas aves que establecen su hábitat allí. Para el caso de la broca del café (*Hyphotenemus hampei*), aves como el ticotico gorgiclaro (*Automolus ochrolaemus*), cucarachero pechirrufo (*Pheugopedius rutilus*),

reinita coronirufa (*Basileuterus rufifrons*), esmeralda coliblanca (*Elvira chionura*) y la reinita del manglar (*Setophaga petechia*), se alimentan de estos insectos. Un estudio desarrollado en Coto Brus - Costa Rica, encontró que la presencia de estas aves reduce en 45% la infestación de broca en el café, y que el efecto es mayor cuando los parches están más cerca de los cafetales y superan más de una hectárea; en términos monetarios el servicio de control de plagas representó costos evitados de 75 USD a 310 USD por ha/año (17, 19).

3. Protección de cuencas hidrográficas.

Los servicios ambientales hídricos pueden definirse como los beneficios proporcionados por los ecosistemas de una cuenca hidrográfica, para el bienestar de la naturaleza y el hombre. Los servicios usualmente se refieren a la disponibilidad y calidad del agua, control de sedimentos y mantenimiento de hábitats acuáticos; los proveedores son aquellos usuarios de tierras aguas arriba, cuyo uso del suelo se desea modificar o conservar, y los compradores son los consumidores del recurso hídrico, sean particulares o empresas.

En sistemas agroforestales, el manejo agronómico y la diversidad biológica presente en las zonas altas de una cuenca incide en la calidad del agua de las zonas bajas, al manejar menor intensidad en productos fitosanitarios y fertilizantes, se evita la contaminación del agua por escorrentía. La diversidad de plantas que extraen nutrientes del suelo también puede disminuir la concentración de estos elementos en el agua que drena hacia los acuíferos (25); Babbar y Zak (1) afirman que las pérdidas de nitrógeno por lixiviación son menores en sistemas agroforestales (5 a 9 kg ha-año⁻¹) que en cultivos de café a plena exposición solar (24 kg ha-año⁻¹).

En la zona cafetera colombiana se han implementado dos esquemas de compensación o pago para protección de cuencas hidrográficas. Uno de ellos fue bajo el proyecto de “Incorporación de la biodiversidad en el sector cafetero en Colombia”, al implementar un esquema piloto de Compensación de Servicios Ambientales Hídricos como estrategia para la preservación de la microcuenca Toro, municipio de Ansermanuevo-Valle del Cauca. Mediante el reconocimiento en especie que compensara la implementación de Herramientas de Manejo de Paisaje - HMP, conservación de cobertura boscosa y adopción de sistemas agroforestales se logró un cambio voluntario en los caficultores; los servicios ambientales obtenidos fueron la mejora en la calidad del agua, la regulación hídrica y el control de sedimentación. Los factores causantes del deterioro de la microcuenca eran la deforestación, la erosión, la pérdida de la cobertura vegetal, la contaminación hídrica por el beneficio del café y el déficit en el balance hídrico (29).

El segundo esquema de protección de microcuenca se implementó en la zona cafetera de Nariño en las microcuencas Sánchez y Las Palmas, de los municipios de Colón y San Pablo, respectivamente. Estas microcuencas fueron intervenidas por la importancia que tiene para la Central Eléctrica de Nariño-Cedesar la regulación hídrica y control de sedimentos, por incrementar los costos de generación de energía, que sólo para los años 2009 a 2013, de acuerdo con una valoración económica, presentó pérdidas por \$12.950 millones a causa de la suspensión de labores por la alta concentración de sedimentos.

4. Belleza paisajística o escénica. Hace referencia a la provisión de un espacio para la recreación y el turismo, puede referirse tanto a un panorama escénico general, como al avistamiento de una especie silvestre exótica.

En el sector, este servicio ambiental está ligado a la idiosincrasia de la cultura cafetera, su gente y el Paisaje Cultural Cafetero–PCC®, en virtud de ello *Fromer's*, la guía de turismo más importante de los Estados Unidos, destaca el PCC® como el mejor destino a visitar en 2018 al resaltar la naturaleza, cultura y hospitalidad de sus habitantes.

El PCC® está ubicado en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca que, por razones de clima, suelos e hidrografía, han consolidado una vocación no mecanizada para la siembra y el cultivo del café; ofrece una gran variedad de perspectivas visuales haciéndolo una pieza paisajística destacable en el mundo, por la presencia de bosques nativos y corredores biológicos que le aportan valores naturales y estéticos. El café producido cuenta con la certificación Café de Colombia como denominación de origen protegida (22).

