



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Identificación de factores socio-técnicos para la estimación de la eficiencia de los esquemas de Pago por Servicios Ambientales.

Carlos Andrés Olmos Severiche

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Medellín, Colombia

2020



**Identificación de factores socio-técnicos para la estimación de la eficiencia de los
esquemas de Pago por Servicios Ambientales.**

Carlos Andrés Olmos Severiche

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Gestión Ambiental

Asesor(a):

Paola Jimena Rincón Gómez

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Medellín, Colombia

2020

Tabla de contenido

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
Objetivos	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos.....	16
MARCO CONCEPTUAL	17
Avances en la Conservación de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos	17
Los PSA frente a otros instrumentos para alcanzar metas en conservación	19
Los esquemas de PSA y su lugar entre los Instrumentos Económicos de la Gestión Ambiental	22
Lineamientos de un esquema de PSA	25
ESTADO DEL ARTE.....	27
Tipos de esquema de PSA.....	29
Eficiencia de un esquema de PSA.....	31
Las limitaciones de un PSA	34
METODOLOGIA.....	38
Primer objetivo específico.....	38
Segundo objetivo específico.....	39
Tercer objetivo específico	39
RESULTADOS.....	41
Características de un esquema de PSA exitoso	41
Caracterización de factores que influyen en los esquemas de PSA	43

Análisis Matricial	44
Tendencia temporal de los casos analizados	46
Identificación de factores que afectan a un PSA.....	47
Grado de explicitud de los factores identificados	50
Estimación del alcance del esquema	52
Clasificación y tipología de factores que afectan a los PSA	53
Factores que afectan la eficiencia de un PSA	55
CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60

Lista de tablas

Tabla 1. Tipología de Esquemas de PSA.....	30
Tabla 2. Características de un esquema de PSA determinantes para su éxito	4241
Tabla 3. Agrupación de factores con características similares	4246
Tabla 4. Factores hallados que no estaban presentados de forma explícita.....	4250
Tabla 5. Tipología y clasificación de factores que inciden en los esquemas de PSA.....	4253

Glosario

Adicionalidad Ambiental: las medidas de compensación ambiental que permiten alcanzar beneficios adicionales en el estado de conservación de la biodiversidad y de la funcionalidad de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente , 2015).

Comando y Control: conjunto de instrumentos de gestión ambiental basados en la promulgación de normas y en la ecuación “coerción-sanción”; dentro de esta categoría se encuentran las normas de calidad ambiental, los estándares de emisión, y las normas sobre productos y procesos productivos, que buscan fijar los parámetros y límites permisibles a la hora de ejecutar un proyecto, obra o actividad (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Costo-Beneficio: instrumento de carácter económico para evaluar el costo de un bien o servicio en contraste con los beneficios que éste genera (Cristeche, 2008).

Costo de Oportunidad: costo en que se incurre al tomar una decisión de una alternativa sobre otra; en el caso ambiental se presenta la complejidad de que la valoración de los bienes y servicios no se puede hacer de forma directa (Reyes, 2019)

Eficiencia: se refiere a lograr efectos deseados con los mismos o menos recursos utilizados (Real Academia Española, n.d.)

Esquema de Pago por Servicios Ambientales: instrumentos económicos diseñados para dar incentivos a los usuarios del suelo, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental que beneficia a la sociedad (Blanco, 2008).

Instrumentos de Gestión Ambiental: estrategias utilizadas por las sociedades con el fin de cumplir metas ambientales (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Incentivo Perverso: los resultados no deseados tras la implementación de una estrategia (Blanco, 2008).

Incentivo Positivo: los beneficios económicos o en especie obtenidos con el fin de que determinados actores conserven un recurso natural particular (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Proveedor de un servicio ecosistémico: se refiere al actor que condiciona la provisión del servicio ecosistémico, y lo ofrece como un servicio en transacción (Blanco, 2008).

Servicio Ambiental: los beneficios directos e indirectos que las sociedades obtienen de los ecosistemas; se consideran beneficios directos la producción de provisión de agua y alimentos; la regulación de ciclos como las inundaciones, la degradación de los suelos, desecación y salinización, plagas y enfermedades; los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos (Blanco, 2008).

Teoría de la Autodeterminación: método usado para comprender las motivaciones inherentes al ser humano para diferenciarlas de las motivaciones adquiridas (Engel, Pagiola & Wunder, 2008).

Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ambientales: metodología de valoración que se implementa desde el enfoque de sistemas socioecológicos, que reconoce y evalúa de forma integral los distintos tipos de valor asociados a la biodiversidad y a los servicios ambientales, económicos, sociales y ecológicos (Ruiz et al., 2014).

RESUMEN

Los esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) al ser un instrumento de gestión ambiental relativamente nuevo, se encuentran sujetos a mejoras, y no se cuenta con información suficiente para comparar su nivel de eficiencia frente a otras estrategias. Para ello, el objetivo de la presente investigación fue identificar y analizar factores de orden socio-técnico que inciden en la eficiencia de los esquemas de Pago por Servicios Ambientales utilizando casos de implementación en algunos países en vía de desarrollo. Para lograr este propósito, se realizó una revisión bibliográfica de casos de estudio de esquemas implementados en países con condiciones socioeconómicas similares; tras la revisión se logró identificar ciertos elementos que influyen en el éxito o fracaso del esquema. Con estos factores fue posible realizar la extrapolación de los mismos para realizar comparaciones y para la estructuración de un indicador de eficiencia apropiado. Se encontró que la Adicionalidad en la provisión de servicios o el estado de conservación ambiental, son los factores que capturan de forma más precisa los beneficios para los que fue diseñado un esquema de PSA. De manera general es posible afirmar que son los factores técnicos los que pueden brindar indicadores de eficiencia del esquema en sí, mientras que los factores sociales dan luces de componentes adaptativos del esquema a la matriz territorial.

Palabras clave: Instrumento de gestión, Esquemas de Pago por Servicios Ambientales, Eficiencia y Factores socio-técnicos.

ABSTRACT

Payments for Environmental Services (PES) schemes are a relatively new environmental management instrument, are still subject to improvement, and there is insufficient information to compare their level of efficiency with other strategies. To this end, the objective of this research was to identify and analyse socio-technical factors that affect the efficiency of Payment for Environmental Services schemes using implementation cases in some developing countries. To achieve this purpose, a bibliographic review of case studies of schemes implemented in countries with similar socioeconomic conditions was performed. After the review, certain elements that influence the success or failure of the scheme were identified. With these factors, it was possible to extrapolate them to make comparisons and to structure an appropriate efficiency indicator. It was found that the Additionality in the provision of services or the state of environmental conservation, are the factors that more accurately capture the benefits for which a PES scheme was designed. In general, it is possible to affirm that it is the technical factors that can provide efficiency indicators of the scheme itself, while the social factors shed light on the scheme's adaptive components to the territorial matrix. Only record the results obtained, not what was done in the methodology.

Keywords: Environmental management instrument, payment schemes for environmental services, efficiency and socio-technical factors.

INTRODUCCIÓN

A escala global los esfuerzos que se han realizado desde finales del siglo XX para garantizar la conservación ambiental han sido significativos; desde la aparición de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en la década de los 70s una serie de instrumentos han venido siendo puestos en marcha con la finalidad de desacelerar las cifras de degradación ambiental. Así, estrategias que han permeado lo político, lo social y lo económico han surgido para hacer frente a esta problemática. Desde principios del milenio se ha observado una transición de estos instrumentos hacia un carácter más voluntario y económico, de la mano con el surgimiento de estrategias como Tasas por uso, Bonos de carbono, y Pago por Servicios Ambientales, éstos últimos han logrado tener un considerable nivel de acogida, pero al ser estrategias relativamente recientes están sujetas a mejoras, y los casos implementados no han arrojado suficiente información acerca de la eficiencia en los resultados de dichas estrategias que permitan compararlas con otros instrumentos.

La forma en la que el ser humano se relaciona con el medio que lo rodea ha venido cambiando a lo largo del tiempo. Esta relación se presenta en ambos sentidos: por un lado, el entorno establece las condiciones para suplir las necesidades de las diferentes comunidades humanas, y por otro lado está el impacto que ejerce el ser humano sobre el medio que lo rodea, que viene dado en parte por el grado de avance científico y tecnológico, el cual no ha sido constante al pasar del tiempo. Desde inicios del siglo XIX se han incrementado los efectos de las actividades humanas, evidenciables a escala local y global: deforestación, extinción de especies, degradación de ecosistemas y el cambio climático acelerado por las actividades antrópicas. Es justamente el cambio en el clima, el impacto que ha puesto de manifiesto la capacidad que tiene el ser humano para modificar condiciones ambientales a escala global (Steffen et al., 2011).

Desde la segunda mitad del siglo XX iniciaron una serie de esfuerzos que buscan conocer más a fondo la relación humano-naturaleza y la forma de armonizar dicha relación. Dentro de esta línea de tiempo se pueden mencionar las publicaciones de “Silent Spring” (“Primavera silenciosa”) de Rachel Carson en 1962; iniciativas como “El Club de Roma” en 1968; el informe “Los Límites del Crecimiento” en 1972 y la aparición del concepto de Desarrollo Sostenible en el

“Informe de Brundtland” en 1987; que establecieron las bases para la gestión ambiental, buscando integrar los aspectos que componen al medio humano y el medio natural bajo principios de responsabilidad, integralidad, cuantificación, optimización, complementariedad y correlación, que garanticen la armonía de los procesos humanos dentro de la matriz natural (Angel et al., 2010).

Para la década de 1980 ya el concepto de Desarrollo Sostenible estaba empezando a acoplarse a las políticas y formas de producción de los países desarrollados, en búsqueda de un desarrollo económico que se reflejara en bienestar social y sin degradar la base natural; siendo estos tres tópicos, en ese orden, la base del concepto: economía, sociedad y ambiente. (Jiménez, 2015)

El Desarrollo Sostenible está compuesto por tres elementos: desarrollo social, económico y ecológico; que, al ser ejecutados simultáneamente, posibilitan un desarrollo adecuado de las generaciones actuales sin sacrificar los recursos de las generaciones futuras. Para conseguir este propósito en el año 2015 fueron planteados por las Naciones Unidas los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son codependientes e integrados entre sí (los avances que se logren sobre un objetivo afectarán los resultados de los otros), y se planteó en año 2030 como el plazo para su consecución. Dichos objetivos son:

1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria, una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.
3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.
4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa; y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
5. Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.
6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
7. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.
8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.
10. Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos.
11. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.
13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.
15. Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
17. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Como se evidencia, el Desarrollo Sostenible es un concepto compuesto por principios acertados a escala mundial, pero la forma en que son planteados lo hacen un concepto tan amplio que en la práctica a nivel local es poco accesible, debido a que a esa escala algunas condiciones económicas, biofísicas y sociopolíticas particulares actúan como limitante, afectando la ejecución del mismo (Casares, & Arca, 2002).

Para posibilitar lo anterior se acoge el término de Gestión Ambiental como un vehículo para alcanzar un Desarrollo Sostenible, que permita proyectar lo global a las dinámicas heterogéneas de lo local. La Gestión Ambiental se define como el conjunto de acciones para ejercer mando y aprovechamiento de un territorio y sus recursos naturales con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas, a la vez que se preserva el medio ambiente (Olivos, 2005). Es entonces la Gestión Ambiental un concepto que busca proteger el medio ambiente y la salud humana mientras se promueve el desarrollo económico; pero adaptándose a las particularidades de cada territorio a través del ordenamiento territorial, la política local y la educación ambiental, que finalmente

logran materializar a escala local los principios estructurados para la escala global (Ponce & Cantú, 2013).

La forma en la que el ser humano puede desarrollar sus actividades de manera armónica dentro de un contexto físico es el paradigma de la Gestión Ambiental y del Desarrollo Sostenible, en sus respectivas escalas. De esta forma, el impacto que las actividades humanas tienen sobre la calidad ambiental es clave en múltiples estudios ambientales que han logrado plasmar la capacidad que tienen los ecosistemas para absorber estas perturbaciones, con el objetivo de delimitar dicha capacidad de carga y asociarla a restricciones en las actividades ejecutadas; principalmente a través de normativas que limitan la contaminación o el uso de los recursos naturales, considerando las características que dotan de unicidad a los territorios y que requieren intervención específica (Rodríguez-Becerra, y Espinoza, 2002).

La importancia de la Gestión Ambiental se relaciona a su papel de vehículo entre las metas propuestas a nivel global en cuanto al Desarrollo Sostenible, y las particularidades de cada territorio tanto en dimensiones biofísicas como socioeconómicas a nivel local.

La Gestión Ambiental ha tenido notables avances, permitiendo que los principios de sostenibilidad lleguen a permear no solo la escala local sino a nivel de individuo. Asimismo, este tipo de gestión vincula en sus análisis elementos económicos, políticos y sociales dentro de la matriz biofísica, capturando la complejidad de la relación que tiene el desarrollo y ambiente; partiendo de la premisa de que mientras mayor número de elementos compongan un sistema, dicho sistema será más complejo. Igualmente, el ambiente se concibe como el resultado de un sinnúmero de relaciones socioeconómicas y biofísicas, lo que permite dimensionar el alto grado de complejidad de los análisis de la matriz ambiental, superado por las bases multidisciplinarias de la Gestión Ambiental, que logran capturar y hacerle frente a dicha complejidad (Martínez, 2014).

A pesar de los esfuerzos anteriormente manifestados, es evidente que persiste el patrón de degradación de los ecosistemas, la contaminación y el agotamiento de recursos naturales; demostrando que los avances en temas de gestión ambiental no son suficientes o no logran incorporarse de manera eficiente a las dinámicas político-administrativas del territorio; que los

ideales de desarrollo hegemónico todavía predominan en el colectivo, dejando de lado los principios de equidad y conservación; que persiste el desconocimiento del capital natural; que falta articulación de los entes gubernamentales; y finalmente, que la ausencia de recursos humanos y económicos son falencias frecuentes, en especial en los países en vía a desarrollo, lo que muchas veces conlleva a que la Gestión Ambiental local no refleje los intereses propuestos a escala global (Olivos, 2005).

Adicionalmente, a nivel global existe una tendencia de aplicar instrumentos de Gestión Ambiental relacionados con la regulación directa o de tipo administrativo, como son las normativas, los planes de manejo y las licencias ambientales; los cuales requieren de extenso capital humano para ser implementados y para verificar el cumplimiento de los objetivos de conservación, a la vez que dejan rezagados a los instrumentos de tipo económico y educativo, que demuestran ser más eficientes (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002). Es así que la puesta en marcha de incentivos económicos se ajusta a los objetivos deseados en cuanto a la evolución de instrumentos de Gestión Ambiental y obedece a la tendencia de transición que se espera para este tipo de estrategias de conservación.

