

Provisión de alimentos y regulación hídrica: principales servicios ecosistémicos de la vereda La Paz, Pasto (Nariño)*

Fecha de recepción: 26/10/2017
Fecha de revisión: 22/11/2017
Fecha de aprobación: 18/01/2018

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo:

Pantoja, A., León, J., Coral, J. y Muñoz, J. (2018). Provisión de alimentos y regulación hídrica: principales servicios ecosistémicos de la vereda La Paz, Pasto (Nariño). *Revista Criterios*, 25(1), 61-78. DOI: 10.31948/rev.criterios.25.1-art-4



DOI: 10.31948/rev.criterios.25.1

* Artículo Resultado de Investigación. Hace parte de la investigación titulada: 'Caracterización de los servicios ecosistémicos comunitarios en la microcuenca La Pila (Vereda La Paz), corregimiento de Cabrera, municipio de Pasto, Nariño'.

* Ingeniera Ambiental en la Universidad del Valle – Instituto CINARA.

**M. Sc. Agroecología; Máster Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. Grupo GIA-Cambio Climático y Sostenibilidad. Docente Investigador, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jleon@umariana.edu.co

***PhD. Grupo GIIDOP. Docente Investigador, Facultad de Ingeniería, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jdcoral@umariana.edu.co

****M. Sc. Ingeniería Ambiental. Docente Investigador Grupo GIA, Universidad Mariana, Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jfmunoz@umariana.edu.co

Ayda Liliana Pantoja Guevara*
Jean Alexander León Guevara**
Jesús David Coral Medina***
Juan Fernando Muñoz Paredes***

Resumen

El artículo presenta la valoración de los servicios ecosistémicos comunitarios en la vereda La Paz del municipio de Pasto, para lo cual se identificó su distribución e importancia dentro de la microcuenca, con información biofísica y socioeconómica del área de estudio (línea base) y complementada con información a través de metodologías participativas. A partir de la información obtenida, se hizo un análisis de los bienes y servicios de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales, mediante los métodos de clasificación. Los principales servicios de abastecimiento presentes corresponden con un 19 % a la provisión de alimentos, relacionando con las actividades productivas de agricultura y ganadería, y la provisión de agua, con 18 %.

Palabras clave: Abastecimiento de agua, planificación rural, provisiones, comunidad rural.

Food supply and hydric regulation: main ecosystem services of La Paz village, Pasto (Nariño)

Abstract

The article presents the valuation of community ecosystem services in the village of La Paz in the municipality of Pasto. Its distribution and importance within the micro basin were identified, with biophysical and socioeconomic

information of the study area (baseline), complemented with information through participatory methodologies. Based on the information obtained, an analysis of the provisioning, regulation, support and cultural goods and services was made, using the classification methods. The main supply services present correspond, with 19%, to the provision of food, relating to the productive activities of agriculture and livestock, and the provision of water, with 18%.

Key words: water supply, rural planning, provisions, rural community.

Provisão de alimentos e regulamento hidráulico: principais serviços de ecossistema da vereda La Paz, Pasto (Nariño)

Resumo

O artigo apresenta a avaliação dos serviços ecossistêmicos comunitários na aldeia de La Paz, no município de Pasto. Foram identificadas sua distribuição e importância dentro da microbacia, com informações biofísicas e socioeconômicas da área de estudo (linha de base), complementadas com informações através de metodologias participativas. Com base nas informações obtidas, foi realizada uma análise do provisionamento, regulação, apoio e bens e serviços culturais, utilizando os métodos de classificação. Os principais serviços de abastecimento presentes correspondem, com 19%, à provisão de alimentos, relativos às atividades produtivas da agropecuária, e ao abastecimento de água, com 18%.

Palavras-chave: abastecimento de água, planejamento rural, provisões, comunidade rural.

1. Introducción

Los bienes y servicios ecosistémicos (SE) pueden ser entendidos como los beneficios que las personas obtienen del funcionamiento y los procesos del entorno natural, comúnmente llamado ecosistema. Entre los más importantes están los directamente vinculados a la provisión de agua, aire, alimentos y biodiversidad, siendo éstos los principales para suplir los requerimientos para la vida (Millennium Ecosystem Assessment, MEA, s.f.). Los servicios del ecosistema son definidos como las interdependencias entre la sociedad y la naturaleza. A pesar de varios años de discusiones conceptuales, algunos desafíos del concepto están lejos de ser resueltos. En particular, se cuestiona la utilidad del concepto de protección de la naturaleza, y de una fuerte crítica sobre su contribución hacia la mercantilización neoliberal de la naturaleza (Schleyer, Lux, Mehring y Görg, 2017).

Por otra parte, con base en la suscripción del acuerdo final de paz, se dio apertura a un proceso amplio e inclusivo de justicia transicional en Colombia. Como parte esencial de ese proceso, se destaca el reconocimiento por la prestación

de servicios ambientales, y el desarrollo, por parte del gobierno nacional, de un plan de zonificación ambiental que delimite la frontera agrícola y que permita actualizar, ampliar el inventario y caracterizar el uso de las áreas que deben tener un manejo ambiental especial. Adicionalmente, el Decreto 870 de 2017 prioriza el desarrollo de programas con énfasis en el reconocimiento por la prestación de servicios ambientales, dando especial valoración a los intangibles culturales y espirituales, protegiendo el interés social, los sistemas de producción alimentaria sostenible y silvopastoril, reforestación, zonas de reserva campesina (ZRC), territorios indígenas y, en general, otras formas de organización de la población rural y de la economía campesina sostenibles.

Teniendo en cuenta los aspectos planteados, el propósito en esta investigación, fue identificar y valorar los bienes y SE, mostrando su distribución dentro de la vereda La Paz, destacando su relevancia para la población de la microcuenca La Pila y para los habitantes de la ciudad de Pasto.

Por lo tanto, este trabajo se desarrolló con base en metodologías participativas, entrevistas semiestructuradas, valoración recíproca de bienes y SE, incluyendo la cartografía social, consideradas desde las políticas de desarrollo rural y los puntos del acuerdo de paz, la base para la implementación de estrategias de conservación ambiental. Una vez recolectada la información, ésta fue analizada según las categorías que maneja el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA (Organización de las Naciones Unidas, s.f.): bienes y servicios de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales.

2. Metodología

Este artículo es el resultado de la investigación denominada ‘Caracterización de los servicios ecosistémicos de la vereda La Pila’, realizada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mariana, cuyo objetivo fue identificar y caracterizar las condiciones de los principales SE, conocer el estado de conservación y sus principales amenazas. Corresponde a una investigación de tipo descriptivo evaluativo, apoyado en una investigación de campo y en una revisión documental; las variables dependientes identificadas fueron agrupadas en cuatro categorías: Servicios ecosistémicos de Abastecimiento, Regulación, Culturales y de Soporte.