Si bien el PCC® no fue creado como un esquema de PSA este instrumento en sí mismo constituye una estrategia para la conservación y sostenibilidad del paisaje. Algunas características destacables que se asemejan a un PSA son: 1) Voluntariedad de las personas que producen el café bajo ciertas condiciones, 2) Quien lo compra valorando el café no sólo como producto sino además reconociendo las condiciones bajo las cuales es producido, 3) El medio de pago o compensación es el sobreprecio del café y, 4) La belleza del entorno del PCC® se valora a través del ecoturismo fundamentado en la cultura autóctona y biodiversidad del ecosistema cafetero.

Café: Sostenibilidad ambiental y competitividad

El cultivo del café en Colombia, al establecerse en un ecosistema con diferentes condiciones

climáticas, de suelos y pisos térmicos, flora y fauna, brinda la oportunidad de proveer servicios ambientales. La oferta real de las externalidades positivas radica en el manejo del ecosistema en el cual se establece el cultivo y la manera en que se integren las medidas de conservación y el sistema de producción. Las relaciones entre los caficultores y la gestión de los recursos naturales pueden potencializarse bajo estrategias con organizaciones públicas y privadas que cuenten con interés en la preservación de los bienes y servicios ecosistémicos.

La implementación de sistemas agroforestales en café aporta a la sostenibilidad, conservación de la biodiversidad, incremento de la productividad y rentabilidad del sector (3). Según Ponte (24) la sostenibilidad toca aspectos como viabilidad económica para los cultivadores, justicia, conservación ambiental y responsabilidad social, además de la calidad del café como piedra angular del negocio; esto permite al productor escalar en la cadena de valor y diferenciación a través de los cafés especiales.

Los mercados y certificaciones verdes crean una conexión entre consumidores dispuestos a pagar más por un café amigable con el medio ambiente y los caficultores que promueven la sostenibilidad ambiental en su finca. El 90% de la producción de café tiene lugar en países en desarrollo, mientras el consumo sucede principalmente en economías industrializadas (24), por lo cual podría ser un mercado atractivo para el café con el propósito de brindarle un mayor valor agregado, por los servicios ecosistémicos que genera a través de una producción responsable con el medio ambiente.

La Federación Nacional de Cafeteros - FNC cuenta con tres grandes categorías en su portafolio de cafés especiales: cafés

de origen, cafés sostenibles y cafés de preparación; el área cultivada en Colombia con cafés especiales representa 44% del total de hectáreas cultivadas (12). Los beneficios de la adopción de esta estrategia han sido evidentes para miles de productores, al obtener primas de calidad y bonificaciones por los cafés especiales, estimadas por la FNC en más de USD 125 millones entre el año 2003 al año 2011 (12).

Como alternativa a una compensación económica directa a los productores, Rosa *et al.* (27) proponen alternativas de gestión que involucren en su mayoría compensaciones o no pagos directos:

- *Impuestos y subsidios*: se enfoca a caficultores que realicen acciones productivas sostenibles para el mantenimiento e incremento en los servicios ambientales.
- *Pago de transferencias*: incentiva a los caficultores para que inviertan en prácticas más sostenibles.
- *Mercados de productos con atributos ambientales, certificados y sellos*: bajo este mecanismo los consumidores reconocen un valor adicional a los productos, generados bajo procesos productivos amigables con el medio ambiente y tipifican un mercado ecológico donde el valor adicional pagado representa en cierto modo la voluntad para pagar por servicios ambientales.
- *Apoyo a programas comunitarios de ecoturismo*: las comunidades que cuenten con potencial turístico, pueden valorizar los servicios ambientales de su territorio con el apoyo de empresas u organizaciones comunitarias rurales.

La realidad de la comercialización de los servicios ambientales del sector

cafetero es limitada y corta ante las amplias posibilidades de acceder a mercados de estas características. En la Tabla 2 se ejemplifica el funcionamiento de un esquema PSA, considerando las partes involucradas, roles y algunos resultados esperados.

CONCLUSIONES

La implementación de esquemas de PSA en la actividad cafetera han sido empleados como mecanismo para la preservación del ecosistema, producción sostenible y adaptación tecnológica, generando incentivos para la adopción de estrategias amigables con el medio ambiente. Además, la producción y venta de cafés especiales son una alternativa interesante para el desarrollo de mecanismos PSA, pues ganan los consumidores a través de la valoración que ellos le dan a los atributos por los cuales están dispuestos a pagar un sobreprecio, los caficultores obteniendo un excedente por su producto y el medio ambiente a través de una producción sostenible.

