

**REVISIÓN DE EXPERIENCIAS DE CONSERVACIÓN: APLICACIÓN
DE ESQUEMAS DE PAGOS POR SERVICIOS ECOSISTEMICOS
(PSE), A NIVEL COLOMBIA Y OTROS PAÍSES
CONSERVATION REVIEW OF EXPERIENCES: IMPLEMENTATION
OF SCHEMES PAYMENTS ECOSYSTEM SERVICES (PSE), TO
COLOMBIA LEVEL AND OTHER COUNTRIES**

Juan Jose Vargas Osorio¹, Johan Alexander Alvarez ², Edgar
Johnatan Roncancio Hernandez³, Natalia Vasquez Cabrera⁴

¹ M.Sc. Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Profesor en facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Santo Tomas. carrera 9 N°51-11 Bogotá, juanvargas@usantotomas.edu.co; ² Ingeniero Ambiental y Sanitario. Profesor en facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Santo Tomas. carrera 9 N°51-11 Bogotá, johanalvarezb@usantotomas.edu.co; ³ Ingeniería Ambiental, Auxiliar de investigación. Universidad Santo Tomas, carrera 9 N°51-11 Bogotá. edgarroncancio@usantotomas.edu.co; ⁴ Ingeniera Ambiental, Auxiliar de investigación. Universidad Santo Tomas, carrera 9N°51-11 Bogotá. nataliavasquezcabrera8@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo contiene la información correspondiente a lo pertinente al esquema de Pagos por Servicios Ecosistémicos (PSE) a nivel nacional, Colombia, e internacional, con lo que se quiere hacer énfasis en una revisión bibliográfica del mismo, tanto en el entorno aplicativo como teórico. Para la elaboración del artículo se tuvo en cuenta una metodología la cual consiste en el uso de ecuaciones de búsqueda, basado en la conjugación de palabras claves referentes a los PSE; con los resultados se pudo identificar las particularidades que presenta cada país en la aplicación del esquema, además se realizó una base sólida teórica que sirviera de guía para la implementación de estos esquemas en diferentes lugares independiente de los Servicios Ecosistémicos (SE) que ofrezca el entorno que allí se encuentre. Como también la diferencia que existe entre los países desarrollados en temas de conservación y los países en vía de desarrollo que se ven sujetos a diferentes metodologías por la falta de fondos consolidados de inversión.

Palabras claves: Pagos por Servicios Ecosistémicos, esquemas de conservación, servicios ecosistémicos, Incentivos de Conservación.

SUMMARY

The present work shows information related to Payment Schedule for Ecosystem Services (PSE) both at Colombian and international levels. Here we pretended to emphasize applicative and theoretical aspects based in the information collected from published information concerning PSE. The methodology used here consisted in the use of search equations systems powered by keyword conjugation referring to PSE. The results of this investigation permitted to identify the particularities found between countries in the application of this schedule. Also, a consistent theoretical framework offered the tool for the correct implementation of such schemes in different regions regardless the Ecosystem Services offered by the environment there found.

Key words: Payments for ecosystem services, conservation schemes, ecosystem services, conservation incentives

INTRODUCCIÓN

El tema de los PSE ha incrementado su estudio en las últimas décadas, desde los noventas se encontró en este una alternativa para la conservación de lugares de importancia ambiental, por ser proveedores de SE y una opción para el manejo de externalidades ambientales. La definición de los PSE varía según el autor, el caso de Sven Wunder que en 2005 define a los PSE como, programas con arreglos institucionales no comerciales, fundamentados a