Aspectos generales del área de estudio

Localización de la investigación

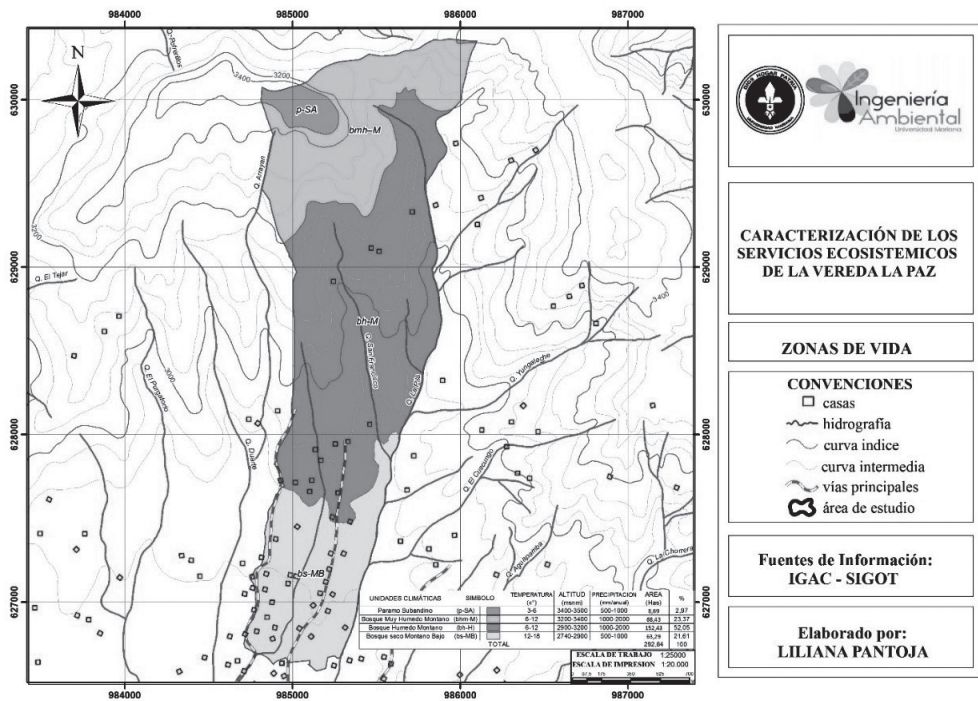


Figura 1. Mapa de localización de la investigación, Vereda La Paz.

La vereda La Paz se encuentra ubicada en el corregimiento de Cabrera, microcuenca La Pila, municipio de Pasto, localizada a $1^{\circ} 12' 24,8''$ y $1^{\circ} 15' 29,4''$ latitud Norte y $77^{\circ} 11' 45,2''$ y $77^{\circ} 13' 55,3''$ longitud Oeste, a una altura de 2.800 m s.n.m., temperatura promedio de 12°C y precipitación media anual de 750 mm (Bravo y Narváez, 2012).

La microcuenca presenta un área de 292,84 ha; abarca principalmente un bosque húmedo montano en el 51,05 % de su área, en el cual no hay zonas urbanizadas identificadas como tales; solo la presencia de caseríos de manera dispersa. Se puede observar, además, un área mínima de páramo subandino, y en su parte baja, un área de mayor intervención antrópica con la presencia de un bosque seco montano alto. Con relación a la riqueza hídrica, existen dos afluentes principales, entre los cuales se destaca: las quebradas La Pila, con una longitud de 3.57 km, y la quebrada San Francisco, con una longitud de 1.42 km.

Diseño metodológico

Para la recopilación y el análisis de la información se tuvo en cuenta el cálculo del tamaño muestral, con un error del 5,0 %, un tamaño de población de 80 familias y un nivel de confianza de 95 %, para una muestra total de 66 familias. El trabajo se desarrolló, específicamente, a través de dos metodologías:

La primera, a través del estudio de los componentes sociales, ecológicos y económicos a partir del diagnóstico de la microcuenca, con la aplicación de encuestas semiestructuradas que incluyeron preguntas relacionadas con las principales características de los SE en función a los servicios de regulación, culturales, y de soporte.

La segunda, con la realización de talleres Diagnóstico Rural Participativo (DRP) con 32 actores –habitantes- de la vereda, entre hombres y mujeres; su selección y convocatoria se hizo de manera intencionada y personalizada, a partir de los con-

tactos logrados durante la etapa exploratoria de la investigación y la realización de entrevistas y valoración de los SE. Así, desde variables estimativas de importancia (agrupadas en cuatro categorías: servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación, culturales y de soporte), se determinó cuáles son los más importantes y cuál es su priorización desde el conocimiento local e integral de la comunidad y la participación activa de los principales actores de la comunidad y organizaciones comunitarias. El DRP se ejecutó a partir de la organización de cuatro grupos de trabajo de ocho personas, donde se acordó que cada integrante asignaría un puntaje, según la importancia de cada uno de los servicios ecosistémicos; aquéllos con los puntajes más altos, serían los priorizados para la determinación final. De esta manera, se asignó un puntaje entre 1 a 5, así: 1, valor mínimo que representa una baja prioridad o importancia; 2, una baja importancia o prioridad; 3, un rango intermedio; 4, prioridad o importancia alta, y 5, valor que representa una máxima prioridad o importancia.

3. Resultados y Discusión

Identificación y caracterización de servicios ecosistémicos

A continuación, se presenta los resultados sobre cómo la población de estudio, productores, jefes de hogar y comunidad en general, comprenden, perciben y valoran los SE de la vereda La Paz, a través de la entrevista semiestructurada, que se convierte en la conversación presencial entre los actores y el investigador.

Servicios ecosistémicos de abastecimiento

Los servicios ecosistémicos de abastecimiento, identificados a través de la encuesta semiestructurada en función de los componentes ecológicos y su importancia en porcentaje para las familias de la vereda La Paz, corresponden a: -Generación de alimentos, -Provisión de agua, madera para leña, bosques, -Productividad de las tierras y -Medicina tradicional, significativos dentro de las comunidades, por cuanto dan sustento a la vida humana, supliendo las necesidades básicas. (Figura 2).