Una forma de evidenciar el valor aportado por los PSA desde lo económico, ambiental y social es mediante técnicas que cuantifiquen la relación beneficio/costo, para evaluar viabilidad y sostenibilidad de este mecanismo. Para esto existen metodologías como la del Retorno Social de la Inversión - SROI (por sus siglas en inglés), que permite medir y valorar en términos monetarios los beneficios asociados a la implementación del esquema en el bienestar de la comunidad intervenida y los servicios ambientales proporcionados. Para que esto sea posible, es necesario fortalecer la agenda de investigación en estos temas, que argumenten bajo términos estudiados el valor que pueden otorgar los sistemas forestales en la productividad y rentabilidad obteniendo una sostenibilidad ecológica y financiera en el mediano y largo plazo para el caficultor.

Tabla 2. Esquema de operación de un esquema PSA en la caficultura.

Participantes	Rol	Resultado esperado	
		Mediano plazo	Largo plazo
Proveedor servicio ambiental: caficultor que afecta o puede afectar negativamente el ecosistema. Mediante un acuerdo voluntario modifica las acciones que impactan de manera negativa en el ecosistema, por lo cual es compensado.	Conservar o restaurar el ecosistema mediante acuerdo voluntario para proveer los servicios ambientales pactados, para lo cual adopta prácticas sostenibles en la producción de café.	Ganancias o equilibrio entre el costo de oportunidad y el pago recibido.	Caficultor con un sistema de cultivo sostenible ambiental y socialmente, que compensa sus costos.
Beneficiario servicio ambiental: Persona natural o jurídica que compensa al caficultor por adoptar prácticas sostenibles y recibe el beneficio ambiental.	Compensar al caficultor por la adopción de prácticas sostenibles. El servicio ambiental puede ser comprado por empresas públicas o privadas como mecanismo de responsabilidad social y ambiental.	Reconocimiento social por su contribución voluntaria a la sostenibilidad ambiental.	Recibe unos beneficios ambientales por el pago realizado.
Veedor: Persona natural o jurídica que vela por el cumplimiento de lo acordado por las partes.	Gestionar el pago directo en efectivo o especie al prestador del servicio ambiental, previa verificación de cumplimiento del acuerdo de voluntades.	Organismo reconocido por ofrecer bajos costos de transacción a grupos de interés y pequeños caficultores.	Institución posicionada para gestionar proyectos de PSA.

LITERATURA CITADA

1. BABBAR, L.I.; ZAK, D.R. Nitrogen cycling in coffee agroecosystems: Net N mineralization and nitrification in the presence and absence of shade trees. *Agriculture, ecosystems & environment* 48(2):107-113. 1994.
2. CARBAL H., A. La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas: Caso Ciénaga y Caimanera, Coveñas-Sucre. Bogotá : Universidad Libre de Colombia, 2009.
3. CARDONAT., H. Gestión de los servicios ecosistémicos que presta la flora de los agroecosistemas de la cuenca del río La Vieja, eje cafetero, Colombia. Bogotá : Pontificia universidad Javeriana, 2011. Tesis: Maestría en desarrollo rural.
4. CECCON, E.; PÉREZ, D.R. Más allá de la ecología de la restauración: Perspectivas sociales de América Latina y Caribe. Buenos aires : Vázquez Mazzini, 2016. 384 p.
5. CORDERO, D.; MORENO D., A.; KOSMUS, M. Manual para el desarrollo de mecanismos de Pago/Compensación por servicios ambientales. Quito : GTZ, 2008.
6. COSTANZA, R. What is ecological economics? *Ecological economics* 1(1):1-7. 1989.
7. DALY, H.E.; COBB, J.B. For the common good: Redirecting the economy towards community, the environment, and a sustainable future. Boston : Beacon press, 1989.
8. DUQUE V., A.; PARDO M., P.; RUBIANO D., J. Compensación de gases efecto invernadero (GEI) en paisajes cafeteros de Colombia. Bogotá : FNC, 2014. 18 p.
9. EVALUACIÓN ECOSISTEMAS DEL MILENIO. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington : Island press, 2005.
10. FAO. Inversión en servicios ambientales agrícola. [en línea]. Roma : FAO, (s.f.). Disponible en internet: <http://www.fao.org/nr/aboutnr/servicios-ambientales/es/>. Consultado el 17 de abril de 2014