través de impuestos y otras fuentes no voluntarias, tales como pagos obligatorios de los usuarios, en donde se establecieron tres principios fundamentales. El primero habla de que la externalidad ambiental se trata a través de un pago, el segundo que el pago es voluntario en el lado de la oferta del SE y el tercero, que es la condicionalidad en el uso del suelo (WUNDER, 2005). En 2012 Porras *et al*, definió a los PSE como una operación en la que un proveedor del SE responde a la oferta de indemnización de uno o múltiples beneficiarios; esta indemnización está condicionada a las prácticas de manejo del suelo especificados por el programa, y el componente voluntario se une a la oferta de la transacción en la que el proveedor entra voluntariamente en el contrato (PORRAS *et al*, 2013). Los PSE como esquemas aplicativos a sistemas de conservación y beneficios remunerados a personas particulares o privadas, consiste en la implementación de toda una organización ya sea gubernamental o no gubernamental, que prioriza tanto la conservación del recurso hídrico como de ecosistemas presentes en zonas que tienen un conflicto de uso; para esto la estructura de dichos esquemas presenta un orden general y que en el transcurso de su evolución y dado por los diferentes autores que implementan estos sistemas (Wunder, Born, Pagiola, Pascual), consisten en tres etapas las cuales son: una recopilación de información para formar una base sólida socio-económica, la segunda corresponde a una caracterización ambiental y de uso de los servicios ecosistémicos presentes en el sitio, el tercero y último el esquema de negociación el cual da las pautas finales para la implementación del esquema como tal. Algunas de los

diferencias reflejan la adaptación de conceptos básicos, ecológico, condiciones socioeconómicas, o institucionales; otros reflejan un mal diseño, ya sea debido a errores de la necesidad de adaptarse a las presiones políticas (STEFANO *et al.* 2008), (MURADIAN *et al.* 2010), (LU & HE, 2014).

METODOLOGÍA:

Para la identificación de estudios de caso en donde se aplicara el esquema de PSE, se utilizó la siguiente metodología. Inicialmente se realizó una base de datos de información bibliográfica, basada en búsquedas realizadas desde el año 2003 al 2014 en motores de búsqueda como e-libro, e-brary, Google académico, EBSCOHost, Escopus, Science direct, OEA, ONU y en el buscador del Centro Internacional de Reservas Forestales (CIFOR), en las cuales se aplicaron ecuaciones de búsqueda con palabras claves: PSA, PSE, Servicios Ambientales (SA), SE, Esquemas de conservación e Incentivos de conservación.

La combinación de estas palabras claves se estableció como ecuaciones de búsqueda usando conectores del sistema booleanos los cuales son: and, or, not.

Al completar esta base de datos se concluyó que las ecuaciones no ofrecían información útil para el fin de este artículo, debido a que lo encontrado no correspondía a estudios de caso, sino que por el contrario relacionaba información específica de cada una de las palabras claves que se ingresaron

en las ecuaciones de búsqueda; posteriormente se adecuó dicha base de datos para recopilar información única y exclusiva de los autores más representativos del tema, para lo cual también se escogieron las dos bases de datos (Escopus, ESCOHost) con referencia en autores, esto teniendo en cuenta sus publicaciones y su nivel de citas a nivel global, por lo cual dicha metodología arrojó cuatro representantes del tema a nivel mundial incluyendo referencias nacionales de trabajos realizados a nivel Colombia. Los autores más relevantes en cuanto al tema de PSE son Sven Wunder, Jan Born, Stefano Pagiola y Unai Pascual.

RESULTADOS

Con la implementación de este criterio de búsqueda, por autores, se obtuvieron resultados favorables debido a que los artículos encontrados cumplían con los objetivos propuestos, estudios de caso. Estos resultados se organizaron en una base de datos en donde se dividieron en dos grupos, uno correspondiente a artículos que presentaran contenido sobre aspectos conceptuales y el segundo que contenía estudios de caso de diseño o implementación de los PSE. Para los autores diferentes a los 4 mencionados anteriormente se creó una clasificación PSE Colombia, la cual representa autores que han realizado investigaciones en este país y PSE Internacional para autores que realizaron investigaciones en el resto del mundo.