Para hacer frente a lo descrito anteriormente desde la década de los ochenta, y para revertir los impactos de la degradación del medio ambiente y los altos costos económicos y sociales de la pérdida de los servicios que brinda el medio ambiente y la biodiversidad a las sociedades, se han diseñado instrumentos económicos que buscan internalizar los costos del aprovechamiento de los recursos naturales bajo la perspectiva de la responsabilidad ambiental y la promoción de alternativas no solo de comando y control¹, sino de tipo voluntarias, como medios para la financiación². De esta forma, a través de incentivos para las personas cuyas propiedades provean

¹ Los instrumentos de **comando y control** aquellos basados en la promulgación de normas y en la ecuación “coerción-sanción” (Rodríguez-Becerra, M., y Espinoza, G., 2002).

² En el apartado de **Los PSA frente a otros instrumentos para alcanzar metas en conservación** del **Marco Conceptual**, se profundiza acerca de los distintos instrumentos para la gestión ambiental.

servicios ecosistémicos de interés, se pretende mejorar el equilibrio entre el medio natural y humano (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Bajo el patrón anterior, han surgido distintos instrumentos para la conservación, como los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), que proponen que las personas que sean considerados como proveedores de servicios ambientales (debido a que sus propiedades benefician a la sociedad por medio de la oferta de bienes y servicios ambientales) puedan recibir una compensación por dicha oferta, la cual incentive la conservación y garantice la provisión de dichos servicios ambientales (Engel, Pagiola & Wunder, 2008). Si bien este instrumento de carácter voluntario ha tenido amplia acogida, especialmente en países en vía de desarrollo, aún es incierta su eficiencia frente a otros instrumentos dado que el tiempo de implementación aún es corto. Los esquemas de PSA no exigen una valoración del capital natural a conservar, y en muchos casos no se cuenta con el músculo financiero necesario para financiar ésta u otras medidas en su totalidad, limitando la información que se puede recolectar, lo cual aumenta los rangos de incertidumbre; así que con el fin de conocer mejor la eficiencia de estos instrumentos son necesarios más análisis comparativos y de contexto que permitan identificar qué características entran a garantizar su viabilidad (OEA, 2008).

Analizar cuáles son los factores que tienen incidencia en el éxito de los esquemas de PSA se convierte en un paso más en el proceso de mejora de estos instrumentos de Gestión Ambiental. Lo anterior se logra mediante la caracterización de factores encontrados, que a su vez permiten identificar patrones, como la etapa del esquema en que deben ser considerados, y la determinación de qué factores son apropiados para evaluar la eficiencia de un esquema en función del servicio ambiental de interés. La relación encontrada servirá de insumo para analizar la viabilidad de un esquema sobre las particularidades de un territorio o para diseñar indicadores apropiados para cada tipo de esquema. Todo lo anterior, es útil para eliminar la incertidumbre en el impacto real de esta estrategia y poder dimensionar más exactamente los resultados de instrumentos de este tipo.

La presente investigación propone hacer una revisión bibliográfica de casos aplicados en países en vía de desarrollo donde se han implementado esquemas de PSA, analizando el entorno en el que se desarrollaron, sus características de diseño y la forma en que se implementaron; con el fin de identificar factores de orden socio-técnico inciden en la eficiencia de estos esquemas. Con

ello se propondrán algunos elementos para mejorar la implementación de estos esquemas y así consolidarlos como un instrumento de Gestión Ambiental viable frente a otras estrategias.

La investigación se desarrolla en cinco apartados: el primero de ellos es el Marco Conceptual donde se realizará una contextualización para el desarrollo de la revisión bibliográfica: Avances en la Conservación de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, PSA frente a otros instrumentos para alcanzar metas en conservación, Esquemas de PSA y su lugar entre los Instrumentos Económicos de la Gestión Ambiental, y Lineamientos de un esquema de PSA. Segundo, en el Estado del Arte, se presentará la conceptualización en la que se recogieron elementos para nutrir la investigación: Los Tipos de esquema de PSA, Eficiencia de un esquema de PSA y Las limitaciones de un PSA. Tercero, en la Metodología se expondrá la forma en que la que abordaron los tres objetivos del estudio, explicando cómo fue que se construyó la matriz de análisis de casos. Se presentan posteriormente los Resultados obtenidos, y finalmente las Conclusiones obtenidas como fruto en esta investigación, relacionadas con los factores para medir la eficiencia de los esquemas de PSA.

Objetivos

Objetivo general

Identificar y analizar factores de orden socio-técnico que inciden en la eficiencia de los esquemas de PSA empleando casos de implementación en algunos países en vía de desarrollo.

Objetivos específicos

1. Realizar una revisión bibliográfica de casos de países en vía de desarrollo donde se implementaron esquemas de PSA.
2. Construir una matriz de análisis para caracterizar los factores de orden socio-técnico encontrados: tipología, lugares geográficos donde fueron implementados, fase en la que intervienen dentro del esquema y año de implementación; con el fin de crear categorías de análisis.
3. Identificar patrones de coincidencia de los factores de orden socio-técnico extraídos de la matriz de análisis, para medir la eficiencia del PSA y posibilitar la generación de predicciones asociadas a dichos factores.

MARCO CONCEPTUAL

Avances en la Conservación de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos

En la década de los 2000 una investigación realizada por más de 1000 biólogos de todo el mundo para la Organización de Naciones Unidas (ONU) estimó que desde la década de los 50s hasta la actualidad el ser humano ha degradado más ecosistemas que en cualquier otro periodo histórico (Wallace, 2007). A lo largo del tiempo el medio ambiente ha cumplido un papel como proveedor de materias primas y sumidero de desechos para sostener las actividades antrópicas, generando un deterioro progresivo en la calidad ambiental. Bajo el enfoque de Desarrollo Sostenible propuesto por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se ha planteado la necesidad a nivel mundial de revertir esa degradación y pensar en soluciones donde puedan combinarse la conservación de la calidad ambiental y el bienestar que conlleva el aprovechamiento de los servicios ambientales; a través de estrategias económicas, articuladas con políticas ambientales a escala local o regional que permitan en el mediano o largo plazo el logro de las distintas metas en materia de conservación.

Uno de los retos en conservación ambiental es establecer cómo a escala local se pueden implementar estrategias para mantener los servicios ecosistémicos y la biodiversidad que en conjunto garanticen resultados a escala global. Se presenta, pues, la necesidad de evaluar la eficiencia de las acciones implementadas a mediana o pequeña escala en cuanto a metas globales (Landell-Mills & Porras, 2002). Para lograr esto es necesario contar con autoridades ambientales articuladas, con competencias bien definidas, con un flujo de información entre diferentes escalas espaciales y con la capacidad de obtener datos de los avances logrados a escala local con miras a objetivos globales.

Buscando resolver los retos mencionados anteriormente, surge en la década de los 80s una rama de la Economía denominada Economía Ambiental, que busca abordar el problema de la degradación ambiental a una escala más local; reconociendo el valor de los bienes y servicios que provee el medio ambiente como insumo para la toma de decisiones en materia económica. Aparece

con ello el concepto de Servicios ecosistémicos o Servicios ambientales, que se refiere a los beneficios que el hombre obtiene de la naturaleza a través de la biodiversidad y el bienestar que representa contar con servicios de regulación, de aprovisionamiento, de soporte y culturales (Wunder, 2006). Estos avances se enmarcan dentro de la creciente preocupación de cómo asegurar en el tiempo los beneficios generados por el capital natural, y se reconoce, además, que la evaluación costo-beneficio de la economía tradicional no captura en su totalidad el beneficio que las sociedades obtienen de estos servicios ambientales, y que conllevan al bienestar y calidad de vida. Para lograr reconocer los distintos valores asociados al medio ambiente, existen diferentes metodologías que incorporan en una valoración integral servicios ambientales que incluya tanto valores de uso (directo, indirecto, de opción), como otros de naturaleza más sutil como los Valores de no uso (existencia y legado) (Ruiz et al., 2014) ³

En esa misma vía, el reconocer el papel que cumple del capital natural en el bienestar de las comunidades a través de los bienes y servicios que éste provee, y el estado de vulnerabilidad en que se encuentra dicha provisión como asuntos de interés global, la Organización de Naciones Unidas propone los conceptos de Servicios ecosistémicos y Biodiversidad como variables estrechamente relacionadas y se empiezan a tomar medidas a escala global para garantizar su conservación:

“Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. La biodiversidad es la diversidad existente entre los organismos vivos, que es esencial para la función de los ecosistemas y para que estos presten sus servicios”

(ONU, 2015).

Más recientemente, en 2010 se propone la Clasificación Común de los Servicios de los Ecosistemas (CICES, por su siglas en inglés) donde se distinguen tres categorías de servicios ambientales: Servicios de Provisión (Nutrición, materiales y energía), Servicios de Regulación (regulación de desechos, de flujos, del componente físico, y del componente biótico) y Servicios

³ Es importante destacar que por cuestiones de simplificación se trabajará sin diferenciación los términos de *Servicios Ambientales* (SA) y *Servicios Ecosistémicos* (SE) sin hacer hincapié en las diferencias conceptuales planteadas por algunos autores.

Culturales (simbólicos e intelectuales); dejando de lado los Servicios de Soporte, dada la naturaleza indirecta de éstos, pues su función es otorgar condiciones propias o un rasgo intrínsecos al ambiente más que la de ser un agente proveedor de servicios per se (Haines & Potschin, 2018).

Al profundizar en el conocimiento de los servicios ambientales y relacionarlo con el bienestar de las comunidades, y enmarcados en un periodo de tiempo en el que la cooperación internacional es clave para el Desarrollo Sostenible, surgen tendencias e iniciativas que buscan conservar y garantizar la protección de ciertos servicios ambientales claves, donde destacan: el Secuestro de Carbono, relacionado con cambio climático y disminución de la deforestación; la protección de la biodiversidad; la protección de cuencas hidrográficas; y la belleza escénica (que si bien han sido experiencias poco exitosas, han brindado información que sirve de insumo para experiencias posteriores en el tema) (Wunder, 2006). Lo anterior brinda las bases para que sean los mismos proveedores, muchas veces campesinos y personas de recursos económicos limitados, entes activos en actividades de conservación, garantizando que la tendencia continúe en el tiempo, a la vez que reciben beneficios por su labor.

Los PSA frente a otros instrumentos para alcanzar metas en conservación

Al reconocer los servicios ecosistémicos como el soporte de la economía y el bienestar de las comunidades a nivel mundial y el estado de vulnerabilidad en que se encuentran, surgen distintos métodos para garantizar el uso adecuado del capital natural. Éstos se enmarcan dentro de los instrumentos de la Gestión Ambiental, al ser planes o líneas de acción para cumplir metas ambientales, y dependiendo de su naturaleza estos pueden ser de Regulación Directa; de Administración y de Planificación; Económicos; de Educación (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Los instrumentos de **Regulación Directa** son los instrumentos más antiguos de gestión ambiental, e incluyen leyes y normas asociadas a la calidad ambiental, al manejo de recursos naturales, estándares de emisión, y normativa sobre procesos productivos que tengan impacto ambiental. Sin embargo, estos instrumentos tienen falencias, relacionadas con la susceptibilidad a fenómenos de corrupción; el requerir de gran capital humano para verificar el cumplimiento de las

normas; y el hecho de que generalmente no se ajustan a las particularidades de los territorios, porque suelen abordar el componente social de manera homogénea.

Relacionado a éstos se encuentran los instrumentos de **Administración y de Planificación**, que incluyen regulaciones como el licenciamiento ambiental, los planes de manejo y de adecuación ambiental; y que tienen la ventaja de tener un enfoque de prevención y ser multidisciplinarios. Pero debido a la naturaleza holística que poseen, requieren también de mucha capacidad profesional de distintas áreas para la ejecución de este tipo de instrumentos, lo que provoca en muchos casos vacíos en su diseño y ejecución (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002). Los Administrativos y de Planeación, y los de Regulación Directa, son los instrumentos de gestión ambiental de primera generación, con una tendencia a ser sancionadores y correctivos, sin acogerse al principio de prevención ni al uso de incentivos positivos, que buscan promover buenas prácticas a la vez que se evitan impactos sobre el medio ambiente.

Los Instrumentos **Económicos**, por su parte, se valen de estrategias como tasas por uso, incentivos directos, certificaciones y fondos ambientales; que en muchos casos utilizan la premisa de “quien contamina paga,” apostándole a un modo de gestión compensatorio, dejando de lado el principio de prevención. Estas herramientas se construyen sobre la idea de que por medio de las señales del mercado los precios incluyan las implicaciones ambientales asociadas.

Finalmente se encuentran los instrumentos de **Educación**, que generalmente son usados como apoyo a los instrumentos anteriores. Los de Educación son los instrumentos con mayor capacidad de transformar la percepción de la relación de los sistemas Humano-Ambiente y de generar conocimiento, y pueden convertir el tejido social en un sistema receptivo a la aplicación de otros instrumentos. En esta categoría se incluye la investigación, los sistemas de información, el uso de indicadores y la educación ambiental. Los instrumentos de educación presentan falencias asociadas a la reducción progresiva de la inversión en temas de investigación o educación, y a la falta de coordinación entre los entes que generan información y la accesibilidad a la misma (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Los instrumentos económicos y educativos, representan la nueva generación de instrumentos de gestión ambiental, con avances en la implementación de incentivos positivos y

prevención de impactos respecto a los instrumentos de regulación directa y administrativos. Así, los incentivos positivos funcionan al generar interés por parte de los actores generadores de impactos que se ven beneficiados al implementar medidas de gestión, por lo que no se requieren el capital humano que requieren otros instrumentos de naturaleza punitiva o restrictiva, esto se ve reflejado en los costos necesarios para alcanzar la meta ambiental deseada. Debido a las ventajas de estos sobre los instrumentos de primera generación, se empieza una transición hacia ellos desde principios de la década de los 2000, mediante el reemplazo de los existentes o usándolos como complemento a los otros instrumentos.