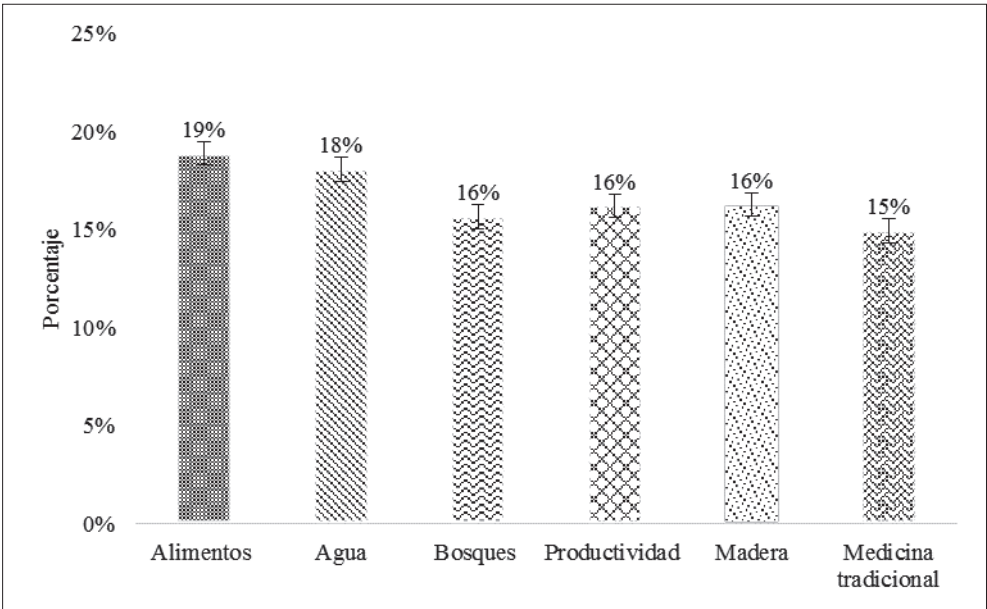


Figura 2. Principales servicios ecosistémicos de abastecimiento identificados en la vereda La Paz, Microcuenca la Pila.

La Figura 2 permite diferenciar, además, seis de los principales servicios de abastecimiento presentes en la microcuenca La Pila, vereda La Paz. Se identificó que los más importantes para las familias, corresponden a los SE de provisión de alimentos, con un 19 %, indicando gran importancia; están ligados a las principales actividades económicas y productivas, como agricultura y ganadería. En segundo lugar, está la provisión de agua, con 18 %, de escala notoria, ya que todas las familias asentadas en la zona consideran vital este recurso para la ejecución de todas sus actividades.

El análisis de los servicios o beneficios que proveen los ecosistemas a las sociedades humanas representa un enfoque de investigación relativamente reciente, que se ha difundido gracias a que se establece un vínculo explícito entre el bienestar humano y el adecuado funcionamiento de los ecosistemas. Daily (1997) y Sarmiento (s.f.) enfatizan sobre la interdependencia que existe entre los sistemas ecológicos y los sociales, que posibilitan el reconocimiento de la estrecha dependencia que se da entre las características y procesos de los ecosistemas, con la sociedad humana. Estos conceptos permiten corroborar que en la vereda La Paz, los SE de provisión de alimentos y agua están estrechamente ligados a las actividades que sus habitantes realizan, específicamente en sus labores agropecuarias.

Desde lo social, es necesario entender cómo los diferentes actores sociales perciben, valoran y usan los SE en la zona objeto de estudio. Describir y analizar las estrategias desarrolladas por éstos para asegurar su acceso a ciertos servicios, obliga a adoptar algún enfoque sociológico que permita comprender las perspectivas de la gente. Para ello, es necesario comprender las múltiples realidades o experiencias de vida de estos actores, los cuales se ponen en contacto entre sí, en torno a su medio natural y al manejo de los ecosistemas (Quétier, Tapella, Conti, Cáceres y Díaz, 2007).

Según Tapella (2012), los SE finales significan que los pequeños productores han obtenido: los frutos, el forraje, el pasto como forraje de vacas y caballos, los árboles para la sombra, y los insectos del monte; por eso atribuyen una dependencia directa de éstos y el desarrollo de su principal estrategia productiva: la cría de especies menores, vacas y animales de granja.

Los productores también identifican una serie de condiciones que podrían no depender directamente de los ecosistemas locales, pero que ellos consideran determinantes para la provisión de SE de todo tipo, como el agua de lluvia, la existencia de suelos fértiles para mantener la productividad primaria, la luz solar y la temperatura, la polinización y la sombra que ofrece el monte, en este caso, como un SE de regulación de humedad y temperatura.

Servicios ecosistémicos de regulación

Corresponden al mantenimiento de los procesos y funciones naturales de los ecosistemas, a través de los cuales se regula las condiciones del ambiente, aire limpio, mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos, protección que ofrece la capa de ozono frente a los rayos UV, prevención de enfermedades y mantenimiento de la calidad del agua (Tapia, 2000). Los resultados encontrados, en orden de importancia y desde la perspectiva local, atañen a: purificación del agua, flujo hídrico y prevención de enfermedades, así como también, a recursos medicinales.

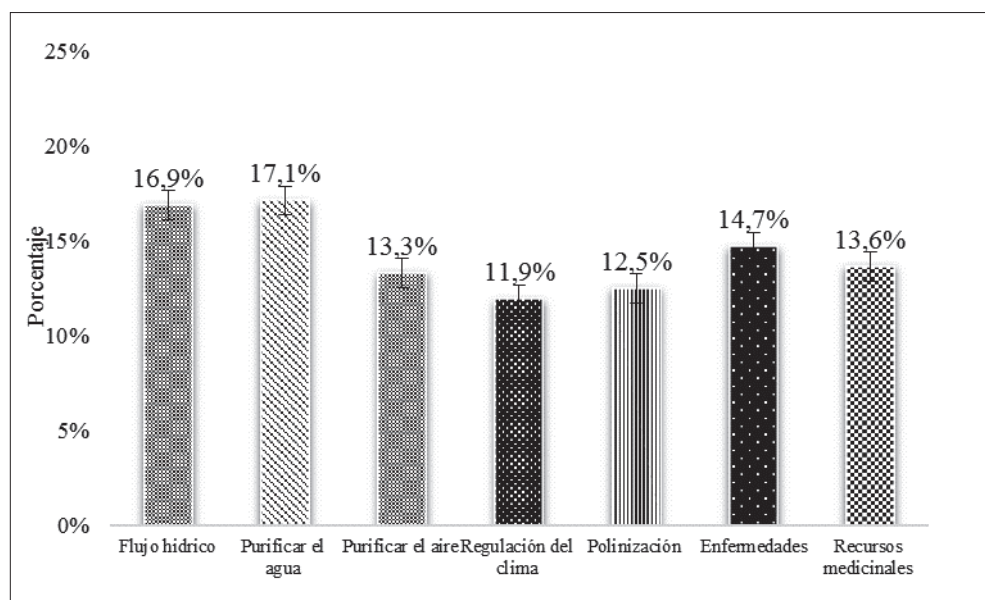


Figura 3. Servicios ecosistémicos de regulación, vereda La Paz, Microcuenca La Pila.