En la gráfica 1 se muestra la relación en el número de publicaciones de estudios de caso y marco conceptual en el tema de PSE de los principales

autores. Se evidencia que el número mas alto de publicaciones se tuvo para los estudios de caso en donde S. Wunder es el autor. Es importante mencionar que la suma de los estudios encontrados a nivel internacional tiene gran representación en los resultados y por último Colombia ha sido un país con un alto nivel de publicaciones, en especial en la aplicación de estos esquemas de conservación. Por otro lado, del año 2003 al 2015 se encontraron 25 publicaciones relacionadas con aspectos conceptuales o teóricos, de lo cual es importante resaltar que es un tema de actualidad que sigue en discusión y evolución y da cavida a nuevas investigaciones en aspectos conceptuales. Otro aspecto por analizar es el comportamiento temporal de las publicaciones. Como se observa en la gráfica 2, la revisión se realizó entre el año 2003 y el 2015. El periodo de tiempo de mayor producción fue entre el 2007 a 2014, esto último, como se mencionó anteriormente, muestra la creciente dinámica en la aplicación de los PSE como estrategia de conservación.

Para la distribución geográfica de la revisión, ver gráfica 3, se tuvieron en cuenta los estudios de caso a nivel internacional, así mismo al revisar los países donde se han realizado los estudios se organizaron de la siguiente manera: Estados Unidos (USA), Unión Europea (UE), Latino América, Asia – Oceanía, África y Latino América.

De la distribución geográfica de las publicaciones el porcentage mas bajo es la de USA con un 3% y la UE con un 3%; y el más alto nivel de aplicación de esquemas de conservación PSE se centra en Latino América con un 78%. Por

lo tanto se evidencia que en países y zonas con mayor biodiversidad se realizan e implementan estudios para su conservación. Si se comparan posiciones tropicales, estas cuentan con las condiciones óptimas para la implementación de los PSE, basado esto en la posición geográfica de Latino América, riqueza hídrica, diversidad biológica y ecosistémica. Teniendo como referencia conceptual que la mayoría de los casos de estudio se realizan en zonas ubicadas en el trópico, cabe aclarar que no solo por carecer de biodiversidad en las zonas no tropicales no se implementen estos esquemas, solo que la planificación del uso del suelo es más rigurosa, ya que en gran parte de estas zonas se presenta un bajo capital natural (recursos escasos) que a diferencia de regiones tropicales son abundantes y se hace un uso excesivo de estas (recursos de libre acceso), se tiene políticas ya estructuradas y establecidas para el uso racional de los mismos, y la conciencia ambiental de los habitantes en estas regiones es mayor debido a la escases de recursos.

DISCUSIÓN:

A continuación se presenta el análisis de las experiencias de aplicación del esquema de PSE, según la distribución geográfica presentada anteriormente, se hará una contextualización general en cada territorio, además se realizará la consecución de lo que se creería la formulación de la metodología basada en el estudio realizado a nivel mundial.

ÁFRICA

El esquema de los PSE, ha sido un medio para la sostenibilidad de familias que presentan ingresos bajos, los PSE en esta región se han convertido en un mecanismo de beneficio para las comunidades con mayores necesidades, de igual manera la forma en que se estructuran mediante pactos (UE – África), sin necesidad de tomar medidas constitucionales para el cumplimiento de las mismas. Un claro ejemplo es el primer pago de servicios ecosistémicos marinos en el Parque Nacional Banc d'Arguin en Mauritania, el cual estableció un mecanismo de comercio para el abastecimiento racional de biomasa, mediante el pago por el servicio ecosistémico de abastecimiento (extracción artesanal pesquera marino-costera). (*BINET et al, 2013*).