Así, los instrumentos de gestión ambiental con el tiempo han ido evolucionando con el fin de adaptarse al contexto donde se implementan, buscando garantizar la conservación ambiental y la disponibilidad de los servicios ecosistémicos (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002). Es de esperarse que las tendencias en el uso de los distintos instrumentos no sean estáticas, sino que obedezcan a las particularidades temporales y de cada espacio geográfico. Actualmente es un hecho que para sostener las estrategias de regulación y de comando y control se requiere de gran capital humano con el que no se cuenta en muchos casos, por lo que los esfuerzos van siendo enfocados progresivamente a instrumentos basados en la cooperación y en la financiación público-privada, a través de mecanismos voluntarios y enfocados en la conservación del recurso hídrico, los bosques, la biodiversidad, la fauna, entre otros (Wunder, 2006). Asimismo, impuestos ambientales, permisos de emisiones, sistemas de depósito, cargos por uso o por emisiones, multas por incumplimiento de normas ambientales, bonos de desempeño ambiental e incentivos como subsidios y exenciones; son ejemplos de instrumentos de tipo económico implementados de manera única o combinada para alcanzar resultados en metas ambientales (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Con la transición del uso de instrumentos de gestión de tipo comando y control a los de tipo económico, aparecen los esquemas de PSA, con principios y estrategias innovadoras, pero sujetos a mejoras y ligados a variaciones en su estructura y ejecución en función de las particularidades del territorio de implementación. En la definición de esquemas de PSA los criterios individuales, culturales, el entorno, las condiciones topográficas y otros factores son determinantes en la forma en que se ejecuta el esquema (Pagiola, 2005). Estos además son por

naturaleza diferentes a otras estrategias de incentivos positivos, convirtiéndolos en una estrategia potencialmente más atractiva, destacando a que el incentivo se paga directamente al proveedor del servicio, brindando autonomía en el uso del ingreso generado; el reconocer que hay partes con disposición a pagar por la conservación ambiental empodera a los proveedores y rescata el valor de los servicios que provee el medio ambiente a las sociedades; las actividades de conservación asociadas a la implementación de los esquemas PSA generalmente contribuyen a la cohesión social y a la resolución de conflictos territoriales.

En un ejercicio realizado por Javier Blanco en 2008 para el Centro de Investigación Forestal Internacional (CICOR) se seleccionaron dos rasgos importantes para comparar los distintos instrumentos de gestión ambiental: el primero, es la Directividad, que se refiere al grado de objetividad del instrumento hacia metas ambientales; el segundo, el grado de dependencia que tiene el instrumento a el uso de incentivos económicos (Blanco, 2008). Así, los PSA por definición deben tener claro el servicio (o los servicios) objetivo (Wunder, 2006). Es decir, debe haber claridad de la meta ambiental que se quiere lograr, lo cual garantiza que exista directividad del PSA hacia una meta ambiental (Wunder, 2006). Además, el esquema de PSA al contar con al menos un proveedor y un comprador que realicen una transacción, se convierte en un instrumento de naturaleza económica, pero a diferencia de otras estrategias similares, el incentivo que tiene asociado es de carácter individual y directo para el proveedor, brindando un grado de autonomía que pocas estrategias igualan, haciendo del ingreso monetario un factor importante para el proveedor, y permitiendo un mayor grado de acogida social (Ezzine-de-Blas et al., 2017).

Los esquemas de PSA y su lugar entre los Instrumentos Económicos de la Gestión Ambiental

Como se explicó en apartados anteriores, dentro del conjunto de instrumentos en la Gestión Ambiental están los instrumentos de comando y control, los administrativos y de planeación, los educativos y los económicos. Estos últimos pueden ser de naturaleza punitiva o incentivadora, y de carácter obligatorio o voluntario, y en función de estas características se da el nivel su acogida y la directividad para alcanzar metas ambientales. A su vez, los instrumentos de tipo económico

de la Gestión Ambiental se pueden agrupar en cinco categorías: i) Impuestos, cargos y tarifas; ii) sistemas de depósito-reembolso; iii) subsidios; iv) permisos transables, y v) otras estrategias voluntarias (Pantaleón, Pereira & de Miguel, 2015). Los anteriores se explican con más detalle a continuación según lo planteado por Pantaleón et al. (2015):

- **Impuestos, Cargos y Tarifas:** son aquellos que tienen como base impositiva una unidad física de algún material que genere impacto negativo sobre el ambiente; como impuestos sobre la energía, el transporte, los combustibles fósiles, emisiones, extracción minera o uso de agua. Actúan desincentivando dichas prácticas y bajo la premisa de “el que contamina paga”; a diferencia de los PSA, son de carácter obligatorio y punitivo.
- **Sistemas de Deposito-reembolso:** el proveedor de un producto potencialmente contaminante paga un depósito al adquirir el producto, el cual es devuelto si la contaminación por dicho producto es evitada; generalmente aplica sobre envases, neumáticos, aceites y residuos electrónicos. A diferencia de los esquemas de PSA los términos proveedor y consumidor no hacen referencia a servicios ambientales sino a productos de alto impacto sobre el medio ambiente.
- **Subsidios con fines de Protección Ambiental:** incluye fondos, donaciones, créditos blandos, garantías de préstamos, y reducciones impositivas teniendo como objetivo las empresas, hogares o corporaciones que cumplen actividades de compensación y conservación ambiental. Al igual que los esquemas de PSA estos tienen una naturaleza incentivadora y voluntaria.
- **Permisos Transables:** se refiere a derechos de usos transferibles y límites de emisión que son asignados por las autoridades ambientales a los distintos sectores. Estos pueden ser transables y buscan incentivar el uso eficiente de recursos naturales, y la transición a tecnologías más limpias.

- **Enfoques Voluntarios:** buscan corregir externalidades ambientales y mitigar impactos de terceros, y pueden ser de carácter nacional, regional o local. Incluyen acuerdos negociados, compromisos unilaterales, acuerdos privados, y programas voluntarios, donde se ubican los PSA. Adicionalmente se presentan en forma de incentivos económicos o como programas de desarrollo.

Con lo anterior observamos que los esquemas de PSA tienen elementos que permiten la realización de análisis comparativos con otros instrumentos económicos, siendo estos de naturaleza voluntaria, lo que evita la obligatoriedad (que puede tener problemas de acogida por su carácter forzoso) y el carácter punitivo (cuya pena asociada ejerce presión sobre el usuario). Por su parte, la voluntariedad de los esquemas de PSA configura al usuario en una tónica proactiva de libertad de acogida del instrumento, y lo compromete con esta iniciativa. Adicionalmente, dado que la herramienta tiene un incentivo económico asociado, se convierte en un plan atractivo y con alta acogida, que retribuye los esfuerzos de conservación.

Es así como dentro de los diferentes instrumentos económicos de la gestión ambiental se puede contrastar a los esquemas PSA con otras estrategias económicas existentes, pudiendo ser comparados con impuestos, reembolsos, subsidios y permisos; encontrando que existen ciertos rasgos que permiten hacer una identificación en cuanto su naturaleza, siendo punitiva o incentivadora, y en cuanto a su carácter, pudiendo ser obligatoria o voluntaria; encontrando finalmente que los esquemas PSA son por naturaleza netamente voluntarios y usan incentivos a buenas prácticas, esto sumado a los beneficios mencionados en el título anterior lo sitúan como un instrumento con gran acogida en la matriz socio-territorial sobre la que se implementa.

Lineamientos de un esquema de PSA

Al conocer el espacio que ocupa un esquema de PSA dentro de los instrumentos de gestión económicos y al contrastarlo con otros instrumentos de gestión ambiental, se logran identificar fortalezas y debilidades frente a éstos. Según lo anterior, es importante reconocer los criterios que definen a un PSA y que permiten diferenciarlo de otras estrategias de conservación. Si bien un esquema de PSA debe ser flexible, adaptable y no existe una fórmula preestablecida que pueda garantizar su efectividad, existen algunos parámetros que permiten caracterizar este instrumento de gestión. Así, son cinco los lineamientos claves sin los cuales una estrategia de conservación no podría ser categorizada como PSA; propuestos por uno de los pioneros en el tema de esquemas de Pago por Servicios Ambientales y socioeconomía ambiental, el europeo Sven Wunder en 2006 (Wunder, 2006). Los cinco criterios planteados son:

1. Debe ser arreglo **voluntario** entre las partes: Esto implica que tanto comprador(es) como proveedor(es) deben estar de acuerdo con el contrato, teniendo claro los términos de transacción.
2. Debe tener el **servicio** (o los servicios) **objetivo definido**: Se refiere a la objetividad del instrumento. El acuerdo debe ser explícito en cuanto a los servicios ambientales que entran en la transacción.
3. Debe ser pagado por **al menos un interesado**: el cual debe tener, además, disponibilidad a pagar durante la duración del esquema; este puede ser un ente privado o público.
4. Debe ser provisto por **al menos un proveedor**: el cual debe garantizar de forma legal que cumple el papel de suministrador del servicio, por medio de escrituras o títulos de propiedad de tierra.
5. Es válido sí y solo sí el servicio depende de las acciones del proveedor en cuestión, y se garantiza dicha **condicionalidad** en el tiempo: Es decir, se debe cumplir que la existencia del

servicio depende del proveedor, y que éste incurre, además, en un costo de oportunidad al decidir conservar el recurso.

El diseño del programa, los mecanismos orientadores, las actividades para su monitoreo, sus metodologías, los rangos de pago, la cobertura y las reglas de juego para proveedores y compradores, son entonces características que intervienen sin afectar la naturaleza del instrumento (Wunder, 2006). Aún con ello, los anteriores cinco criterios son características inmutables de los esquemas de PSA, que permiten diferenciarlos de otros instrumentos de gestión ambiental de tipo económico.

Es importante destacar que el criterio de condicionalidad es quizá el que más tiende a tener falencias, dado que requiere comprobar que la existencia de los servicios depende de las acciones del proveedor, y que la conservación del mismo es vulnerable a agentes externos, de lo contrario sería equivocado implementar un esquema enfocado a un servicio cuya provisión no está comprometida y cuya existencia se garantiza en el tiempo incluso sin la implementación del mismo.

Es necesario aclarar que un esquema de PSA exitoso es aquel que permite alcanzar el propósito para el que fue diseñada la herramienta, garantizando en el tiempo la preservación de la zona que presta los servicios ambientales asociados; traduciéndose en ingresos económicos o en especie, durante el tiempo que dure el acuerdo, para el usuario que voluntariamente se acogió a este esquema; y logrando el cumplimiento de todas las etapas y criterios asociados. En caso de que existan situaciones que perturben el normal funcionamiento de esta herramienta, y que no permitan alcanzar en su totalidad el objetivo de conservación que persigue la misma, se considera que el esquema de PSA es fallido. En el desarrollo de la presente investigación, veremos ambos casos según las fuentes científicas consultadas, que dan cuenta de variados casos de aplicación.

ESTADO DEL ARTE

Desde su surgimiento, los instrumentos de gestión ambiental han estado sometidos a evaluación en términos de eficiencia, con el fin de estimar la viabilidad de estas estrategias a la hora de lograr avances en materia ambiental. Desde la década de los 2000 los estudios han tendido a un ejercicio analítico que se centra en determinar cuáles son los factores que inciden en la eficiencia de los mismos, analizando componentes propios del diseño de los esquemas, así como el contexto socioecológico en el que se implementan (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

En la década de los 2000 y con el auge de los esquemas de PSA como estrategias de conservación, surge el interés por comprender ciertos factores que intervienen en el éxito de estos instrumentos. Se empieza a analizar la incidencia que tienen las motivaciones de los individuos proveedores de un servicio ambiental, y cómo éstas pueden transformarse tras la llegada de un incentivo económico y la monetización del servicio, de forma que, si los beneficios se otorgan de manera colectiva a las comunidades, en lugar de incentivos individuales; se promueve la conservación ambiental incluso tras el cese de los incentivos otorgados en el esquema de PSA. Tal es el caso del Piedemonte Amazónico colombiano, donde los beneficios otorgados de forma colectiva son percibidos como un agente promotor de la cultura colectiva y de conexión social (Moros, Vélez & Corbera, 2019).

Existen otros análisis que han puesto en práctica la teoría de la autodeterminación para analizar cómo se transforman las motivaciones de los proveedores. Esta práctica consiste en simular distintos escenarios para determinar el comportamiento de las personas bajo diferentes condiciones externas, con el fin de identificar patrones de cambios en la percepción del medio e incluso hacer predicciones respecto al comportamiento de las motivaciones que conducen a los proveedores a conservar un recurso. Similarmente, Pagiola & Platais (2012) estudiaron la relevancia de la magnitud del incentivo económico otorgado a los proveedores como objetivo de los esquemas, factor que, aunque no es considerado como objetivo principal de los esquemas de PSA, facilita el desarrollo de sinergias que potencian el objetivo principal de la conservación

Adicionalmente se ha encontrado que existen aspectos más allá de las motivaciones de los proveedores, que influyen en la participación de programas de PSA: factores como la tenencia de

la tierra y restricciones de tipo legal, limitan el acceso de pequeños propietarios a participar de programas de PSA. Por ejemplo, en Ecuador, para un esquema de PSA implementado en un sistema socioecológico de páramo, se encontraban vinculadas para 2011 más de 28000 personas y casi 35000 Ha. A través de entrevistas, se identificó que los factores que afectan negativamente la participación comunitaria en los esquemas eran: las confusas formas de organización, la ausencia de formas de subsistencia alternativas a las derivadas del páramo, y los problemas asociados a las formas de tenencia de la tierra (Pagiola, Arcenas & Platais, 2005). De forma similar, destacan como atractivo del esquema PSA los beneficios económicos y la idea de mejora de la calidad ambiental asociados a una generación de expectativas por parte de la comunidad; por otro lado, la idea errónea de posibles acciones de expropiación de terrenos en caso de no acceder a la implementación del esquema también influye en la participación de las comunidades (Bremer et al., 2014).

En el contexto en el que se desarrolla un PSA, es clave tener en cuenta que este es un instrumento de gestión que por sí solo no es sostenible a largo plazo para garantizar la conservación de las unidades ecosistémicas proveedoras de servicio, sino que debe estar soportado por políticas de conservación posteriores al esquema y por organizaciones sociales legitimadas que coadyuven a mantener la oferta de servicios y las dinámicas sociales concordantes con dicho objetivo (Costedoat, 2017). Algunos estudios indican que los instrumentos de gestión ambiental, incluyendo los PSA, tienen mayor eficiencia al ser implementados de forma conjunta con otros, destacándose la sinergia que pueden lograr con los de tipo educativo, en los casos en los que el factor social tiene mayor influencia, ya que ayudan a garantizar que las prácticas de conservación se prolonguen tras la suspensión del incentivo económico (CIFOR, 2008; Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002)

Tipos de esquema de PSA

Teniendo en cuenta los cinco lineamientos establecidos por Sven Wunder en 2006 para identificar un esquema de PSA genuino (acuerdo voluntario; existencia de al menos un cliente y un proveedor; servicio(s) objetivo (s) definido; garantía de dependencia y condicionalidad por parte del servicio hacia el proveedor) los esquemas por PSA se pueden clasificar en distintas categorías dependiendo del tipo de transacción, del servicio sobre el que se implementa o del tipo de financiamiento para el esquema (Wunder, 2006). Todo esquema de PSA que cumpla con dichos lineamientos puede ser ubicado dentro de las categorías propuestas por el Centro Internacional de Investigaciones Forestales (CIFOR), las cuales condicionan factores como la capacidad financiera disponible, el tipo de actividades compatibles en el entorno del esquema y la forma de calcular la adicionalidad generada (Wunder, 2006).