La Figura 3 indica que la purificación del agua, con un 17,1 % es de gran importancia para los habitantes de la zona, por cuanto les permite abastecerse y suministrar agua libre de microorganismos patógenos y sedimentos que pueden afectar a la población. El flujo hídrico, con un 16,9 % se identifica como transcendental, porque permite mantener un caudal adecuado durante todo el año, y garantizar el suministro las 24 horas del día.

Balvanera y Cotler (2009) indican que la regulación de la calidad hídrica es el producto de complejas interacciones físicas, químicas y biológicas que se da en los ecosistemas acuáticos y terrestres; tales aspectos de calidad y oportunidad del servicio están limitados por el accionar de las actividades antrópicas (Quétier et al., 2007) y la capacidad de los ecosistemas para depurar la carga de contaminantes producidos por dichas acciones humanas (MEA, s.f.). Es esencial mencionar que la demanda de agua, tanto para consumo humano como para actividades productivas, viene en aumento, mientras que la disponibilidad, la calidad y la oportunidad del recurso han venido en retroceso (Corredor, Fonseca y Páez, 2012).

Más allá del estudio hidrológico y biológico, en una interesante relación, los ecosistemas de agua dulce suministran la base para la seguridad social, la cual puede determinarse como el nivel al que la población es capaz de satisfacer sus necesidades básicas: agua, alimento, abrigo y salud, de manera segura y sin riesgo ambiental. Independientemente de los agentes que afectan la calidad del agua para consumo humano, es necesario tener en cuenta los riesgos causados por la pobre protección de las fuentes de agua, su inadecuado manejo durante el proceso de tratamiento, y la mala conservación de su calidad a nivel de las redes de distribución y al interior de los domicilios.

Por ello, la importancia de los recursos hídricos es tal, que debe analizarse en todas las etapas del ciclo hidrológico, conjuntamente con toda la biodiversidad

que ésta soporta, la interdependencia de estos elementos, y el ciclo hidrológico que éstos generan (Andrade, 2004).

Por otra parte, es sustancial mencionar que los SE de regulación del clima y calidad del aire, son valiosos los aportes para la sociedad, por cuanto, en general, mantienen flujos de materia y energía entre sí y con otros ecosistemas, que afectan directamente la temperatura y las precipitaciones, y en la medida en que existe mayor evapotranspiración, aumenta la precipitación a escala local; igualmente, los ecosistemas y los agroecosistemas son sumideros de CO₂, un gas de efecto invernadero que en altas concentraciones afecta la temperatura (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2002).

Tapella (2012) identificó que la medicina tradicional se relaciona con el conocimiento sobre la preparación de remedios caseros a partir del uso de plantas; supone, entre otros aspectos importantes, el reconocimiento de los diferentes ambientes donde éstas se desarrollan, las técnicas de recolección, la cosecha, el almacenamiento, preparación y aplicación. Este conocimiento está ligado a los saberes muy arraigados en las familias campesinas, transmitidos de generación en generación, y sobre los cuales existe una suerte de orgullo y referencia identitaria como actividad propia de los pequeños productores.

Servicios ecosistémicos culturales

La evaluación de los SE culturales es complejo y muy discutido, ya que se necesita resultados de varias disciplinas como la ecología, la economía y las ciencias sociales, para acertar en sus resultados (Milcu, Hanspach, Abson y Fischer, 2013). Por un lado, la cuantificación de los recursos ambientales debe tasarse para lograr una comprensión de su importancia social y ecológica sin restringirse al ámbito de la economía, ya que el ambiente, en su conjunto de fenómenos y relaciones, se da por la interacción del hombre y la naturaleza (Gutman, 1994). Sin embargo, la inclusión de los valores sociales en la planificación del territorio puede aumentar los beneficios de la gestión ambiental orientada hacia lo biofísico y los valores económicos, y mejorar la participación de las comunidades locales y de las partes interesadas en el proceso de planificación (Cowling et al., 2008).

En la Figura 4 se presenta los servicios culturales más importantes identificados en la vereda La Paz. Para la comunidad, el más importante de éstos es la belleza escénica, con un 31 %, seguido de actividades relacionadas con el turismo, con un 30 %; estos dos servicios están íntimamente ligados, porque el territorio, al ser un lugar atractivo, permite la valoración de los predios, realza el valor económico de las propiedades y otros valores culturales, ancestrales y regionales.

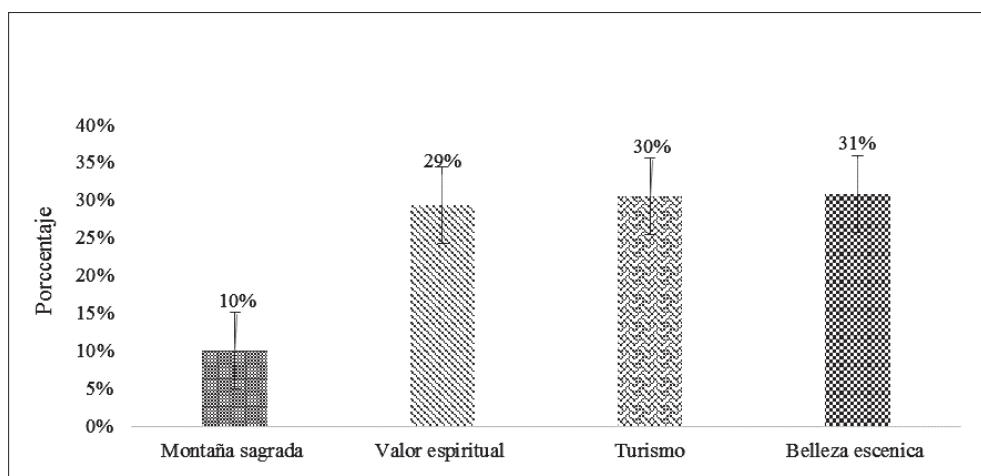


Figura 4. Servicios ecosistémicos culturales vereda La Paz, Microcuenca La Pila.

Los servicios culturales brindan beneficios que dependen de las percepciones colectivas de la sociedad acerca de los ecosistemas y de sus componentes, los cuales pueden ser materiales tangibles o intangibles, beneficios espirituales, recreativos o educativos. Otra categoría de los SE son los de regulación, entre los que están: el control de inundaciones y epidemias, y la regulación en la calidad del aire y del agua, y aunque son mucho menos fáciles de reconocer, resultan vitales en el bienestar humano (MEA, s.f.).