En Madagascar (Menabe), se desarrolló un esquema de PSE, en el cual se analizan externalidades específicas y posteriormente realizar una negociación con la comunidad. En cuanto a la fase de negociación se tuvo en cuenta, que el grupo con el cual se desarrollaría la mesa de trabajo era numeroso y tuvieron que desarrollar una metodología de encuestas las cuales se basaban en un esquema planteado por el periodista Lawrence Durrell, que reportaba las actividades desarrolladas en sus viajes y por medio de encuestas estructuradas por el mismo, extraía información de las entrevistas con las personas que se relacionaba, teniendo como referencia las actividades desarrolladas por la comunidad y la aceptación de ellos ante el cambio a una nueva actividad económica del núcleo familiar, y la implementación de

esquemas de conservación en cercanías de sus asentamientos, teniendo en cuenta la extensión de sus tierras y los beneficios que pudieran recibir por ello. De igual manera se analizaron las condiciones que posiblemente podrían haber llevado al fracaso a los incentivos comunitarios, en gran medida por la falta de gobernanza de estas comunidades, para lo que se planteó un seguimiento de los procesos financieros por medio de indicadores que garanticen la igualdad de ingresos y/o beneficios para la comunidad. (*SOMMERVILLE et al, 2010*).

ASIA – OCEANÍA

En Malawi e Indonesia se realizó un diseño que buscó subastar bienes públicos para países en Desarrollo, la aplicación o ejecución de los PSE tiene diferentes tipos de modelos dependiendo de las actividades económicas desarrolladas. Estos países presentan condiciones económicas, agrarias y ambientales que permiten implementar esta técnica y que por la forma en la que se valoriza la propiedad del ofertante del SE, presenta una gran número de externalidades en cuanto a lo social y económico; debido a que consiste en una subasta basada en PSE. Con respecto a esto se estudian los casos 1. Mitigación de la erosión en Indonesia y 2. Plantación de árboles en Malawi (*OLUYEDE et al, 2012*). El panorama de la política pública en cuanto a los esquemas en Indonesia intenta apoyar los incentivos forestales y los esquemas de PSE, con políticas que contribuyan a una legalización o

formalización de estos, para así tener control efectivo y dar apoyo veraz en cuanto a la consistencia de la realización de dichos pagos (PIRARD, 2012).

Para lo anterior se requiere establecer medidas que regulen estos incrementos en entidades gubernamentales, sumado a la adopción de políticas encaminadas a que en un futuro este pago o incentivo no se realice de manera voluntaria sino obligatoria por medio de leyes que regulen y normaticen estos pagos (AKHMAD & ZUZY, 2013).

UE

Esta región no presenta gran diversidad biológica, pero ha sabido dar buen uso al recurso hídrico en la producción agropecuaria y los demás sectores de la economía.

En el sur de Finlandia, se diseñó un esquema de PSE el cual va enfocado a la restauración paisajística, lo que se considera como un SE y un beneficio económico para las personas que provean este servicio. Aquí se evidencia que los PSE no solo se aplican a la bosques naturales o al recurso hídrico, sino que también se puede enfocar en la parte de ofrecer un servicio paisajístico mediante un esquema de negociación establecido, también puede ser encaminado al uso de tierras, y medidas agroambientales (GRAMMATIKOPOLOU *et al*, 2013), (GROOT & HERMANS, 2009).

Los PSE relacionados con el recurso hídrico en Países Bajos muestra 4 casos para la conservación del mismo. En uno de los casos se hace el estudio de

conservación de una junta que abastece aguas abajo de diferentes actividades agrícolas y las cuales por medio de políticas establecidas hacen un buen manejo de los sistemas de riego y manejo de pesticidas y agroquímicos. En un segundo caso se estudia la implementación del esquema para el fortalecimiento de ofrecer SE que beneficien no solo a la comunidad circundante sino a todos en general, es decir, a la población directa e indirectamente impactada. Un tercer caso establece espacios naturales valiosos garantizando mayor eficiencia en la conservación de los mismos y por último un cuarto caso, el cual establece la conservación y manutención de una población de especies específicas y con el pago por conservar se da una solución financiera o retribución a los servicios ofrecidos de manera particular (privada) y/o pública, pero haciendo énfasis en los medios de negociación los cuales no siguen los pasos cotidianos de implementación de dichos esquemas, ya que estos sistemas de negociación van encaminados al llamado proyecto de negociación de Harvard "Getting to Yes", basado en la teoría de juegos y la teoría de la decisión de la conducta, que establece una negociación en común acuerdo entre las partes sin intervención de cualquier otro ente regulador (GROOT & HERMANS, 2009).