La primera categoría de la clasificación anteriormente enunciada es el tipo de vehículo que se emplea para lograr una meta en conservación, es decir, al objeto de aplicación del instrumento. Este puede estar basado en un área o en un producto, que en ambos casos debe tener uno o más servicios ambientales asociados. Los esquemas basados en un área suelen ser los más comunes, y son empleados en concesiones para la conservación, servidumbres, protección a nivel de cuenca o plantaciones para captación de carbono. Por su parte los esquemas basados en productos, se basan en la premisa de que los consumidores pagan un excedente por el uso de un producto o servicio de bajo impacto ambiental. En esta categoría están el ecoturismo, la producción agroecológica, y la producción sostenible que tengan esquemas de PSA asociado.

La segunda categoría es la naturaleza del esquema: los esquemas pueden presentar naturaleza restrictiva o impulsadora. En los esquemas restrictivos, se incentiva la conservación y protección de los servicios ambientales de forma pasiva, a cambio del costo de oportunidad que dicha actividad representa. Por su parte los de naturaleza impulsadora, buscan un realce productivo, es decir, restaurar los servicios ambientales que se han visto en detrimento, por medio de la replantación forestal o liberación de especies nativas, y a diferencia de los restrictivos

requieren una labor más proactiva y tienen asociados un ingreso por dicha labor además del costo de oportunidad.

Finalmente, la clasificación se hace en función del tipo de compradores. Éstos pueden ser entidades públicas o privadas. Casos de aplicación con actores interesados públicos, se encuentran comúnmente en países como Costa Rica, China y México; y se poseen un mayor alcance, al contar con un músculo financiero e institucional mayor. Por su parte los esquemas privados, con casos de estudio encontrados comúnmente en Ecuador, Colombia y Bolivia; se enfocan más en necesidades locales y el pago tiende a ser directamente al proveedor. (Tabla 1)

Tabla 1: Tipología de Esquemas de PSA

Tipo de esquema	Definición
Dependiendo del tipo de vehículo usado para lograr la meta de conservación	Hace referencia a si el esquema va dirigido a un área a conservar, la cual es proveedora de uno o más servicios; o si el esquema se diseña en función de un producto que tiene un servicio ecosistémico asociado.
De naturaleza restrictiva o impulsadora	El incentivo de actividades que apuntan a lograr una meta ambiental o a la restricción de actividades que degraden o afecten negativamente la oferta de servicios ecosistémicos.
En función del tipo de compradores	Esta clasificación hace referencia a si es el Estado la fuente principal de financiamiento o si hace parte del programa de gestión de algún ente privado.

. Elaboración Propia a partir de Wunder (2006)

Eficiencia de un esquema de PSA

Estudiar la viabilidad de un instrumento de gestión ambiental es un proceso complejo en el que diversos elementos intervienen, pero bajo la premisa de que el objetivo de los esquemas PSA es garantizar la provisión de un servicio de interés, la estimación del cambio en el estado de conservación del recurso es un elemento que toma relevancia; por su parte, los beneficios en la dimensión socioeconómica representan externalidades positivas de la implementación del instrumento, de cuyo éxito depende la generación de sinergias que garantizan la viabilidad social y la acogida del esquema, no son el objetivo final del mismo; es decir, un PSA se diseña e implementa atendiendo a unas necesidades de conservación y provisión de servicios ambientales, así, tiene sentido asumir que los indicadores más apropiados para estimar su eficiencia son aquellos relacionados a la variación del estado de conservación o provisión de servicios ambientales, sin dejar de lado aquellos de tipo social que garantizan que el instrumento tuvo un grado aceptable de acogida en el territorio.

Así, a partir de crear escenarios que abarquen posibles resultados positivos y negativos producto de la implementación de un esquema de PSA genérico, se llega a que la estrategia puede resultar en éxito o fracaso dependiendo de múltiples circunstancias, pero que es posible simplificar en dos grupos: rendimiento en la dimensión biofísica y rendimiento en la dimensión sociocultural. Se asocian a estos dos grupos tres categorías posibles para determinar la eficiencia de un esquema de PSA:

- Eficiencia basada en adicionalidad ambiental.
- Eficiencia basada en desarrollo social.
- Eficiencia medida de forma híbrida.

Teniendo en cuenta que al diseñar e implementar un esquema PSA el objetivo siempre es alcanzar una meta en conservación ambiental y provisión de servicios ambientales en lugar de únicamente desarrollo socioeconómico, la forma más directa de medir eficiencia sería por medio de la adicionalidad en el servicio ambiental de interés. Es un hecho que las estrategias de este tipo no se crean para generar riqueza o desarrollo social directamente, por lo que plantear la eficiencia

del esquema PSA en función netamente del bienestar social se aleja del objetivo de conservación ambiental para el cual es creada esta herramienta (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002). Por su parte, el cálculo de la adicionalidad real, es decir, el cambio neto en el estado de conservación de un ecosistema proveedor de servicios, frente a un estado de línea base bien identificada, parecería ser el método más apropiado para definir la eficiencia de un esquema. Bajo esta premisa surgen ciertos elementos a tener en cuenta en el diseño e implementación del esquema, dado que aumenta el número de atributos a considerar en el análisis; así, se incrementa el nivel de complejidad del esquema PSA en comparación a transacciones tradicionales donde tanto el comprador como el vendedor tienen plena seguridad del bien o servicio que está siendo pactado, mientras que en la economía ambiental se trazan bienes y servicios generalmente no tangibles pero sí muy complejos.

La adicionalidad generada por el esquema de PSA no es muy clara, y si bien puede ser ayudada con la modelación, la creación de escenarios u otros métodos; sigue siendo difusa, por lo cual puede generarse un acuerdo que puede desencadenar en desventajas para alguna de las partes (Pagiola, Arcenas & Platais, 2005). La evaluación de la eficiencia de un esquema de PSA debe estar basada en materia de adicionalidad ambiental, mientras que la eficiencia híbrida permitirá captar adicionalmente en el análisis, la sinergia que el esquema presente con las dinámicas sociales de los proveedores del servicio (Ezzine-de-Blas et al., 2017).

Conociendo la importancia de la adicionalidad en materia ambiental, destacan también las ventajas de realizar un monitoreo continuo de la implementación para asegurar el cumplimiento de los objetivos, registrando la información de los indicadores asociados al estado de conservación del servicio objetivo; y en atención a que los servicios y recursos naturales no son estáticos en el tiempo (Tognetti et al., 2003). La calidad de esta información en muchos casos dependerá del músculo financiero del ente interesado en la transacción. De igual forma, el establecimiento de una línea base adecuada es importante para determinar los cambios en el estado de los servicios ambientales; y dado que en el caso de países en vía de desarrollo la información disponible es en muchos casos limitada, se requiere como mínimo información sobre los proveedores, formas de organización social presentes y características biofísicas la zona de aplicación (Gonzalez Angela; Riascos Eliana, 2007).

Por su parte la eficiencia, ya en el ámbito social, se puede estimar con base en parámetros como la generación de empleo, la transferencia de conocimiento, la educación ambiental; la sensibilidad ambiental generada en la población donde se implementa el esquema, y el incremento de los ingresos para los participantes (Wunder, 2006). Si bien el objetivo es garantizar la provisión de un servicio ambiental, los anteriores son efectos positivos que condicionan el nivel de éxito del esquema (Wunder, 2006). Se puede asumir entonces que la implementación de un esquema eficiente y exitoso en adicionalidad ambiental en la mayoría de los casos no puede ser logrado sin un grado considerable de eficiencia social que garantice su acogida y adaptación.

En este punto es importante recalcar que para la implementación de un esquema de PSA no se hace una valoración del servicio o del bienestar que éste puede aportar, sino que el monto del incentivo a pagar se estima a partir un análisis de costo-beneficio que no captura el valor del servicio objetivo de conservación (Quijano, 2018). Teniendo en cuenta esto, y la forma en que se distribuyen las tierras en algunos países vía de desarrollo (como el caso colombiano donde hay gran concentración de tierra en latifundios de contados propietarios), los impactos sociales positivos son limitados, especialmente en cuanto a la disminución de la pobreza. Sin embargo, la participación de latifundios en esquemas de PSA representa uno de los casos en los que un esquema de PSA puede ser eficiente en adicionalidad ambiental sin tener impactos positivos importantes en la dimensión social.

Reiteramos que es importante conocer cuáles son los factores que se deben tener en cuenta en las distintas etapas de un esquema de PSA dado que intervienen en el rendimiento del mismo, y a que algunos de estos tendrán incidencia en fases de diseño mientras que otros, en las fases de implementación y seguimiento. Así, en el caso de la etapa de diseño, se han encontrado características que debe capturar el análisis para garantizar la eficiencia y adaptación del esquema:

1. Claridad en los usos del suelo actuales y la oferta del servicio
2. Identificación del servicio y su estado de conservación.
3. Contratos e incentivos flexibles, continuos y de plazo indefinido.
4. Costos de transacción bajos.
5. Flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del territorio.
6. Múltiples fuentes de financiación.
7. Monitoreo del uso del suelo y la provisión de los servicios ambientales.

No en todos los casos es posible contar con esas características que optimizan el esquema, especialmente en países en vía de desarrollo donde la limitación de la información, la falta de fuentes de financiación fijas, y los niveles de informalidad en la tenencia de la tierra son variables comunes y que afectan la eficiencia de los esquemas (Mayrand & Paquin, 2004; Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

En cuanto a la fase de implementación, algunos indicadores para hacer seguimiento del esquema implementado son: el número de personas vinculadas, el área incluida en el PSA, el grado de transformación que sufre el uso del suelo, los ingresos totales generados a los proveedores, la sostenibilidad económica del esquema en el tiempo y el grado de efectividad en costos de los esquemas sobre otras alternativas (Mayrand & Paquin, 2004). Teniendo en cuenta la codependencia que existe entre la eficiencia social y la adicionalidad ambiental del esquema de PSA, los indicadores de rendimiento deben ser de naturaleza tanto social como biofísica, sin perder de vista el hecho de que los esquemas se aplican sobre un sistema multidimensional y complejo. Es posible decir, entonces, que la eficiencia es un atributo complejo y depende del enfoque que se utilice. Sin embargo, es importante resaltar que el objetivo de los PSA será principalmente garantizar la conservación de los servicios ambientales.

Las limitaciones de un PSA

Es importante destacar que existen aspectos que pueden conllevar a fallas e ineficiencias en un esquema de PSA, lo que suele ocurrir cuando no se diseña o implementa de forma adecuada el mismo o cuando no se realiza una adecuada lectura del territorio sobre el cual se implementaron (Engel et al., 2008).

Las principales formas de ineficiencia de un esquema de PSA se pueden reunir en cuatro grupos

- **Ineficiencia social:** donde la inversión en la medida no es equiparable con el valor y resultados de los beneficios que otorga la medida para la comunidad donde se implementa.

- **Falta de adicionalidad:** que hace referencia a inversiones áridas donde el estado de un área hubiese permanecido igual aún sin la ejecución del esquema de PSA.
- **Falta de permanencia:** cuando un esquema se aplica una única vez, o en un plazo ajustado que no permite la conservación del área y por ende de los servicios ecosistémicos que presta, en el largo plazo.
- **Falta de foco:** cuando no se elige un proveedor de servicios ambientales de acuerdo a las necesidades ambientales y metas que plantea un esquema de PSA.

Estas distintas formas en que se puede ver reducida la eficiencia de un esquema de PSA vienen condicionadas por factores que han sido identificados por algunos autores como Rodríguez-Becerra y Espinoza (2002); Engel, Pagiola & Wunder (2008); y Ángel, Carmona, y Villegas (2010); que en han trabajado el tema de la eficiencia de los instrumentos de gestión a lo largo de la primera década de los 2000; encontrando que existen factores de tipo técnico, económico, institucional y social que pueden influir en la eficiencia del esquema de PSA, como el uso o accesibilidad a líneas de base y el monitoreo de las actividades presentes en el territorio que dinamizan el entorno, y de los cuales depende el nivel de adaptación. Las lecturas parciales del territorio son una de las principales falencias a la hora de diseñar una estrategia adecuada para intervenirlo, ya es importante que en el diseño del esquema se capturen las complejidades del sistema socioecológico. Otra tendencia en el diseño de los esquemas es que éstos van dirigidos únicamente a un solo servicio, sin tener en cuenta la complejidad de los ecosistemas y el entorno social en el que se implementa el esquema (Engel et al., 2008).

En cuanto a la forma de financiación y el pago de los incentivos, algunas publicaciones señalan que los esquemas de PSA tienden a ser deficientes al aumentar el número intermediarios en el proceso, haciendo que el resultado ambiental no se logre con la negociación únicamente entre el proveedor del servicio y el usuario que aprovecha estos servicios ambientales; aumentando costos en la transacción y conllevando a un detrimento en el beneficio económico para el proveedor del servicio (Blanco, 2008)

Teniendo esto en cuenta, se establece la hipótesis de que una adecuada lectura del territorio sobre el cual se implementa el esquema es el proceso que genera más insumos para diseñar esta herramienta y eliminar factores que sean fuentes de ineficiencia, pues permite identificar las particularidades del entorno a intervenir, las condiciones socioambientales propias del mismo y

cómo podrá adaptarse el esquema a ellas, en un ejercicio similar a la identificación de factores de incidencia que pretende hacer esta investigación (Ángel, Carmona & Villegas, 2010). Por consiguiente, al creer que existe una receta fija para diseñar un esquema de PSA se dejan de lado las particularidades de cada territorio, afectando profundamente la capacidad de adaptación del esquema.

La viabilidad de los esquemas de PSA como herramienta de conservación está fuertemente ligada a la relación costo-beneficio para garantizar la provisión del servicio de interés, mientras es económicamente viable para el comprador, por lo que la eficiencia económica estaría relacionada a los casos donde el costo de oportunidad de conservación es bajo y los beneficios de conservación son altos, garantizando siempre que se mantenga una transacción justa entre ambas partes (Pagiola, Arcenas, & Platais, 2005). En general, los esquemas de PSA son instrumentos de gestión ambiental que se reinventan tras la consideración de diversas variables por parte de los implementadores. Las principales limitaciones y fallas provienen de una limitada comprensión de los factores que inciden a la hora de ejecutar estos tipos de programas, sin conocer las particularidades de los territorios relacionadas con: los actores, intereses, conflictos, y motivaciones que dotan de sentido al espacio biofísico y de los cuales depende el éxito o fracaso del instrumento.

Otra situación en la que la implementación de un esquema se hace poco eficiente es la que ocurre cuando se realiza el acuerdo de transacción sobre áreas proveedoras de servicio que no corren riesgo de dejar de prestarlo (creación de incentivo perverso), ya sea porque el área no representa un atractivo de interés económico para los proveedores, o porque la misma prestación de servicios garantizan la protección por parte del proveedor sin necesidad de un pago adicional (Blanco, 2008). Estas situaciones en zonas latinoamericanas, por ejemplo, en las que los recursos para la conservación son limitados y escasos, amerita un estudio más complejo que considere factores como la percepción de beneficios por parte de los proveedores; factor que de no ser tenido en cuenta puede derivar en un cambio de interés que ponga en peligro la provisión del servicio (Blanco, 2008).