Los SE relacionados con la cultura, son las condiciones ambientales de la microcuenca, tales como la presencia de bosque en la parte alta, la belleza paisajística, la conectividad ecológica, que han permitido la presencia de organizaciones de base que dirigen sus acciones a la conservación de bienes y servicios, además del desarrollo de un turismo gastronómico que contribuye a la conservación de la tradición cultural de la población de la microcuenca.

Hernández-Morcillo, Plieninger y Bieling (2013) identificaron también que los SE culturales más importantes corresponden al tipo educativo, recreativo, sentido del lugar e inspirativo, lo cual puede ser una limitante en su comprensión de lo bello, debido a lo subjetivo de dicha definición.

Silvetti (2011) afirma que la valoración social de determinadas propiedades de los ecosistemas y su preservación, por ejemplo, la biodiversidad, la fertilidad del suelo, por parte de grupos campesinos e indígenas, ha constituido y constituye aun, una parte fundamental del compromiso práctico con las condiciones físicas que posibilitan y al mismo tiempo restringen su modo de vida. No obstante, este compromiso práctico con la conservación de algunos SE vinculados, no significa necesariamente un compromiso explícito de las comunidades con la sustentabilidad del planeta, ni con la conservación de los ecosistemas.

Servicios ecosistémicos de soporte

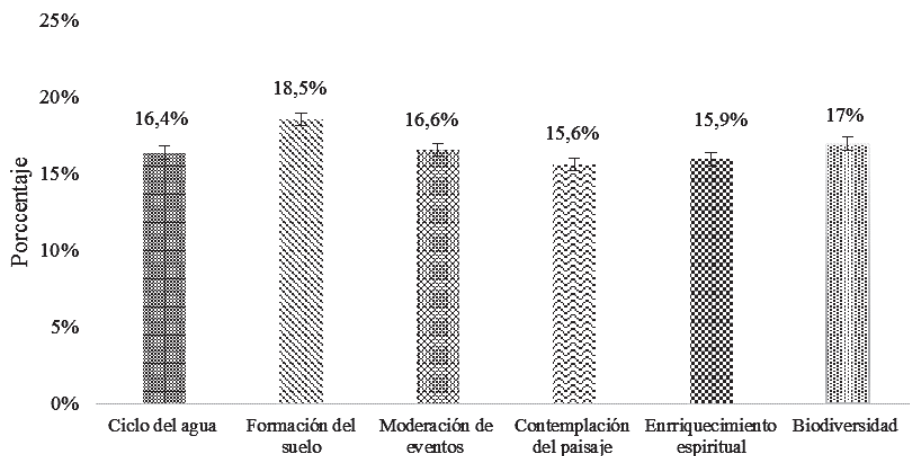


Figura 5. Servicios ecosistémicos de soporte, vereda La Paz, Microcuenca La Pila.

Los SE de soporte, considerados como aquellos que mantienen los procesos de los ecosistemas, permiten la provisión del resto de los servicios y pueden o no, tener implicaciones directas sobre el bienestar humano (MEA, s.f.). En la microcuenca La Pila fueron identificados seis, como los más importantes. La Figura 5 indica que la formación del suelo, con un 18,5 %, es el servicio ecosistémico más importante, debido a que interviene en los ciclos de agua, la regulación del clima. La pérdida o la ausencia de la formación del suelo afectarían la capacidad del ecosistema para retener, almacenar, purificar y entregar el agua a la población de este lugar.

Sin duda, la formación del suelo, su fertilidad y el agua, son condiciones necesarias para el desarrollo de las actividades agropecuarias, y dependen de procesos ecosistémicos extra regionales (agua de lluvia) y/o procesos geológicos (agua fósil). La fertilidad del suelo es vista como uno de los principales SE, y un requisito básico para un buen cultivo.

Con respecto a este SE, es importante resaltar que la evaluación de la degradación del suelo es difícil, dada la variabilidad de los procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en el suelo y en el ecosistema, luego de las intervenciones humanas que llevan a su degradación; por ello, es necesario comprender y establecer en detalle los procesos genéticos que han ocurrido en esa zona y que han llevado a la formación de un suelo maduro, con unas determinadas propiedades y mecanismos de funcionamiento (Corporación Ecovera, 2007).

Se considera que el ser humano no utiliza directamente el servicio de formación de suelos; sin embargo, cualquier cambio en este proceso afectará indirectamente a las personas a través de los impactos que se manifiestan en los servicios de aprovisionamiento, como la producción de alimentos. Igualmente, la regulación hídrica es categorizada dentro de estos servicios, teniendo en cuenta que los cambios en los ecosistemas pueden tener un impacto en el clima local o

global. De este tipo de servicios son, la producción biológica primaria, la formación y retención de suelos, el ciclo de nutrientes, el ciclo hidrológico y la provisión de hábitats (Corporación Ecovera, 2007).

El mantenimiento del suelo, y por lo tanto la regulación de su pérdida o erosión, es fundamental para el bienestar de las poblaciones humanas. La capacidad de mantener la provisión del servicio de regulación de la erosión se ve fuertemente modificada por los cambios de uso de suelo, y sobre todo por cambios en el tipo de cobertura vegetal para la creación de ecosistemas destinados a la producción agrícola o pecuaria. En particular, prácticas de manejo como el laboreo en el sentido de la pendiente, cultivos espaciados sin protección del suelo, compactación de éste por maquinaria o exceso de carga pecuaria, aumentan la propensión del suelo a la erosión (Huang, Li y Sumner, 2011).

La evaluación de los servicios de los ecosistemas todavía muestra una serie de diferencias en el enfoque y los métodos para determinar el valor de los servicios ambientales relacionados con el uso del suelo (Blanco, Wunder y Navarrete, 2008).

Identificación de SE a través de talleres de DRP

Se presenta los resultados sobre la visión de los pobladores y la importancia de los SE dentro de la vereda La Paz, a partir de la elaboración del mapa base con los principales recursos biofísicos y culturales, vías de acceso, quebradas, bocatomas, planta de tratamiento de agua y sus respectivas viviendas, y la matriz de priorización de los SE más relevantes.