USA

Mediante la implementación de PSE, USA ve el beneficio de optar por medidas en las cuales se conserve algunas zonas que presenten una alta diversidad biológica, que favorecen al equilibrio ambiental de toda la región y por medio

de estas áreas se asegura la calidad de vida de muchos de los habitantes que se benefician directa e indirectamente de dichos servicios. La implementación de un pago por servicios ofrecidos por las cuencas, en sus siglas PWS, establece que es un metodo eficiente, ya que estos esquemas abarcan una serie de subprogramas que garantizan una mayor recolecta de ingresos per cápita anual, debido a la inyección de dineros por parte de empresas beneficiadas de los servicios ecosistémicos ofrecidos como lo es la regulación hídrica, esto para el funcionamiento de hidroeléctricas, empresas de aguas residuales y potable. Dichos ingresos no generan un gran aumento en costos para los beneficiados con respecto a las ganancias que les proporciona la actividad económica desarrollada pero si contribuyen con el incremento al financiamiento del esquema, un ejemplo son los pagos voluntarios, teniendo énfasis en la estructuración de tasas y cajas de compensación ambiental, basando el esquema en programas de "Check-box", para así distribuir los pagos en aquellos que ofrecen esos servicios de conservación, dando allí una mayor efectividad, a diferencia de otros esquemas basados en características similares como lo son los pagos por servicios hídricos (PSH) (*BENNETT et al, 2014*)..

LATINO AMÉRICA

Para la revisión bibliografía de América Latina, se tuvieron en cuenta países donde su nivel de desarrollo en esquemas de conservación se ha venido fortaleciendo con el tiempo, como por ejemplo Costa Rica un país pionero en

PSE, Bolivia, Colombia, Perú, Mexico, Brasil y Honduras, siendo países con riqueza y variedad ecosistémica. El aporte en este ámbito y la incursión en nuevas metodologías que abarquen el eje ambiental se queda corto con la dimensión de recursos que presentan estas áreas.

Bolivia:

En Bolivia el cambio más significativo en el ámbito ambiental, fue la consolidación de una nueva Constitución Política del Estado en 2009 abarcando el eje ambiental, también se creó el Ministerio de Medio Ambiente y Agua. A pesar del apoyo gubernamental los esquemas de conservación en Bolivia son impulsados por Organizaciones No Gubernamentales, que apoyan a comunidades locales especialmente. (GREIBER, 2010).

La Fundación Natura tuvo la primera iniciativa sobre el esquema PSE hídricos ejecutada en el 2002, en la cuenca del río Los Negros en el Departamento de Santa Cruz llamada “los valles”, que bordea el Parque Nacional Amoro, con el fin de prestar una solución entre la comunidad Los Negros y Santa Rosa, este proyecto también llamado “Abejas por agua”, por su forma de negociación, estableció una iniciativa de PSE hídricos, en la que los habitantes, comunidad aguas abajo pagarían a los agricultores de comunidades aguas arriba, (ROBERTSON & WUNDER, 2005). La fundación Natura toma la iniciativa con el objetivo de conservar la biodiversidad y proteger la cuenca del río, los implicados en la negociación en la comunidad de Los Negros (los beneficiarios de los servicios ambientales) firmaron

contratos para compensar a agricultores de Santa Rosa para la protección de la cuenca del río Los Negros acordado “la prohibición de la tala de árboles, la caza y la tala de bosques en tierras registradas”. La indemnización acordada por las partes fue en especie, que consistente en una caja para cría de abejas por cada 10 hectáreas de bosque nuboso protegido por año (*ASQUITHA et al*, 2008). El proyecto se inició en 2003 con solo 5 agricultores, para la protección de 592 hectáreas. El fortalecimiento de los ingresos incentivo la creación de centros de comercialización de miel a mayor escala entre las comunidades (*FUNDACIÓN NATURA*, 2008).