Teniendo en cuenta la variedad de factores que afectan la eficiencia de los esquemas de PSA es posible afirmar que no se puede hablar de una estructura genérica que aplique a entornos diferentes, por lo que estos deben ser adaptables y preferiblemente combinados con otros

instrumentos para lograr metas ambientales. En los siguientes apartados se analizarán algunos de los factores identificados en la investigación.

METODOLOGIA

Para alcanzar el objetivo general y los objetivos específicos planteados en esta investigación, se estructuró el siguiente diseño metodológico:

Primer objetivo específico.

Realizar una revisión bibliográfica de casos de países en vía de desarrollo donde se implementaron esquemas de PSA.

Se planteó una revisión bibliográfica de fuentes indexadas, cuyo fin era la identificación de variables factores exclusivamente socio-técnicos que afectaron la implementación de los esquemas de PSA en los diferentes casos de estudio encontrados, para construir un banco de datos para las etapas posteriores. Se escogieron casos de países en vías de desarrollo, para garantizar una cierta homogeneidad en cuanto a las condiciones socioeconómicas, y que pudiesen interferir en los análisis posteriores y que además incluyeran factores de incidencia sobre los esquemas, para posteriormente seleccionar los que afectan las etapas posteriores al diseño o implementación del esquema, es decir, los de eficiencia.

Así, con la base conceptual construida a partir de autores como Ezzine-de-Blas (2017); Wunder (2006); Rodríguez-Becerra & Espinoza (2002); Pagiola, Arcenas & Platais (2005) (que brindan el fundamento crítico para la identificación de factores que tienen un impacto en los esquemas de PSA), se compararon distintas aplicaciones de esta herramienta en países en vía de desarrollo. De forma paralela, se identificaron listas de atributos que permitieron analizar la naturaleza del esquema y de los factores hallados, con el fin de encontrar patrones que permitieran realizar comparaciones entre los casos analizados. Estos atributos se transformarían posteriormente en las columnas de la matriz construida, con el fin de facilitar la comparación.

Segundo objetivo específico.

Construir una matriz de análisis para caracterizar los factores de orden socio-técnico encontrados: tipología, lugares geográficos donde fueron implementados, fase en la que intervienen dentro del esquema y año de implementación; con el fin de crear categorías de análisis.

Con la información recolectada en el objetivo anterior, se construyó una matriz de análisis, donde se categorizó y compiló la información de interés para la investigación. Así, se analizaron patrones temporales y geográficos en los que se haya realizado una identificación de factores relevantes en los esquemas de PSA y una estimación de la eficiencia de los mismos. Lo anterior se realizó teniendo en cuenta que los factores pueden ser índole instruccional, económica, social o técnica. Se seleccionaron estas dos últimas categorías para el análisis debido al alcance de la investigación

El análisis se realizó sin dejar de lado las particularidades del territorio en los que fueron implementados, relacionadas con el nivel de desarrollo regional, las características biofísicas del ecosistema proveedor y los patrones de ocupación y apropiación del territorio por parte de las comunidades. Por ello, se incluyó una columna adicional llamada “Observaciones”, para consignar características menos genéricas de algunos casos particulares. En la matriz también se incluyeron campos para informar si el factor identificado estaba o no explícito en la información consultada, cuál era su tipología y clasificación; así como el tipo de eficiencia planteada.

Tercer objetivo específico

Identificar patrones de coincidencia de los factores de orden socio-técnico identificados en la matriz, para medir la eficiencia del PSA y posibilitar la generación de predicciones asociadas a dichos factores.

A partir de las categorías generadas en el paso anterior, se graficaron las variables para la identificación de patrones comunes en los casos estudiados. Se analizaron así: el número de casos encontrados por cada año, el tipo de factor y la etapa donde del esquema donde recae el impacto de dicho factor. Igualmente se identificó si se realiza una estimación de la eficiencia del

esquema, y de ser el caso, qué indicador de eficiencia se empleó. Se realizaron análisis estadísticos básicos y análisis cualitativos de la información relevante.

Todo lo anterior permitió alcanzar el objetivo del estudio que buscaba la identificación el análisis de los factores de orden socio-técnico que inciden en la eficiencia de los esquemas de PSA empleando casos de implementación en algunos países en vía de desarrollo.

Cabe reiterar que la investigación no busca hacer un análisis crítico de la estructura del PSA, ni analizar la pertinencia de las técnicas que suelen incluir, o comparar PSA frente a otros instrumentos económicos de gestión ambiental; sino que pretende hacer un seguimiento de los factores tenidos en cuenta para medir la eficiencia de los mismos.

RESULTADOS

Se analizaron 60 artículos para la investigación, pero dadas las características de algunos de ellos, especialmente la ausencia de variables socio-técnicas (de interés para la presente investigación), se seleccionaron un total de 26 casos para ingresar en el análisis matricial. Estos artículos daban cuenta de aplicaciones de esquemas de PSA en países en vía de desarrollo, la mayoría de ellos latinoamericanos. En general, los autores mencionan como casos exitosos de esquemas de PSA los implementados en Costa Rica. Los países sobre los cuales se puede encontrar más bibliografía y análisis son México y Argentina. Los vacíos de información fueron, en muchos casos, el mayor limitante durante la investigación, dado que muchos de los estudios revisados no se ajustaban a las categorías de análisis generadas, en su mayoría porque el objetivo de muchos casos de estudios no tenía como objetivo analizar factores de incidencia o estimar la eficiencia del esquema; debido a esto se optó, mientras se completaba la matriz, por analizar qué tan explícita se encontraba la información, esto permitió analizar en cierta medida en qué grado se pudo haber asumido información durante la investigación.

Características de un esquema de PSA exitoso

Antes de identificar “factores” de eficiencia a través de las matrices; fue posible analizar ciertos patrones que presentaban los casos considerados como exitosos, asociados a las categorías generales de eficiencia definidas en el apartado de Estado del Arte. Estos patrones se hallaron por medio de las revisiones de literatura realizadas con el objetivo de lograr una contextualización apropiada para la investigación. A partir de las características de los PSA, que condicionan su éxito o fracaso, fueron identificados los factores que dotaban de dichas características al esquema. Estas

características se consignan en la Tabla 2, que compila, en función de algunos factores de incidencia, algunas características de esquemas de PSA eficientes y deficientes.

Tabla 2. Características de un esquema de PSA determinantes para su eficiencia

Esquema de PSA Eficiente	Esquema de PSA con Deficiencias	Factores Asociados	Tipo de Eficiencia
Información actualizada y completa	Vacíos de información	Definición de línea base clara.	Basada en Adicionalidad Ambiental
Condiciones territoriales adecuadas	Presencia de conflictos	Nivel de riesgo del servicio	Eficiencia Híbrida
Gobernabilidad	Falta de capacidad institucional	Formas de organización, Capacidad institucional	Eficiencia basada en Desarrollo Social
Seguimiento y metas claras	Ausencia de metas y monitoreo	Definición de línea base clara, estimación de adicionalidad	Basada en Adicionalidad Ambiental
Participación de actores	Diseño sin consulta ni participación	Motivaciones, formas de organización, pagos adaptables	Eficiencia basada en Desarrollo Social
Costo de Oportunidad calculado	Transacciones injustas	Trade offs y capacidad de financiamiento.	Eficiencia Híbrida
Capacidad de Adaptación del Esquema	Esquema desvinculado de las condiciones del territorio	Pago adaptable, formas de subsistencia alternativas.	Eficiencia basada en Desarrollo Social

Impacto y Acogida Social	Poca sinergia con dimensiones sociales	Formas de subsistencia alternativa, pago adaptable, motivaciones	Eficiencia basada en Desarrollo Social
Articulación con Otros Instrumentos	Poca articulación con instrumentos existentes	Capacidad institucional	Eficiencia basada en Desarrollo Social

Elaboración Propia

Caracterización de factores que influyen en los esquemas de PSA

Para agrupar los factores encontrados, se emplearon categorías generales, que, a la vez, dan cuenta de la naturaleza del esquema de PSA:

- **Factores técnicos:** relacionados con el diseño, el acceso a la información y las reglas de juego del esquema de PSA.
- **Factores de participación:** abarca aspectos sociales como la presencia de conflictos, las motivaciones de los proveedores, las formas de organización de la comunidad, el nivel de arraigo por el territorio, y que definen el nivel de acogida con el que el esquema será recibido en la zona a implementar.
- **Factores económicos:** abarca la rentabilidad de la transacción, el tipo de comprador (público o privado) y la capacidad financiera para efectuar los pagos.
- **Factores institucionales:** se relacionan con el marco normativo aplicable, el capital humano disponible, el nivel de gobernanza y las formas de organización.

A partir de esta clasificación se identificaron factores de tipo técnico y sociales, dada la sinergia que existe entre ambas categorías, y con predominancia en el análisis de casos en países en vía de desarrollo, que garantizaban condiciones biofísicas y sociales que no fuesen diferentes entre sí. Sin embargo, en el análisis también se incluyeron casos europeos y el caso de Filipinas, con el fin de brindar un panorama más amplio, pero teniendo en cuenta la variación en las particularidades socioambientales.

Se encontró también que debido a la naturaleza de los factores es posible asociarlos al esquema en sí o al territorio donde se implementó: los de tipo técnico tienden a ubicarse dentro del esquema PSA, es decir, representan las características con qué fue diseñado y que lo dotan de atributos como alcance y estructura. Por su parte, los factores sociales e institucionales tienden a encontrarse en el entorno en el que se desarrolla el esquema y relacionados entre sí, representando las formas de organización comunitaria, los actores que se encuentran en el territorio y la presencia de conflictos; estos empiezan a ser capturados en el esquema desde la fase de implementación, donde el PSA empieza a ser parte del tejido social del territorio. Finalmente, los factores económicos se pueden encontrar tanto en la estructura del esquema pues corresponden a condicionante del alcance y la estructura del mismo; y en el entorno en el que se implementa, representando las formas de subsistencia y la calidad de vida de las comunidades, todos ellos afectando al PSA en sus diferentes fases: Diseño, Implementación y Seguimiento. Una representación de esto se muestra en la Figura 1.

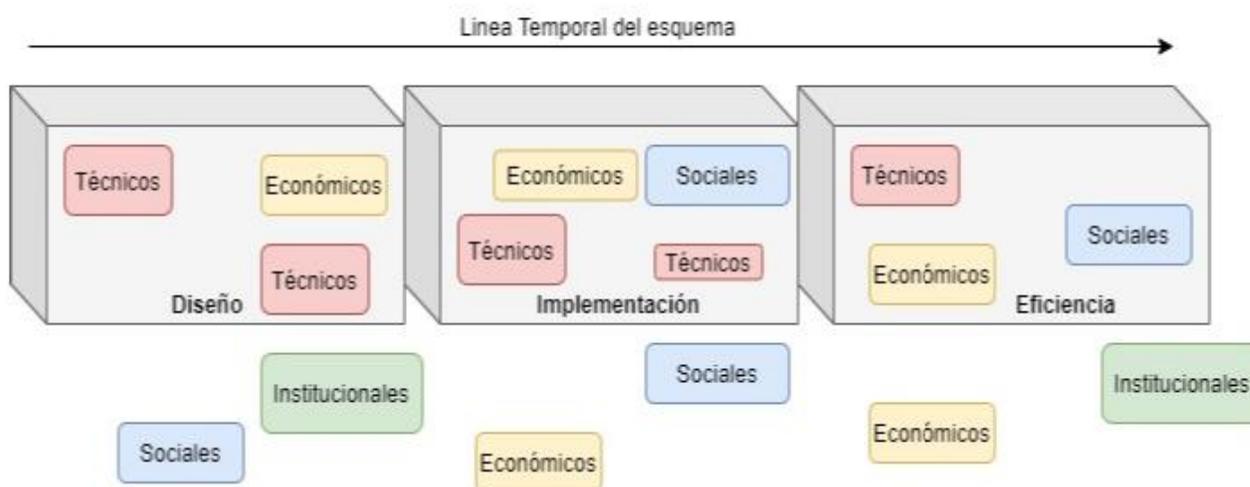


Figura 1: Clases de factores que afectan los esquemas de PSA.

Fuente: Elaboración propia

Análisis Matricial

A partir de la base conceptual hecha en apartados anteriores se procedió a hacer una esquematización de lo encontrado en la revisión bibliográfica, se crearon categorías de análisis con

miras a desglosar cada caso de estudio hasta que fuera posible extraer la información deseada. Para nutrir el análisis se consideró relevante la tendencia temporal; los servicios ambientales sobre los cuales se implementó cada caso de estudio; conocer si el estudio presentaba factores dentro de las categorías técnico, social, institucional o económico; y saber cómo fue realizada la estimación de la eficiencia o resultados del esquema. Esta información fue plasmada en las columnas de la matriz, adicional a estas categorías se recopiló información para diferenciar los casos de estudio como el lugar de implementación, el autor y el nombre del artículo. Así fue construida la Matriz de Análisis que es presentada como el Anexo 1, representando el insumo principal de esta fase de estudio, y útil en la identificación de los factores asociados a la eficiencia, incluye los siguientes campos listados:

- ID Artículo
- Autor Principal
- Año
- Nombre del Artículo
- Sitio de Implementación
- Servicio Ambiental de Interés
- Unidades
- ¿Presenta factores de incidencia? (Factores que impactan de manera general al esquema PSA)
- Nombre del Factor
- ¿Están explícitos los factores? (Se refiere a la forma en que son presentado los factores en el texto analizado, estos pueden ser mencionados de forma explícita, o pueden estar presentados de manera implícita, pero haciendo referencia a ellos de forma tácita)
- Tipo de factor: Se refiere a la etapa de incidencia de factor (Previo o posterior a la implementación)
- Clasificación del factor: Depende de la naturaleza del factor. (Técnico, Social, Institucional o Económico)
- ¿Plantean estimación de eficiencia? (Se refiere a si es presentada una cuantificación de resultados del esquema en el caso de estudio)
- Tipo de Eficiencia planteada

- Observaciones

Tendencia temporal de los casos analizados

Al considerar el número de casos estudiados durante la investigación, es posible encontrar tendencias temporales sobre las publicaciones asociadas al tema de los factores que influyen en los esquemas de PSA. Se estableció para ello una línea de tendencia creciente a lo largo del tiempo, desde el momento del auge de este instrumento de gestión ambiental a principios de milenio, como lo indica la Figura 2.