Resultados del Taller de DRP

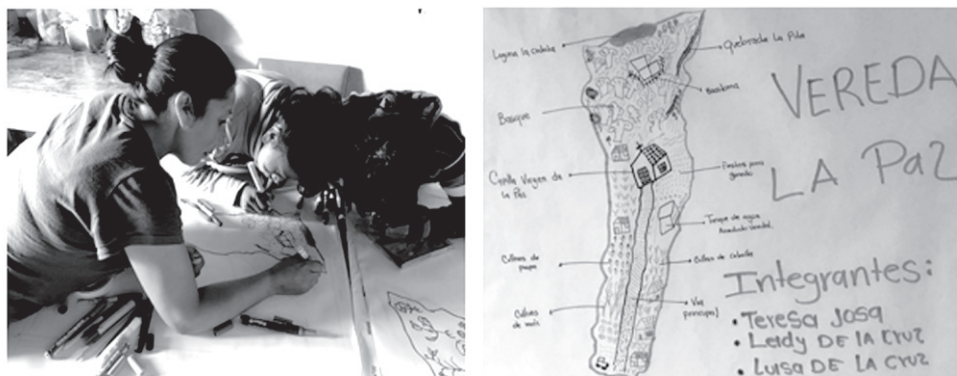


Figura 6. Taller mapa de servicios ecosistémicos, vereda La Paz.

La evaluación de los SE se llevó a cabo a través del establecimiento de preguntas encaminadas a responder sobre su importancia, desde su punto de vista crítico e individual. De acuerdo con los resultados obtenidos y la información recopilada en el taller, se construyó la matriz de priorización de los más relevantes.

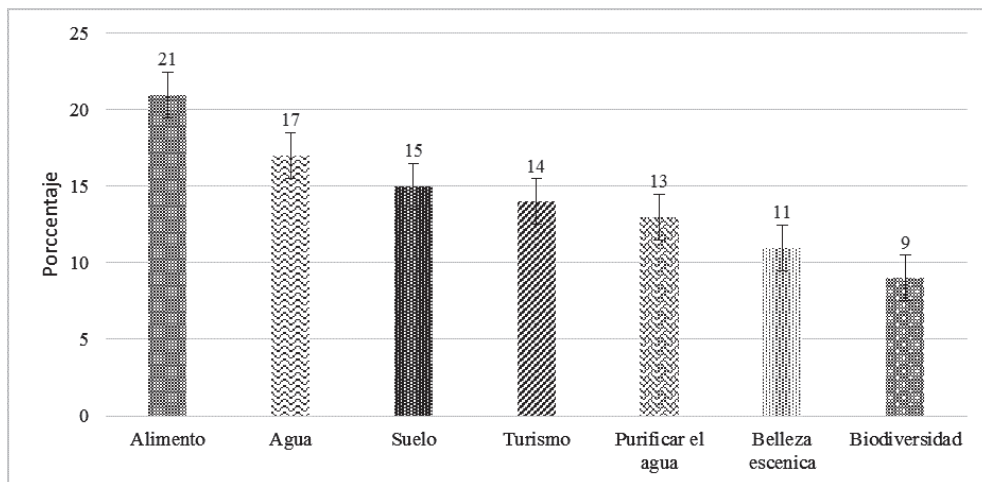


Figura 7. Priorización de los servicios ecosistémicos de vereda La Paz, Microcuenca La Pila.

La Figura 7 permite evidenciar que el SE de mayor importancia para los habitantes de la vereda La Paz sigue siendo la provisión de alimentos, con un 21 %, que se deriva de actividades agrícolas como los cultivos de la papa (*Solanum spp*), el maíz (*Zea Mays*) y hortalizas, además de la ganadería, que son el sustento familiar y los generadores de ingresos económicos para satisfacer sus necesidades. En segundo lugar, de importancia se encuentra el suministro de agua, con un 17 %, que indica la relevancia de mantener un buen flujo en las fuentes hídricas, ya que son las que les abastecen de este recurso diariamente; por esta razón, consideran que la parte alta debe ser de conservación, para no sufrir escasez de este recurso.

Al respecto, Rubio (2007) sostiene que, en el nuevo modelo agroalimentario mundial, la pequeña producción familiar ocupará un lugar clave en el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria de las naciones, e igualmente permitirá fortalecer la autonomía política y la calidad de vida de los países dependientes en el marco de una nueva geopolítica mundial.

La discusión acerca del papel y la posición que ocupa el campesinado con relación a los SE adquiere importancia analítica. Resulta evidente que las economías agrarias de subsistencia, que dependen en forma más directa de los SE que brinda el espacio local para su reproducción social, serán más afectadas que otros sectores, por prácticas que conlleven su degradación, o por acciones de otros actores que les impidan o limiten su acceso y control (Silvetti, 2011).

Es necesario destacar que la provisión de, prácticamente, todos los SE es regulada por la biodiversidad (Díaz, Tilman y Fargione, 2006; Hooper et al., 2005; Balvanera y Prabhu, 2004). Ésta modula la productividad primaria (asociada a servicios como provisión de alimentos o de madera), el reciclaje de nutrientes y la formación y retención del suelo (asociados a servicios como el mantenimiento de la fertilidad y control de la erosión), o la regulación del ciclo hidrológico (asociada a servicios como la provisión de agua y regulación de su calidad). También desempeña un papel central en la regulación de polinizadores, plagas y vectores de enfermedades, la regulación climática y la regulación de las respuestas a los

eventos naturales extremos. La biodiversidad tiene un papel fundamental en la capacidad de los ecosistemas para proporcionar, de forma confiable, SE.

Matriz de valoración de servicios ecosistémicos comunitarios

Los resultados de la matriz permitieron definir a qué categoría pertenecen los SE clasificados de acuerdo con el nivel de contribución al bienestar humano y su distribución (parte alta, media y baja) de la microcuenca La Pila. Así, los que tienen mayor prioridad, son aquéllos que la comunidad cataloga como vitales para su supervivencia, como por ejemplo, los alimentos, el recurso hídrico y el turismo, los cuales aportan bienestar a otras comunidades.

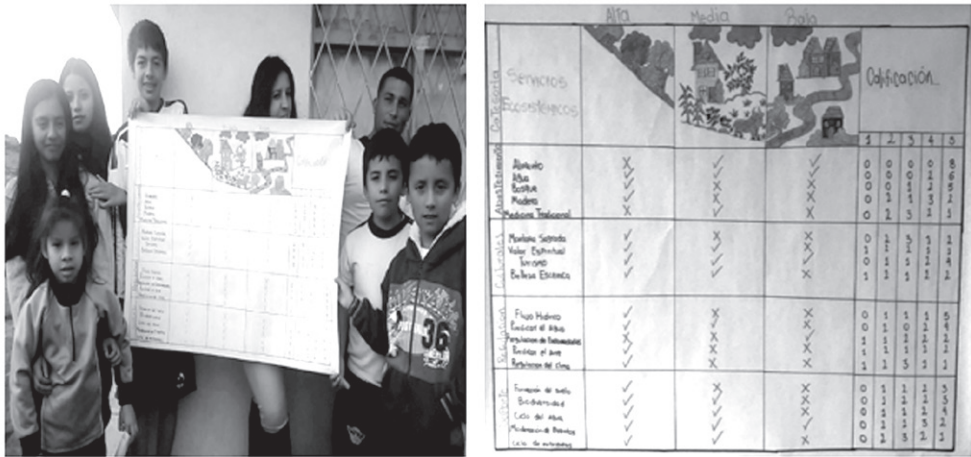


Figura 8. Evaluación de servicios ecosistémicos, vereda La Paz.