Honduras:

En Honduras los esquemas de conservación de PSE, no han presentado una mayor acogida, ya que ha dejado las decisiones a las autoridades municipales o regionales para que puedan tomar las decisiones respecto al manejo de los recursos naturales sin acoger a nivel nacional los esquemas. Un ejemplo claro de implementación es promovido en Copán Ruinas, este proyecto cuyo objetivo es definir con más claridad la tenencia y uso de la tierra en algunas áreas y hacer efectivo un decreto de ley que define un área de protección forestal, la cual coincide en gran medida con las áreas prioritarias de protección dentro del PSE (*BALLESTERO & RODRIGUEZ*, 2008).

En el esquema se genera El Reglamento de Constitución del Fondo de PSE para Copán Ruinas, este se aprobó por medio de una ordenanza municipal y el mismo define claramente los objetivos del programa, las formas posibles de

financiamiento y los destinos de los fondos, define los mecanismos de seguimiento y monitoreo a los productores inscritos al programa y los compromisos generales de las partes (BALLESTERO & RODRIGUEZ, 2008).

Para su creación el proyecto implementó un fondo semilla que en un punto de partida aporta alrededor de mil dólares, constituido por el Fondo Ambiental de la MANCORSARIC y otros actores locales (BALLESTERO & RODRIGUEZ, 2008).

Perú:

La legislación peruana es desarrollada en términos de PSE, ya que se encuentra reconocida por la ley nacional en la protección del recurso hídrico, de la biodiversidad, la mitigación de gases efecto invernadero y la protección a la belleza escénica, además de que los SE que prestan los bosques se encuentran presenten en una ley que los cubre, ley forestal, que además ofrece concesiones para ecoturismo y áreas protegidas (CASAS & MARTINEZ, 2008), de igual manera se han venido realizando estudios para lograr la equidad en los PSE, mirando desde varios puntos de vista la conservación de la biodiversidad enfrentando la producción excesiva de cultivos de quinua en el país, incluyendo y experimentando nuevas estrategias (NARLOCHA *et al*, 2013), (BORNER *et al*, 2011).

Una de las primeras experiencias presentadas en Perú, es el caso de la ciudad de Moyobamba. Esta presenta las microcuencas de Rumiyaqu, Mishquiyaqu y

Almendra, que se ha visto afectada por diversas prácticas agrícolas y extractivas que han generado problemas ambientales como la deforestación, la erosión de suelos y la pérdida de la biodiversidad. Debido a esto la Empresa Prestadora de Servicios Públicos de Moyobamba –EPS, que brinda el servicio de agua potable, se enfrentó a incrementos en los costos de producción del agua potable, en el 2004 se empieza a gestionar en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra el reconocimiento de áreas de conservación municipal, con esto se dio inicio a Plan Maestro de dichas áreas con la participación de EPS y el Proyecto Regional de Cuencas Andinas, a su vez las pertinentes alianzas con el Proyecto Especial Alto Mayo y CONDESAN, estableciendo así el esquema de PSE, en el que los pobladores de la ciudad de Moyobamba otorgaran una compensación a los agricultores de las partes altas de las microcuencas por el SE del recurso hídrico (DIAZ & RENNER, 2007).