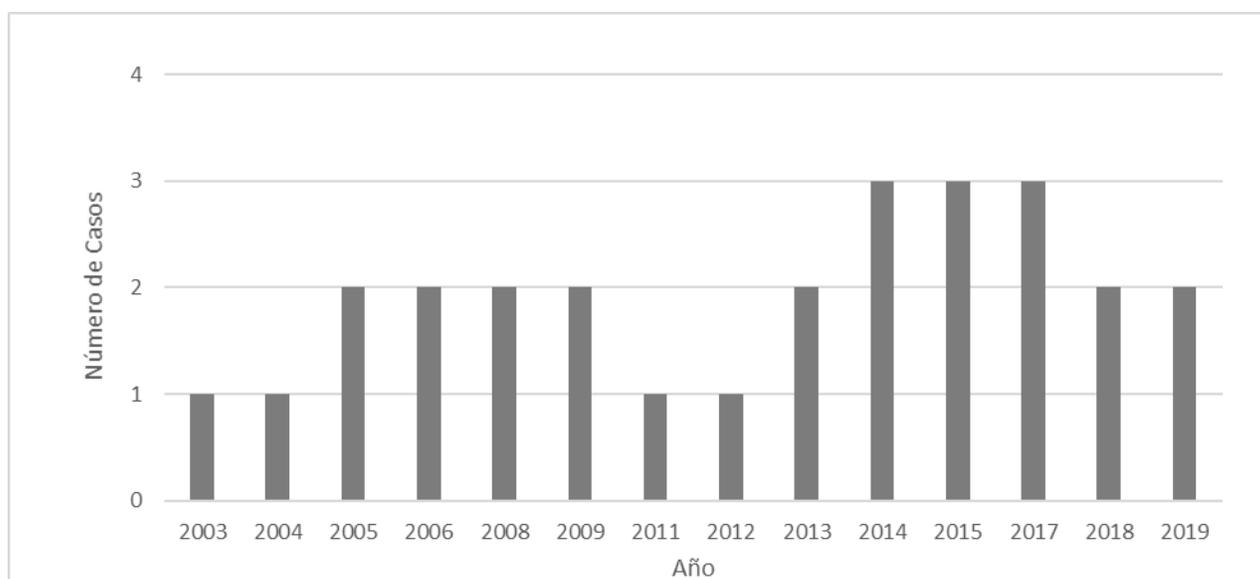


Figura 2: Tendencia en el tiempo de publicación de artículos acerca de factores de incidencia de PSA.

Fuente: Elaboración propia con base en Anexo 1.

Entre las circunstancias históricas que podrían explicar la explosión de publicaciones referentes al tema, evidenciadas en la Figura 2, se encuentran: la síntesis “Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA)” (Montes & Sala, 2007), que clasificó los servicios ecosistémicos en las categorías de regulación, soporte, provisión y culturales la importancia que tomó la implementación de incentivos económicos en proteger los servicios a escala de cuencas (Wunder, 2006) ; el proyecto “Natural Capital Project” (2006) de la Universidad de Stanford en Estados Unidos, que desglosó las categorías propuestas por el MEA

brindando así una mayor exactitud a la hora de identificar servicios ecosistémicos (Montes & Sala, 2007); el conocimiento de la sinergia de los PSA relacionados con la belleza escénica con actividades como el turismo y la importancia que empezaron a tener los incentivos económicos en la conservación, brindando el soporte teórico para la puesta en marcha de distintos esquemas a lo largo del mundo.

Identificación de factores que afectan a un PSA

Durante la investigación, distintos aspectos de incidencia propuestos por los autores para un esquema de PSA fueron evidenciándose. Los factores asociados se pueden caracterizar bajo distintos parámetros, como la presentación en forma explícita o implícita, o si su relevancia aplica a las fases tempranas o avanzadas del esquema. Es importante destacar que entre los casos estudiados los autores no presentaban estos factores de manera idéntica, pero que al ser analizados se referían a los mismos aspectos, por lo cual, la forma de denominarlos en este estudio puede no ser la presentada en las publicaciones, pero pretende encontrar homogeneidad denominativa. Adicional a lo anterior se encontró que muchos factores tenían una relación estrecha entre sí, por lo cual fue posible agruparlos bajo un mismo nombre. Este proceso se esquematiza en la Tabla 3 y se presentan en la Figura 3.

Tabla 3: Agrupación de factores con características similares

Nombre inicial del factor	Nombre Adaptado	Explicación
Pago Adaptable	Pago Adaptable	Hace referencia a la flexibilidad que tiene el esquema para pagar a los proveedores, en cuanto a uno o múltiples servicios; o a pago estrictamente monetario o no.
Pago por Múltiples Servicios		
Valores Culturales	Motivaciones del Proveedor	Son los intereses de los proveedores, tanto de conservación del recurso por
Motivaciones		
Participación Voluntaria		

Nombre inicial del factor	Nombre Adaptado	Explicación
Permanencia en el esquema		iniciativa propia como de participar en el esquema de PSA.
Nivel de Riesgo del Servicio	Nivel de Riesgo del Servicio	Hace referencia a la vulnerabilidad del servicio frente a amenazas de origen antrópico que ponen en peligro la provisión del servicio.
Formas de Subsistencia Alternas		
Eficiencia económica	Eficiencia Económica	Se refiere a la trazabilidad del acuerdo en términos económicos, garantizando que tanto comprador como proveedor resulten beneficiados con la transacción.
Trade Offs		
Costo de Oportunidad		
Disponibilidad a Pagar	Capacidad Económica	Músculo financiero del comprador o compradores que permitan financiar el esquema en el tiempo.
Capacidad Económica		
Tenencia de la Tierra	----	Es un factor limitante debido a que el proveedor del servicio deber garantizar propiedad sobre el mismo.
Capacidad Institucional	----	Se refiere al conjunto de entidades de carácter político que respaldan el acuerdo PSA y que evitan la aparición de

Nombre inicial del factor	Nombre Adaptado	Explicación
		conflictos relacionados a la implementación.
Definición Clara de la Línea Base	----	Se debe garantizar la existencia de información suficiente para justificar la implementación de un esquema de PSA, la forma apropiada de ejecución y la estimación de adicionalidad.
Monitoreo del esquema	----	Es el cambio neto en el nivel de conservación del servicio de interés tras la implementación del esquema.
Formas de Organización Comunitaria	----	Se refiere al nivel de organización sociopolítico de la comunidad objetivo del esquema.

. Elaboración Propia a partir de la Matriz de Análisis (Anexo 1)

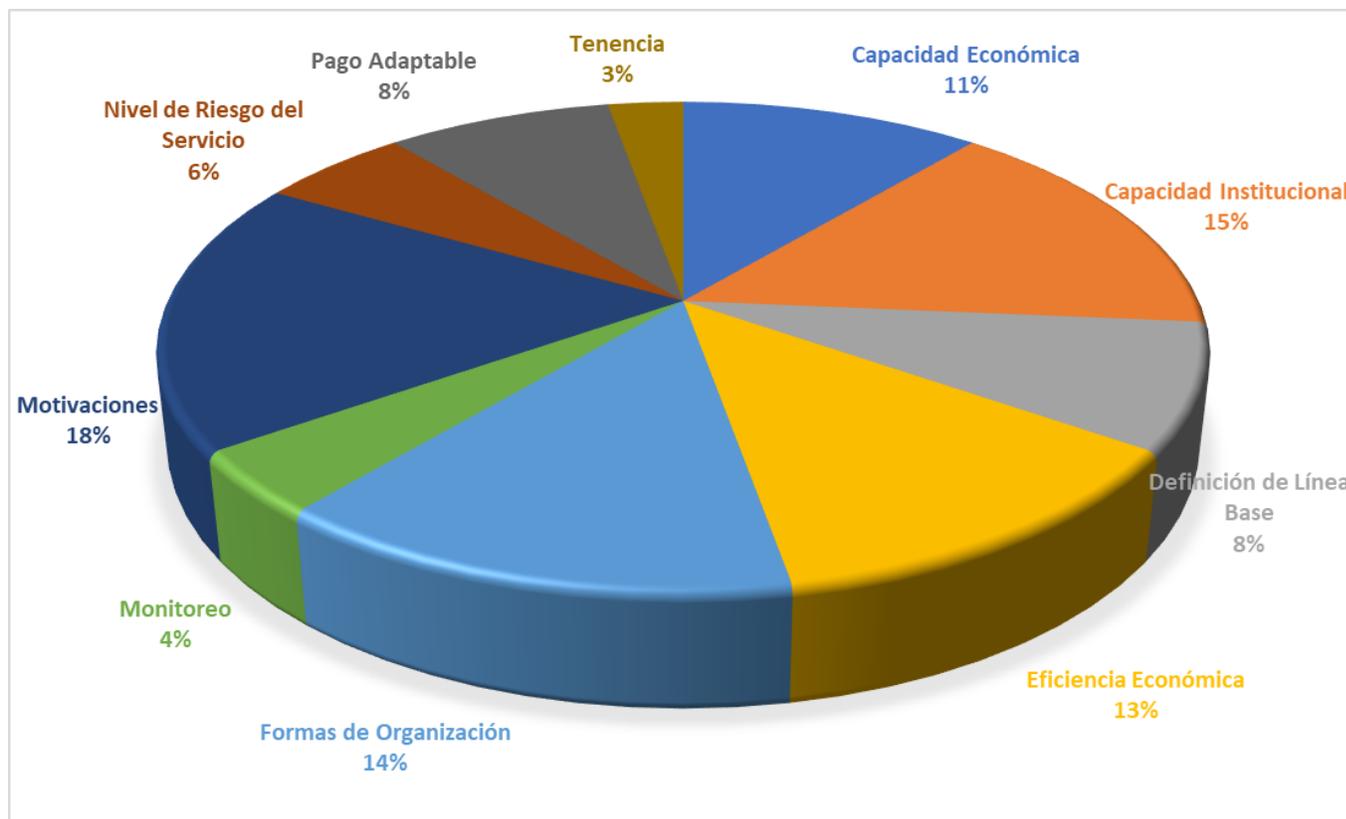


Figura 3: Porcentaje de factores de incidencia encontrados en la literatura.

Fuente: elaboración propia.

Grado de explicitud de los factores identificados

A partir de la identificación, se procedió a caracterizar a los factores hallados en la literatura, analizando si estos eran presentados de forma explícita, o si su incidencia en cualquiera de las fases del esquema estaba siendo tomada en cuenta de forma indirecta. Comprender si los autores expresan de forma explícita el factor resulta importante porque de no hacerlo, podría verse afectado por la interpretación del investigador y aumentar el sesgo de la muestra. Sin embargo, se encontró que cerca del 63% de los casos analizados, si bien no era el tema central del artículo, se referían explícitamente a los factores que intervinieron en los esquemas en cualquiera de sus fases. Los porcentajes de casos encontrados representados en función de la forma en que fueron encontrados en la investigación se muestran en la Figura 4.

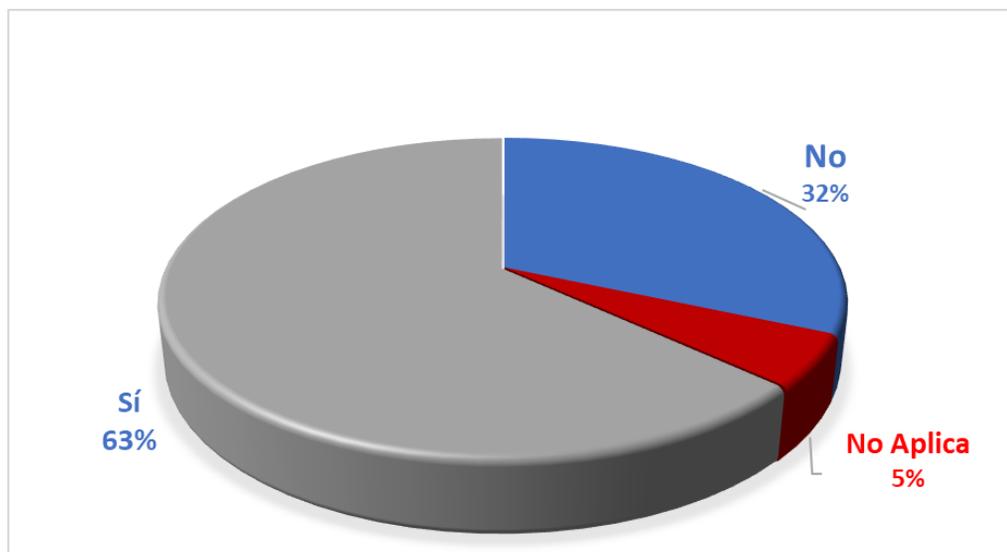


Figura 4: Porcentaje de veces que presentan factores de incidencia de forma explícita. Fuente: Elaboración propia

Así, uno de los hallazgos de la investigación es que de los factores encontrados en la literatura que no estaban enunciados de forma explícita (32% del total analizado), todos son de naturaleza social y asociados a factores de orden social o institucional. La Tabla 4 compila los factores que fueron encontrados en la bibliografía consultada, el autor o autores respectivos, y la clasificación de cada uno, donde se encuentra que todos los factores encontrados de forma no explícita son de naturaleza social.

Tabla 4: Factores hallados que no estaban presentados de forma explícita

Factor	Autor(es)	Clasificación del factor
Pago Adaptable	(Moros, Vélez & Corbera, 2019; Ezzine de Blas et al., 2017)	Social
Motivaciones	(Castro, 2014; Pagiola, Arcenas & Platai, 2005)	
Formas de subsistencia alternas	(Pagiola, Arcenas & Platai, 2005)	
Valores Culturales	(Corazón, 2015; Castro, 2014)	

Formas de organización comunitaria	(Castro, 2014)	
Participación voluntaria	(Pagiola, Arcenas & Platai, 2005)	

Elaboración Propia a partir de (Moros et al., 2019), (Ezzine-de-Blas et al., 2017), (Castro, 2014), (Pagiola et al., 2005) y (Corazon, 2015)

Estimación del alcance del esquema

De manera similar fue posible analizar en qué casos se había hecho una cuantificación del alcance del esquema, que permitiera realizar un seguimiento del mismo; se encontró que solo en dos casos se hace mención de la duración del esquema en el tiempo (3%), en tres casos el número de personas vinculadas (4%), en veinte casos hacían referencia al área proveedora de objetivos (27%) y en cuarenta y nueve casos no se especifica ninguna magnitud sobre el alcance del esquema PSA (66%), mostrando claramente una deficiencia en la cuantificación del capital natural a conservar, como lo muestra la Figura 5. Así, conocer el alcance del esquema en unidades claras es pertinente porque establece la línea base sobre la cual se estimará la eficiencia del mismo.