Tabla 1. Matriz de priorización de los Servicios ecosistémicos comunitarios más importantes de vereda La Paz

Servicios ecosistémicos		Cuenca	GRUPOS DE 8 PERSONAS				Porcentaje
alta, media y baja		G1	G2	G3	G4		(%)
Abastecimiento	Alimento	Media	8	8	8	8	100
	Agua	Alta	6	7	6	6	78
	Bosque	Alta	3	4	4	2	41
	Madera	Alta	2	3	2	3	31
	Medicina tradicional	Media	2	4	1	2	28
Culturales	Montaña sagrada	Alta	1	1	2	2	18
	Valor espiritual	Media	1	1	1	2	15
	Turismo	Media, alta	4	4	3	3	43
	Belleza escénica	Alta	4	2	2	3	34

Regulación	Flujo hídrico	Alta	4	2	3	3	37
	Purificación del agua	Media	2	3	3	4	37
	Regulación de enfermedades	Baja	3	2	2	3	31
	Purificación del aire	Alta	2	2	2	3	28
	Regulación del clima	Alta	2	3	1	2	25
Soporte	Formación del suelo	Alta	3	3	3	6	47
	Biodiversidad	Alta	3	4	3	3	40
	Ciclo del agua	Alta	3	3	4	2	37
	Moderación de eventos	Alta	3	3	2	2	31
	Ciclo de nutrientes	Alta, media	2	4	1	2	28

La Tabla 1 permite evidenciar la importancia de los SE. Para los grupos participantes, la generación de alimentos en la parte media de la cuenca, en un 100 %, es el más significativo, por la generación de ingresos para suplir sus necesidades básicas alimenticias que, a su vez, generan bienestar a la población. Por otra parte, el 78 % considera que el agua es esencial dentro de la comunidad para la parte alta de la cuenca, porque gracias a ello pueden llevar a cabo las actividades domésticas y agrícolas que contribuyen a su bienestar. Según su importancia, el 47 % corresponde a la formación del suelo en la parte alta de la cuenca, como la base de mayor importancia en los sistemas de producción agrícola y ganadera, que está asociada a la producción de alimento; finalmente, el 43 % considera que las actividades relacionadas con el turismo en la parte media y alta de la cuenca, aportan positivamente a la comunidad, en el reconocimiento de los recursos que poseen, por visitantes y entidades del Estado.

Los resultados obtenidos permiten considerar que el manejo de una cuenca tiene como principal objetivo, lograr un uso racional y sostenible de los recursos naturales presentes en ella, especialmente del agua, el suelo y los bosques, tomando al hombre y a la comunidad en la que se desenvuelve, como actores clave en su protección o destrucción, viendo de esta forma, la necesidad de buscar estrategias de conservación. A pesar del bienestar que genera el purificar el agua, la biodiversidad, la formación del suelo, el turismo y la belleza para la comunidad, este tipo de SE no representa mucha relevancia, ya que no obtienen mayores beneficios económicos (Ramakrishna, 1997).

Priorización de áreas de SE

La Figura 9 indica las áreas priorizadas de los SE más importantes (alimento, agua, formación del suelo y turismo) que fueron elegidos por los pobladores, con mayor relevancia para su supervivencia, y con la finalidad de corroborar si las áreas establecidas como prioritarias son aptas para generar este tipo de servicio.

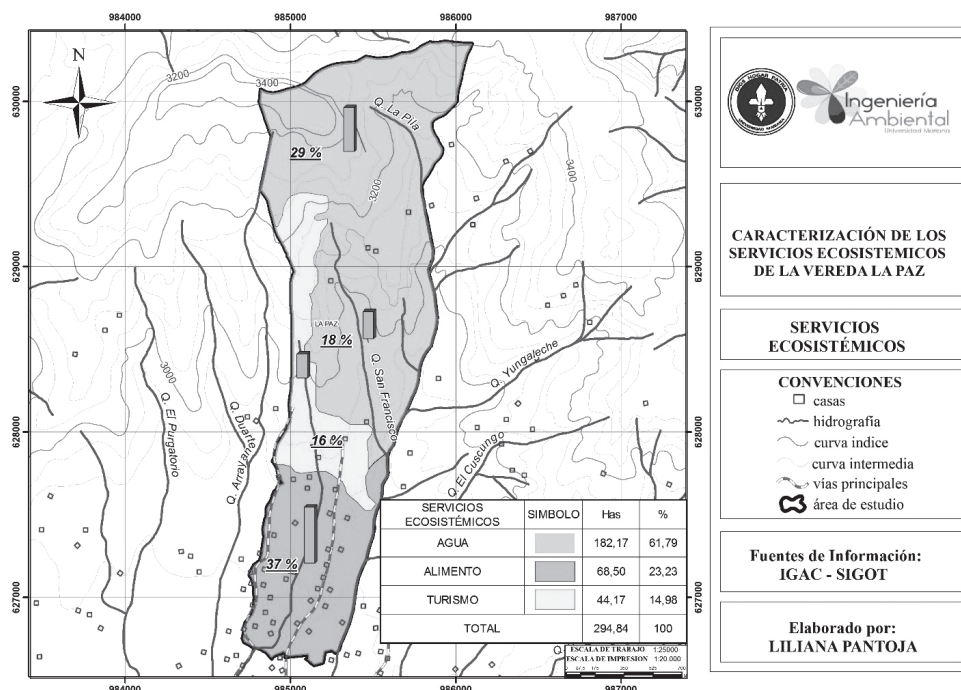


Figura 9. Mapa de SE más importantes en la vereda La Paz, corregimiento de Cabrera, municipio de Pasto (N).

De acuerdo con la priorización de áreas, resultado del cruce de información de las entrevistas y los talleres DRP, se determinó que los SE prioritarios están ubicados en la parte media y alta de la microcuenca, lo que es de gran significancia, e indica que la comunidad puede optar por aplicar buenas prácticas ambientales para el desarrollo sostenible al momento de generar alimentos, conservar el recurso hídrico y las áreas de paramo y bosque alto andino, que actúan como reservorios de agua regulados en calidad y en cantidad.