Ecuador:

En Ecuador los estudios de caso que se tendrán en cuenta para hacer un análisis comparativo, son los casos en Pimampiro sobre la protección de cuencas hidrográficas y PROFAFOR, empresa ecuatoriana de prestación de servicios con su programa basado en la fijación de carbono. A pesar de presentar modelos con bases diferentes, se evidencia que en ambos han sido eficaces en el cumplimiento de sus objetivos ambientales. Por un lado el esquema en Pimampiro se ha convertido en un modelo para los municipios

pequeños en cuanto a la protección de cuencas hidrográficas, el sistema de PSE era originalmente propuesto como parte del plan de manejo forestal en dicha zona, con participación de la ONG ejecutora, que inicialmente identificó varias alternativas como el ecoturismo, la extracción de plantas medicinales y PSE. Este esquema fue una iniciativa a la que se llegó por el mal manejo de los recurso hídrico en el río Palaurco (CASAS & MARTINEZ, 2008) (CAMACHO, 2008).

La forma en que se llevó a cabo la negociación fue por parte de un contrato, donde especifica que cada hogar recibe mensualmente US\$ 0.5 por hectárea de bosque o de páramo recuperado, y US\$ 1 por hectáreas de bosque primario o páramo sin ser intervenido. Este pago se financia con el 20% de cuota agua de consumo pagado por las 1.350 familias en Pimampiro que poseen un contador de agua, más los intereses generados por un fondo con un capital inicial de US \$ 15.000 (MONTSEERRAT & WUNDER, 2007).

El segundo programa implementado por la empresa prestadora de servicios PROFAFOR actúa como una extensión consorcio para la absorción de emisiones, financiado por empresas eléctricas holandesas interesadas en la compensación de sus emisiones de carbono. Desde 1993, PROFAFOR ha firmado contratos con propietarios privados y comunidades para la fijación de carbono a través de la reforestación y forestación. A nivel nacional, el gobierno vio en PROFAFOR un fuerte apoyo a los planes nacionales de reforestación (MONTSEERRAT & WUNDER, 2007).

Como medida para establecer si las metodologías de PSE eran viables se realizó al norte de Ecuador un experimento para comprobar que dicho esquema era prometedor, en la zona de Intag que se extiende al nivel del mar con gran diversidad ecosistémica, se realizó un estudio donde se encontró una forma basada en el crédito base de pagos por servicios, demostró que era una forma satisfactoria de PSE con múltiples cualidades (CRANFORD & MOURATO, 2014).

México:

Los estudios de caso representativos en la revisión bibliográfica de México, nos remiten al análisis realizado en la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, ubicada en la parte sur de la Ciudad de México situado en Tierras de Conservación del Distrito Federal. El proyecto inició en 2003 con apoyo institucional de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), que pretendía garantizar la recarga de aguas subterráneas en las partes altas de las cuencas hidrográficas junto con la cobertura forestal y mejorar la calidad de vida de la población. El programa ha continuado con acuerdos firmados por un período de cinco años (*PEREVOCHTCHIKOVA et al, 2015*).

La Reserva de la Biosfera La Sepultura, creada en 1995, zona rica y biodiversa ubicada en el noreste de Chiapas. Sus principales objetivos se han orientado para detener la tala ilegal, restauración ecológica y proyectos orientados a ofrecer alternativas para evitar la conversión de bosques a la agricultura. Hoy en día el café de sombra y la palma Camedor son las principales actividades

generadoras de ingreso, todas las actividades han sido apoyadas financieramente y técnicamente (GARCIA *et al*, 2013) (GARCIA – AMADO *et al*, 2011) (FONAFIFO *et al*, 2012).

Por el momento, la falta de fondos no parece ser una gran amenaza para el, por sus apoyos financieros de entidades ambientalmente comprometidas (MANSON, 2004).

Uno de los mayores aportes de los esquemas de PSE en la población mexicana es el de la sombra de café, siendo la caficultura una actividad de relevancia para la población indígena y campesina que habita en áreas montañosas, ya que los ingresos del producto en la venta ha hecho que presenten ingresos suficientes para permanecer, la crisis elevada en los precios ha incrementado ocasionado sustitución del uso en potreros, perdiéndose importante áreas con cubierta forestal, provocando la pérdida de diversas especies que sirven de hábitat para especies (PIÑA *etal*, 2011).