11. FARBER, S.C.; COSTANZA, R.; WILSON, M.A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological economics* 41(3):375-392. 2002.
12. FNC. FNC produce y exporta cada vez más cafés especiales. [En línea]. Bogotá : La Federación, (s.f.). Disponible en internet: http://www.cafedecolombia.com/ci-fnc-es/index.php/comments/fnc_produce_y_exporta_cada_vez_mas_cafes_especiales. Consultado en noviembre de 2013.
13. GÓMEZ B., E.; GROOT, R. DE; LOMAS, P.L.; MONTES, C. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological economics* 69(6):1209-1218. 2010.
14. GOODLAND, R.; LEDEC, G. Neoclassical economics and principles of sustainable development. *Ecological modelling* 38(1/2):19-46. 1987.
15. HUBACEK, K.; VAN DEN BERGH, J.C. Changing concepts of 'land' in economic theory: From single to multi-disciplinary approaches. *Ecological economics* 56(1):5-27. 2006.
16. IMBACH, P.; FUNG, E.; HANNAH, L.; NAVARRO R., C.E.; ROUBIK, D.W.; RICKETTS, T.H.; HARVEY, C.A.; DONATTI, C.I.; LÄDERACH, P.; LOCATELLI, P.; ROEHRDANZ, P.R. Coupling of pollination services and coffee suitability under climate change. *Proceedings of the national academy of sciences* 114(39):10438-10442. 2017.
17. KARSTEN, H.; VANEK, S.; ZIMMERER, K.; RICHARD, G. Natural ecosystem and agroecosystem comparison. [En línea]. Natural Ecosystem and Agroecosystem Comparison. Pennsylvania : PennState, 2016. Disponible en internet: <https://www.e-education.psu.edu/earth131/node/1183>
18. KLEIN, A.M.; STEFFAN D., I.; TSCHARNTKE, T. Bee pollination and fruit set of *Coffea arabica* and *C. canephora* (Rubiaceae). *American journal of botany* 90(1):153-157. 2003
19. MARTÍNEZ R., M.R.; VIGUERA, B.; DONATTI, C.I.; HARVEY, C.A.; ALPÍZAR, F. La importancia de los servicios ecosistémicos para la agricultura: Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE). Turrialba : CATIE, 2017. 40p.
20. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía metodológica para el diseño e implementación del incentivo económico de pago por servicios ambientales PSA: Documento para discusión. Bogotá : El Ministerio, 2012.
21. PAGIOLA, S. Pago por servicios hidrológicos en Centroamérica: Enseñanzas de Costa Rica. p. 77-116. En: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL M., N. La venta de servicios ambientales forestales: Mecanismos basados en el mercado para el desarrollo y la conservación. México : Earthscan, 2006.
22. PAISAJE CULTURAL CAFETERO®. Excepcional fusión entre naturaleza, cultura y trabajo colectivo. Bogotá : FNC, 2014.
23. PNUD. Guía de diagnóstico de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: Caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. New York : PNUD, 2008
24. PONTE, S. Estándares, comercio y equidad: Lecciones de la industria de los cafés especiales. Copenhague : Economía mundial del café : Centro de investigaciones para el desarrollo, 2002.
25. RAPIDEL, B. Bienes y servicios ambientales de la caficultura. Turrialba : CATIE, 2008. 19 p.
26. RICKETTS, T.H.; DAILY, G.C.; EHRLICH, P.R.; MICHENER, C.D. Economic value of tropical forest to coffee production. *Proceedings of the national academy of sciences of the United states of America* 101(34):12579-12582. 2004.
27. ROSA, H.; KANDEL, S.; DIMAS, L. Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales; lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias. 1a. ed. Salvador : Prisma : Programa salvadoreño de investigación, 2004.
28. RÜGNITZ, T.M. Aprendiendo sobre pagos por servicios ambientales: Fundamentos para la elaboración de proyectos de carbono forestal. Washington : Forest trends, 2010. 48 p.
29. SOSA, C.; MORENO, C. Esquema de compensación por servicios ambientales hídricos en el sector productivo cafetero: Caso microcuenca Toro, Valle del Cauca. Cali : FNC : PNUD, 2014. 32 p.
30. UNIVERSIDAD DEL ROSARIO. Café, sostenibilidad ambiental, cambio climático y competitividad. [En línea]. Bogotá : La Universidad, (s.f.). Disponible en internet: <http://www.urosario.edu.co/Home/Principal/Orgullo-Rosarista/Adjuntos/Mision-del-Cafe/La-Dimension-Ambiental-en-Caficultura-Colombiana-A/>
31. VENKATACHALAM, L. Environmental economics and ecological economics: Where they can converge? *Ecological economics* 61(2):550-558. 2007.
32. WUNDER, S. Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales. Yakarta : Centro internacional de investigación forestal, 2006.