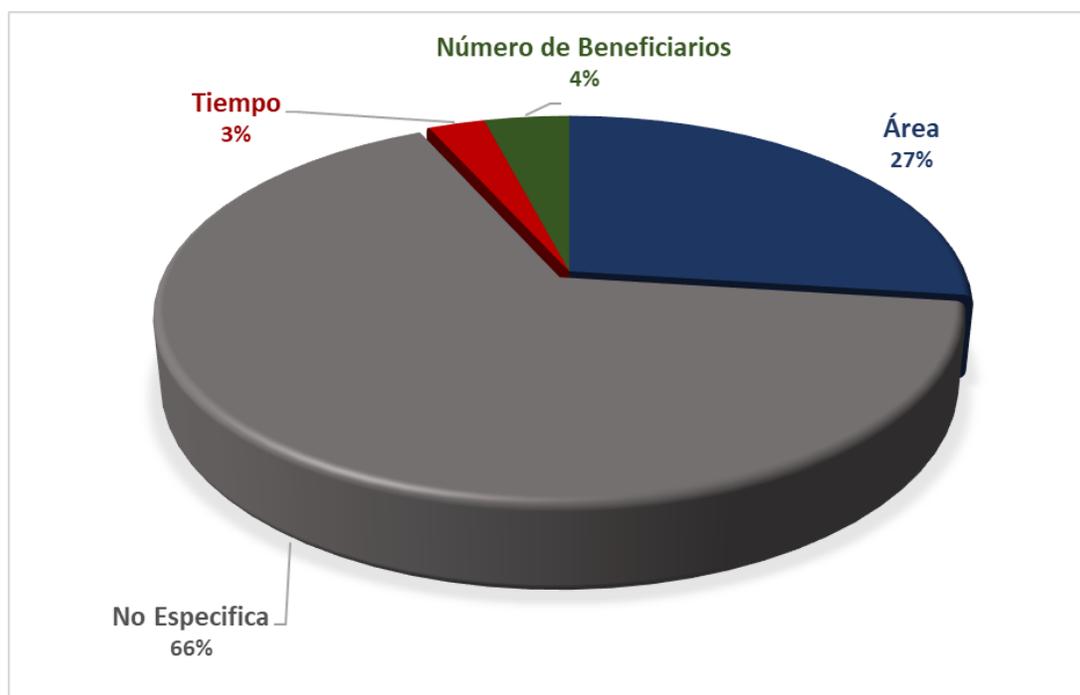


Figura 5: Porcentaje de casos que realizan una estimación del alcance del esquema. Fuente: Elaboración propia.

Clasificación y tipología de factores que afectan a los PSA

Se realizó una caracterización de los factores encontrados, categorizando a partir de su etapa de incidencia sobre el esquema y la naturaleza de los mismos, surgiendo las categorías de análisis “Clasificación” y “Tipología”, respectivamente, como se muestra en las Figuras 6 y 7.

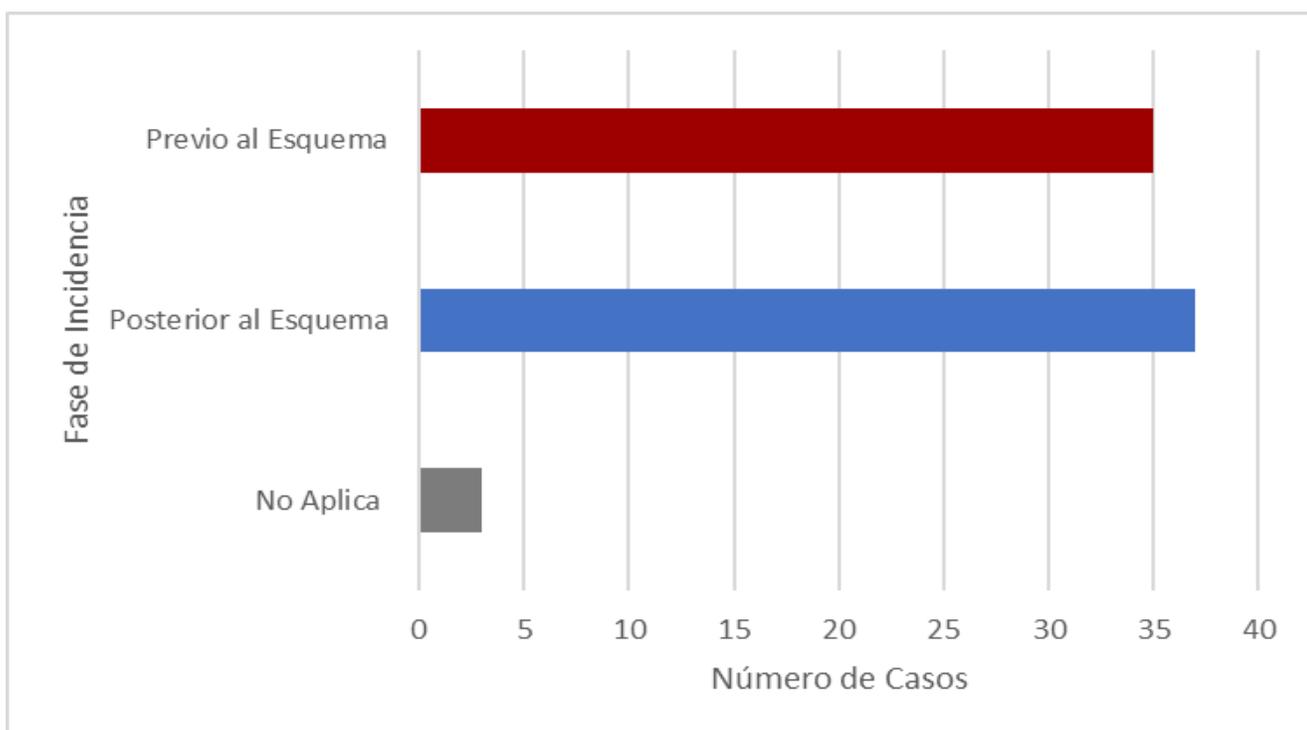


Figura 6: Tipos de factores encontrados según su etapa de incidencia.

Fuente: Elaboración propia.

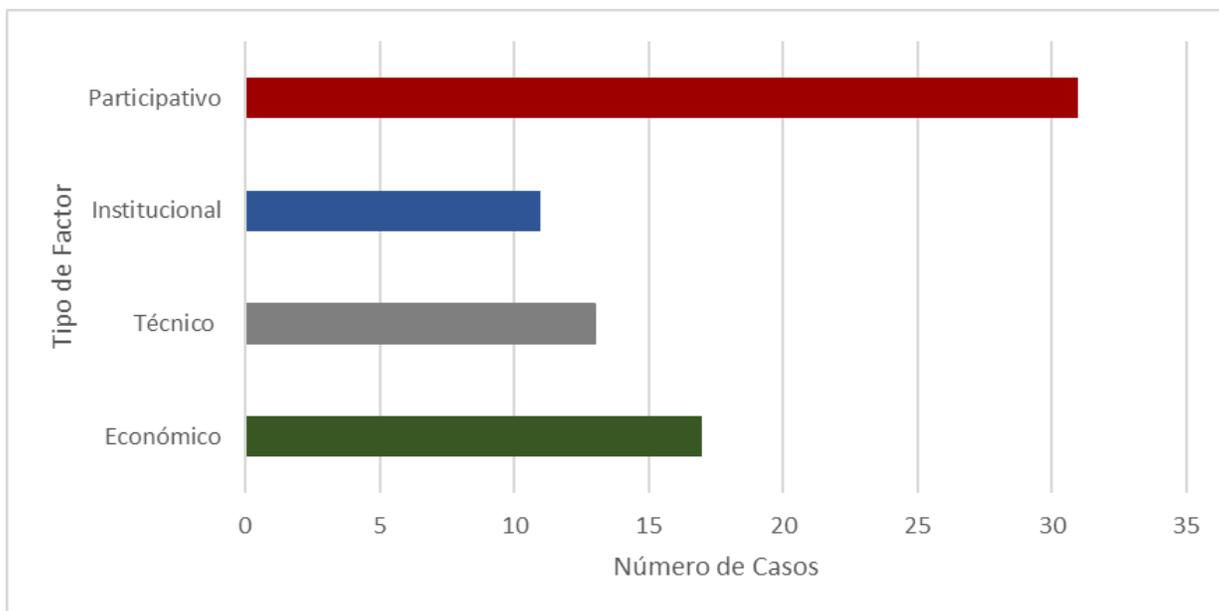


Figura 7: Clasificación de factores encontrados según su naturaleza

Fuente: Elaboración propia.

La “clasificación del factor” se asocia a la fuente de la incidencia del esquema, es decir, si es técnico, institucional, de participación o mixto. Por su parte los “tipos de factores” hacen alusión a la etapa en la que se manifiesta el impacto de dicho factor sobre los esquemas, que pueden ser la etapa de implementación o en etapas posteriores a la implementación; denominando a estos últimos “factores de eficiencia”. La tabla 5 tiene como finalidad puntualizar la diferencia usada en la investigación entre los atributos “Tipología” y “Clasificación” de los factores.

Tabla 5: Tipología y clasificación de factores que inciden en los esquemas de PSA

Característica	Referida a
Tipología	A la fase del esquema sobre el cual el factor tiene incidencia. Puede ser en las fases previas (De implementación) o en las fases posteriores a la implementación (De eficiencia)
Clasificación	Se refiere la naturaleza del factor, es decir, si es de origen Técnico, Institucional o de participación.

La tabla 5 tiene como finalidad puntualizar la diferencia usada en la investigación entre los atributos “Tipología” y “Clasificación” de los factores. Elaboración Propia

Al relacionar lo obtenido en las categorías “Clasificación del factor” y “Tipo de factor” se encontró que de los factores que tienen incidencia en la fase diseño e implementación del esquema el 28% de los casos corresponden a factores de tipo participativo, que solo el 8% pertenecen a factores técnicos, mientras que un 61% corresponden a factores económicos e institucionales.

En paralelo, al analizar los factores que tienen incidencia en la fase de Eficiencia (posteriores a la implementación) se encontró que el 50% son de tipo participativo y 49% son de tipo técnico. Lo anterior quiere decir que, según la bibliografía encontrada, los factores técnicos y sociales tienen impacto sobre el PSA especialmente en las fases posteriores al esquema y pueden ser usados para cuantificar la eficiencia. Entre estos factores destacan **la estimación de la adicionalidad** (Capodaglio & Callegari, 2018; Porras, 2013; Wunder, 2006), **el número de personas vinculadas** (Dutra de Araujo, Krott & Hubo, 2018; Costedoat, 2017; Pagiola, Arcenas & Platai, 2005), y **la permanencia en el tiempo de los efectos posterior al pago** (Corazón, 2015). Por otro lado, en la fase de diseño tendrán más peso los factores económicos e institucionales que buscan garantizar la viabilidad de la ejecución del proyecto como **la tenencia de la tierra, la capacidad de pago y el marco institucional** (Corazon, 2015; Costedoat, 2017; Díaz, 2003; Thomas, 2010).

Factores que afectan la eficiencia de un PSA

De las categorías halladas se seleccionaron los factores que se clasifican como Técnicos y de Participación. De igual forma se les prestó especial atención a aquellos que inciden en las etapas de seguimiento y evaluación, es decir, aquellos cuya tipología los enmarca en la categoría de Eficiencia. Se analizó además si los casos analizados presentaban alguna forma de estimar los resultados de los esquemas implementados, independientemente de si se hacían de forma cualitativa o cuantitativa, encontrándose lo siguiente (Figura 8):

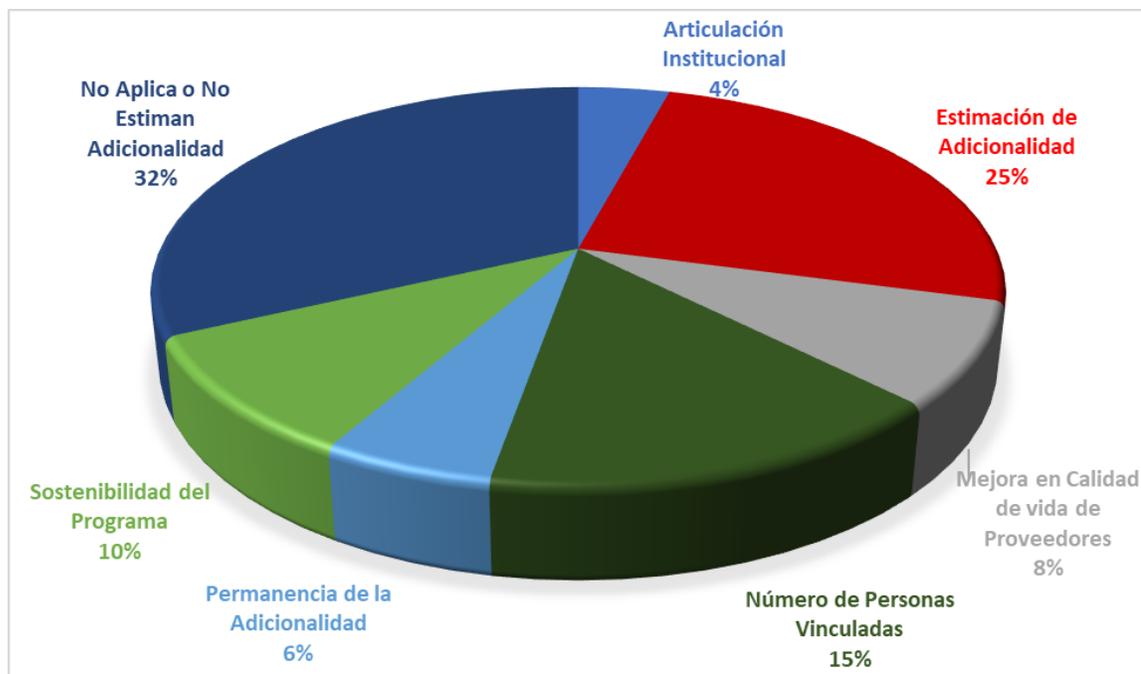


Figura 8: Formas de medir eficiencia de los esquemas de PSA.

Fuente: Elaboración propia

En la anterior figura destacan **Estimación De Adicionalidad**, que se relaciona con factores de incidencia (o factores generales), como **Monitoreo y Establecimiento de Línea Base Adecuada**; que se encontraron en el análisis general de factores pero que en dicho muestreo presentaban un peso no mayor al 25%. Con servicios ecosistémicos asociados a **Captura de carbono** (Capodaglio & Callegari, 2018; Porras, 2013; Wunder, 2006); y conservación de **biodiversidad** (Castro-Díaz, 2014). Se destaca el aporte de Wunder que plantea que la adicionalidad es válida especialmente para PSAs implementados para servicios relacionados a acciones de reforestación y aforestación (Wunder, 2006).