Asimismo, son consideradas vitales, las actividades que se desarrolla con relación al turismo en las zonas de reservas existentes en la cuenca alta y media, que representan una alternativa para mejorar el desarrollo del territorio por medio de recorridos guiados, campamentos, visitas a la laguna La Cochita, festival de las cometas y las fiestas patronales de la virgen de La Paz, entre las principales. No obstante, también se identificó que se desarrolla un turismo libre en el cual nadie se responsabiliza por los impactos al ambiente, y éste es el que está generando grandes problemas, básicamente por la producción de desechos sólidos y los impactos a los ecosistemas, susceptibles a la acción del hombre.

4. Conclusiones

Por medio de la caracterización de SE en la vereda La Paz, se logró hacer una aproximación real para identificar, desde la percepción comunitaria, la riqueza biofísica, ecosistémica y cultural, además de reconocer la oferta e importancia de los recursos ecosistémicos en el desarrollo de las actividades diarias, el fortalecimiento de medios de vida y el desarrollo de futuros esquemas de pago por servicios ambientales (PSA).

A pesar de los escasos estudios relacionados con los SE en la zona, sus valoraciones en las familias residentes demuestran un desconocimiento técnico para su preservación, generando en muchos grupos familiares, la subvaloración y conflictos socio ambientales relacionados con la degradación de estos recursos, vitales para lograr la sostenibilidad del territorio.

La identificación de los SE comunitarios se convierte en una herramienta de diagnóstico que permite visualizar, desde la perspectiva del pequeño minifundista, las problemáticas socioambientales que más afectan el bienestar de las comunidades rurales y además, el empoderamiento para la ejecución de acciones que hagan posible crear acciones encaminadas al fortalecimiento del tejido social en beneficio de la conservación del territorio.

Los resultados permitieron identificar que la vereda La Paz se constituye en una región valiosa desde el punto de vista de la oferta de recursos ecosistémicos, siendo la provisión de alimentos uno de los más importantes, no solo para los habitantes de la microcuenca, sino también para los de la ciudad de San Juan de Pasto. También se destaca la regulación y el abastecimiento de agua, recurso vital para las actividades humanas.

5. Agradecimientos

A la Universidad Mariana, Facultad de Posgrados y Relaciones Internacionales, Facultad de Ingeniería, por el apoyo administrativo y logístico para la realización de esta investigación.

6. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Referencias

- Andrade, A. (2004). *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA- Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental.
- Balvanera, P., & Prabhu, R. (2004). *Ecosystem services: The basis for global survival and development. Background paper commissioned for the UN. Millennium Project Task Force on Environmental Sustainability*. Nueva York: IUCN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Balvanera, P. y Cotler, H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. Recuperado de https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/Ilo4_EdoTendenciasServiciosEcosistemicos.pdf
- Blanco, J., Wunder, S. y Navarrete, F. (2008). La experiencia colombiana en esquemas de pagos por servicios ambientales. Recuperado de <https://www.cifor.org/library/2580/la-experiencia-colombiana-en-esquemas-de-pagos-por-servicios-ambientales/>
- Bravo, E. y Narváez, D. (2012). *Caracterización de huertos caseros en la microcuenca La Pila, municipio de Pasto, departamento de Nariño* (Trabajo de Grado). Universidad de Nariño. Recuperado de <http://sired.udenar.edu.co/3449/>

- Corporación Ecoversa. (2007). Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7694e/A7694e.pdf>
- Corredor, E., Fonseca, J. y Páez, E. (2012). Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(1), 77-83.
- Cowling, R., Egoh, B., Knight, A., O'Farrell, P., Reyers, B., Rouget, M.,... Wilhelm, A. (2008). An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. Recuperado de <http://www.pnas.org/content/105/28/9483>
- Daily, G. (1997). Introduction: What are Ecosystem Services. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press. Recuperado de willsull.net/la370/resources/Ecology/Daily.pdf
- Díaz, S., Tilman, D. & Fargione, J. (2006). Biodiversity regulation of ecosystem services. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.280.aspx.pdf>
- Gutman, P. (1994). La Economía y la Formación Ambiental. *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*, 125-156.
- Hernández-Morcillo, M., Plieninger, T. & Bieling, C. (2013). An empirical review of cultural ecosystem service indicators. *Ecological Indicators*, 29, 434-444.
- Huang, P., Li, Y. & Sumner, M. (Eds.). (2011). *Handbook of Soil Sciences. Properties and Processes* (2nd ed.). Florida, United States of America: CRC Press.
- Hooper, D., Chapin, F., Ewell, J., Inchausti, H., Lavorel, S., Lawton, J.,... Wardle, D. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, 75(1), 3-35.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2002). Cambio climático y biodiversidad. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA). (s.f.). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Milcu, A., Hanspach, J., Abson, D. & Fischer, J. (2013). Cultural ecosystem services - a literature review and prospects for future research. *Ecology and Society*, 18(3), 44-60.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (s.f.). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Recuperado de <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>
- Presidencia de la República de Colombia. (2017). Decreto 870 de 2017 “por el cual se establece el pago por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación”. Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20870%20DEL%2025%20DE%20MAYO%20DE%202017.pdf>
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres, D. y Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica*, 84-85, 17-26.

- Ramakrishna, B. (1997). Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. San José, Costa Rica: IICA, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y la Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit, GTZ.
- Rubio, B. (2007). ¿Hacia un nuevo orden agroalimentario energético mundial? *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, 26-27, 5-22.
- Sarmiento, P. (s.f.). Bioética y Medio ambiente: Introducción a la problemática bioético - ambiental y sus perspectivas. Recuperado de <http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/811/1957>
- Schleyer, C., Lux, A., Mehring, M., & Görg, C. (2017). Ecosystem Services as a Boundary Concept: Arguments from Social Ecology. *Sustainability*, 9(7), 1107. DOI: 10.3390/su9071107.
- Silvetti, F. (2011). Una revisión conceptual sobre la relación entre campesinos y servicios ecosistémicos. *Cuadernos de desarrollo rural*, 8(66), 19-45.
- Tapella, E. (2012). *Heterogeneidad social y valoración diferencial de servicios ecosistémicos: un abordaje multi-actoral en el oeste de Córdoba (Argentina)* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Córdoba. Recuperada de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1661>
- Tapia, M. (2000). Mountain agrobiodiversity in Peru. *Mountain Research and Development*, 20(3), 220-225.