El factor **Número de personas Vinculadas**, a pesar de que destaca en los resultados encontrados, no es una forma adecuada de evaluar el éxito de un esquema de PSA, dado que como se explicó anteriormente, no es un valor que capture los resultados en cuanto metas ambientales del esquema, que son el objetivo de este instrumento de gestión. Sin embargo, su medición puede dar idea de elementos de interés en cuanto al nivel de aceptación de esta herramienta de conservación. Además de los valores de sinergia con elementos secundarios que pueden potenciar

el esquema, como la **Reducción de la Pobreza**, las **Motivaciones**, la **Participación** y la **Permanencia** (siendo estos elementos de incidencia encontrados) y que se relacionan con servicios ecosistémicos como Oferta Hídrica (Pagiola, Arcenas & Platais, 2005); y Belleza Escénica (Dutra de Araujo, Krott & Hubo, 2018). Es importante destacar que Pagiola en el experimento de Socio-páramo en Ecuador no buscaba analizar factores que afectan la eficiencia de los esquemas de PSA, sino exclusivamente qué factores condicionan la participación de las personas para los PSA (Pagiola, Arcenas & Platais, 2005).

En menor medida y relacionados entre sí, se encontró también que **Los Ingresos Generados y la Sostenibilidad del Esquema en el Tiempo**, sirven de indicador del éxito del esquema tanto en aceptación social como en la Adicionalidad del mismo (puesto que incluye la tendencia que sigue en el tiempo al retirar el incentivo económico). Los anteriores se relacionan con factores de **Motivaciones, Monitoreo y Permanencia**, hallados en el muestreo de elementos de incidencia de orden general, y asociado a servicios ecosistémicos como **Biodiversidad** (Wunder, 2006); **Generación hidroeléctrica** (Corazón, 2015); **Belleza escénica** (Wunder, 2006); y **provisión de agua** (Quijano, 2018). Wunder nuevamente destaca que los esquemas deben ser pensados para que sus beneficios se manifiesten más allá del tiempo durante el que se paga el incentivo (Wunder, 2006).

CONCLUSIONES

Los esquemas de PSA son una estrategia que dista de ser perfecta en cuanto a eficiencia y directividad, pero vincular ciertos, que pueden ser determinantes a la hora de lograr metas en materia de conservación ambiental. De hecho, esto está siendo tenido en cuenta progresivamente, como lo demuestra la tendencia de aumento en los estudios relacionados con el Pago por Servicios Ambientales, sus factores de incidencia y la estimación de su eficiencia; lo que se puede interpretar como un indicio de migración de instrumentos de gestión ambiental de mando y control hacia los de naturaleza económica, obedeciendo a las ventajas en de éstos últimos en cuanto a costos y capital humano necesario para verificar el cumplimiento de las medidas; además de una mejora de la eficiencia al vincular dichos factores en el análisis.

A la hora de referirse a la eficiencia del esquema PSA son muchos los indicadores que pueden servir para estimar los resultados del PSA, estos pueden ser de naturaleza económica, institucional, técnica o social, interesándonos en esta investigación estos dos últimos tipos. Se encontró así, que la Adicionalidad en la provisión de servicios o el estado de conservación ambiental, son el grupo de indicadores que capturan de forma más precisa los beneficios para los que fue diseñado un esquema de PSA, que es la conservación ambiental, sin embargo, existen distintas valoraciones que pueden ayudar a estimar otros aspectos relevantes en cuanto a la implementación del esquema, como el número de personas que se acogieron al esquema, los ingresos generados por éste, y las formas de organización comunitaria generadas entorno al PSA. Sin embargo, estas últimas no representan una valoración completa del éxito del esquema, sino que brindan un indicio de la acogida que tuvo.

La variedad de indicadores para estimar datos como eficiencia o nivel de acogida del esquema refleja la naturaleza holística que debe tener un instrumento de gestión, la necesidad de contar con personal capacitado y el trabajo integral. Llevar a cabo la implementación de un instrumento como los PSA de manera óptima requiere de una capacidad institucional considerable, que todavía es un limitante en países en vía de desarrollo, que, a pesar de tener condiciones físico-bióticas ideales para implementar dicho esquema, falta interés estatal para llevar a cabo los estudios necesarios para construir un esquema óptimo. Colombia sin embargo es un país en el que

este tipo de alternativas han ido tomando fuerza con el tiempo, y los incentivos positivos para la conservación ambiental parecen atacar dos problemáticas a la vez, pues, por un lado, alcanzan metas en conservación ambiental y por el otro generan ingresos para poblaciones mayormente rurales que han sido históricamente abandonadas por el Estado. En concordancia con lo anterior, es vital tener en cuenta estos factores encontrados para garantizar el éxito de este tipo de estrategias, y hacer un seguimiento de la eficiencia de éstos para cuantificar realmente la viabilidad de la inversión, pues de otra forma se estaría apoyando de forma ciega a una estrategia de la que no se tiene constancia si realmente está generando beneficios ambientales y sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agostini, P., Ibrahim, M., Murgueitio, E., & Ramírez, E. (2003). Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas.
- Ángel, E., Carmona, S. I., & Villegas, L. C. (2010). Gestión Ambiental en Proyectos de Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia.
- Dutra de Araujo, Carolina; Krott, Max, Hubo, Christiane. (2018). Power Strategies for Ecotourism in the Fernando de Noronha Archipelago (Brazil) for Implementing Payments for Ecosystem Services. *Journal of Park and Recreation Administration*.
- Arriagada, R. & Perrings, C. (2009). Making Payments for Ecosystem Services Work. UNEP.
- Blanco, J. (2008). La Experiencia Colombiana en Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales. CIFOR.
- Bremer, L. L., Farley, K., & Lopez-Carr, D. (2014). What factors influence participation in payment for ecosystem services programs? An evaluation of Ecuador's. SocioPáramo Program. *Land Use Policy*.
- Cabrera, J., & Rubila, M. (2008). Pago por servicios ambientales el caso de la belleza escénica de Araucaria Araucana Mol. Koch. Insituto Forestal de Chile.
- Capodaglio, A. & Callegari, A (2018). Can Payment for Ecosystem Services Schemes Be an Alternative Solution to Achieve Sustainable Environmental Development? A Critical Comparison of Implementation between Europe and China. *University of Pavia*.
- Casares, L. & Arca, J. (2002). Gestión estratégica de la sostenibilidad en el ámbito local: la Agencia 21 local. *Revista Galega de Economía ER*, 11.
- Castiblanco, C. (2013). *Sociedad y Servicios Ecosistémicos*. Universidad Del Valle.

- Castro-Díaz, R. (2014). Implicancias territoriales de los esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) en cuencas norandinas. Cuadernos de Geografía Revista Colombiana de Geografía.
- Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. (2004). “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas.” [http://www.cipav.org.co/pdf/red de agroforestería/Proyectos de investigación/proyecto enfoques silvopastoriles integrados para el manejo.pdf](http://www.cipav.org.co/pdf/red%20de%20agroforesteria/Proyectos%20de%20investigacion/proyecto%20enfoques%20silvopastoriles%20integrados%20para%20el%20manejo.pdf)
- Charchalac, S. (2012). Experiencias en Compensación por Servicios Ambientales en América Latina (PSA o REDD+) Descripción de casos relevantes. Forests Trends.
- Chaves-Agudelo, J. M., Batterbury, S. P. J., & Beilin, R. (2015). “We live from mother nature”
- Corazón, A. (2015). Payment for Environmental Services: Application to Hydropower Generation in the Cordilleras. Conference: International Conference of Asia Scholars, At Adelaide Convention Center.
- Cordero Camacho, D. (2007). Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas en el Ecuador. Program GESOREN-GTZ Ecuador.
- Costedoat, S. (2017). Assessing the effectiveness of payments for environmental services in providing community-based forest conservation In Chiapas, Mexico. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Cristeche, E. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.
- Cordero Camacho, D. (2007). Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas en el Ecuador. Programa GESOREN-GTZ Ecuador.
- Díaz, R. (2003). Mecanismo de pago por servicios ambientales en la cuenca del río Yaque del Norte en la República Dominicana. Mecanismos de Compensación Relacionando Bosques Con Agua En Centroamérica y El Caribe de Habla Hispana.

- Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. (2004). “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas.”
<http://www.cipav.org.co/pdf/reddeagroforestería/Proyectosdeinvestigación/proyectoenfoque silvopastorilesintegradosparaelmanejo.pdf>
- Engel, S., Pagiola, S. & Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*.
- Ezzine-de-Blas, D., Börner, J., Corbera, E., & Baylis, K. (2017). The Effectiveness of Payments for Environmental Services. *World Development*.
- García-Amado L, Ruiz M, Reyes E, Barrasa S, C. E. (2011). Efficiency of Payments for Environmental Services: Equity and additionality in a case study from a Biosphere Reserve in Chiapas, Mexico. *Ecological Economics*.
- Gómez E. (n.d.). Costes socioeconómicos asociados a la pérdida de biodiversidad. *Lychnos*.
- González, A. & Riascos, E. (2007). Panorama Latinoamericano del pago por Servicios Ambientales. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA).
- Greiber, T. (2009). Payments for Ecosystem Services. Legal and Institutional Frameworks. IUCN, Gland, Switzerland.
- Haines, Y., & Potschin, M. (2018). Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services. CICES V5.1)
- Hajek, F., Martínez. A. P., Goldman, R. L., & Wackernagel, M. (2012). ¿Gratis?: Los servicios de la naturaleza y como sostenerlos en el Perú.
- Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N. et al. The global status and trends of Payments for Ecosystem Services. *Nat Sustain* 1, 136–144 (2018).
- Jiménez, D. (2015). ¿Qué es el Desarrollo Sustentable? Universidad Latina.

- Jurado M, Catro D. (2018). El papel de las corporaciones autónomas regionales en los esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA): estado actual y lineamientos metodológicos de la gestión para el diseño de futuras implementaciones. Universidad Pontificia Javeriana.
- Landell-Mills, N. & Porras, T. I. 2002. "Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor". Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, Londres.
- Legrand, T., Froger, G., & Le Coq, J. (2009). The Efficiency of the Costa Rican Payment for Environmental Services Program under Discussion. 12th BIOECON Conference, "From the Wealth of Nations to the Wealth of Nature: Rethinking Economic Growth.
- Le Velly, G. (2015). The Effectiveness of Payments for Environmental Services in Mexican Community forests. Universidad de Auvernia, Clermont-Ferrand, Francia.
- López, L. (2015). Identificación de atributos relevantes en el diseño de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA): Una aplicación del Método de Experimentos de Elección. Universidad Nacional, Medellín, Colombia.
- Luna, C. V. (2018). Esquemas de compensación y pago por servicios ambientales de los bosques nativos: revisión de casos y marco legal en argentina. *Revista De Investigación Agraria Y Ambiental*, 9(2), 319 - 336. <https://doi.org/10.22490/21456453.2278>
- Martínez, E. (2014). Análisis crítico reflexivo sobre complejidad ambiental. *ARJÉ Revista de Postgrado FACE-UC*.
- Mayrand, K., & Paquin, M. (2004). Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes. Comisión Para La Cooperación Ambiental.
- Ministerio del Ambiente. (2015). Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Ministerio del Ambiente.

Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
Perú

Montes, C., & Sala, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Asociación Española de Ecología Terrestre.

Moros, L., Vélez, M. A., & Corbera, E. (2019). Payments for Ecosystem Services and Motivational Crowding in Colombia's Amazon Piedmont. Institute of Environmental Science and Technology (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona, Spain School of Management, Universidad de Los Andes, Colombia.

Muradian, R., Arsel, M., Pellegrini, L., Adaman, F., Aguilar, B., Agarwal, B., y Urama, K. (2013). Payments for ecosystem services and the fatal attraction of win-win solutions. *Cartas de Conservación*.

Narváez R., Y. A., Paz A., W. J., Guapucal C., M. D. R., & Leonel, H. F. (2016). Procesos institucionales en el pago por servicios ambientales, cuenca alta del río Pasto. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(1), 64. <https://doi.org/10.22267/rcia.163301.7>

OEA. (2008). Guía Conceptual y Metodológica para el Diseño de Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales en Latinoamérica y el Caribe. Organización de Estados Americanos-OEA.

Olivos, P. (2005). *La Gestión Ambiental Local: conceptos, experiencias y alcances desde la gestión ambiental regional*. University of Castilla-La Mancha.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. ONU.

- Padilla, C., & Molina-Murillo, S. (2017). Impacto socioeconómico del Programa Pago por Servicios Ambientales, modalidad reforestación, en el noroeste de Costa Rica. *Ambiente y Desarrollo*. Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá D.C. - Colombia.
- Pagiola, S. & Platais, G. (2012). Pagos por Servicios Ambientales: Environmental Strategy Note.
- Pagiola, S., Arcenas, A., & Platais, G. (2005). Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America. The World Bank, Washington, DC, USA.
- Pantaleón, C., Pereira, M., y de Miguel, C. (2015). Instrumentos económicos para la gestión ambiental. Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- Ponce, Y., Cantú, P. (2013). La Gestión Ambiental del Cambio Climático. Autonomous University of Nuevo León.
- Porrás, I., Aylward, B., & Dengel, J. (2013). Monitoring payments for watershed services schemes in developing countries Sustainable Markets. Institute for Environment and Development. www.iied.org
- Quijano, J. (2018). Evaluación de la eficiencia social en la implementación de Pagos por Servicios Ambientales en ecosistemas de páramo en Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- Real Academia Española. (n.d.). eficiencia | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. Retrieved June 11, 2020, from <https://dle.rae.es/eficiencia>
- Reyes, R. (2019). Costo de oportunidad, valor ecosistémico y optimización del uso de la tierra. *Desarrollo Sostenible y Economía de La Agenda 2030*. Universidad Agroforestal Fernando Arturo de Meriño (UAFAM), República Dominicana.
- Rodríguez-Becerra, M., & Espinoza, G. (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe Evolución, tendencias y principales prácticas. Banco Interamericano de Desarrollo.

- Ruiz, A. R., Echeverry-Duque, M., Piñeros-Quiceno, A., & Tapia-Caicedo, C. (2014). Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE), aspectos conceptuales y metodológicos. In Instituto Humboldt.
- Sandoval, J. (2018). Pagos por servicios ambientales: una aproximación desde el enfoque de los sistemas socio-ecológicos. Universidad Del Valle.
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., & McNeill, J. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *The Anthropocene: A New Epoch of Geological Time?*
- Thomas, L. (2010). The Efficiency of the Costa Rican Payment for Environmental Services Program under Discussion. 12th BIOECON Conference, "From the Wealth of Nations to the Wealth of Nature: Rethinking Economic Growth.
- Tognetti, S., Mendoza, G., Southgate, D., Hayward, B., & García, L. (2003). Evaluación de la efectividad de pagos para servicios ambientales en las cuencas hidrológicas. Tercer Congreso Latinoamericana de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Foro Regional Sobre Sistemas de Pago Por Servicios Ambientales.
- Wallace, K. (2007). Classification of ecosystem services: Problems and solutions. Natural Resources Branch, Department of Environment and Conservation.
- Wunder, S. (2006). Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales. CIFOR.
- Wunder S. (2007). The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. *Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology*, 21(1), 48–58. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00559.x>
- Young, Haines; Young, Potschin. (2018). Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services. CICES, 1.