El interés por las aves migratorias que pasan por estas zonas, ha gestionado la creación de una nueva estrategia de conservación, certificación de la producción denominada “Café amigable con las aves” promoviendo cafés especializados, logrando que organizaciones como la Unión de Comunidades de la Región del Istmo (UCIRI) incursionaran en la comercialización de café con comercio justo y café orgánico, donde se paga un sobreprecio que garantice que es un café “verde” permitiendo así la recuperación y promoción

de la biodiversidad, de esta manera se plantea un nuevo esquema de negociación para PSE (FONSECA, 2006).

Costa Rica:

Desde 1997, Costa Rica ha desarrollado programas de PSE, también es claro el aporte de la ley de Bosque No.7575, promulgada en 1996, donde de forma explícita reconoce cuatro servicios ambientales que brindan los ecosistemas: la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, la conservación de la biodiversidad y el suministro de la belleza escénica y el ecoturismo. La ley establece el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). Hasta la fecha, se ha obtenido la mayor parte de la financiación del programa de PSE asignando por FONAFIFO de 3,5% de los ingresos del impuesto sobre las ventas de combustible, también es apoyado por un préstamo del Banco Mundial y una donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), a través del Proyecto Ecomercados. (PAGIOLA, 2008) (*MIRANDA et al, 2003*). Los PSE en la región de OSA área de conservación perteneciente al país de Costa Rica, establece la importancia de adquirir metodologías tecnológicas para la priorización de áreas que estén en condiciones de recibir incentivos por conservación ecosistémica, en biodiversidad y demás aspectos establecidos normativamente para el equilibrio natural, a esto se hace referencia al uso de algoritmos para determinar dichas zonas, estos algoritmos son trabajados por programas (TARGET, BIORAD (BIORAP)) los cuales se basan en establecer un SIG el cual determina y recoge los parámetros claves

para categorizar y priorizar dichas zonas (SIERRA & RUSSMAN, 2006), particularmente es necesario el soporte de una encuesta para así poder realizar el balance de costos de oportunidad netos más reales, esto debido a que estos sistemas lo realizan de manera global dando valores sin estimar prioridades en cuanto a las especies que más valor tienen en intervención de una zona.(*BARTON et al, 2009*), (*MALAVASI et al, 2013*).

El programa de PSA ha sido acreditado por ayudar nacionalmente, una vez conocido como el país que tenía una de las tasas de deforestación más altas del mundo, a hoy en día lograr la deforestación neta negativa en la década del 2000. El programa de PSE ha trabajado duro para desarrollar mecanismos de negociación que funciona para estimular a los usuarios que reciben los SE (*PAGIOLA, 2008*) (*BLACKMAN & RICHARD, 2010*) (*CASOLA et al, 2006*).

El desarrollo del país en este tema es pinero no solo por ser el propulsor si no por el desarrollo e investigación, desde la orientación espacial de los PSE, una herramienta que intenta impulsar los beneficios de la conservación y aumentar la eficiencia financiera, al igual que la selección de sitios basados en su potencias de servicios ecosistémicos (*WUNSCHERA et al, 2008*).

Brasil:

El análisis que se realizó en Brasil sobre esquemas de PSE, revela que el ámbito de PSA hídricos es todavía nuevo en este país. No presenta legislación nacional y sólo unos pocos casos de legislación municipal (los estados de Amazonas y Espírito Santo y el municipio de Extrema), aunque si se pretende

incursionar en estos temas y promover su continuidad. En la revisión se encontró los casos de proambiente, el programa Guardianes del Agua y El proyecto Oasis (*BORNER et al, 2010*):

Proambiente es un programa destinado a estimular cambios en las prácticas de uso del suelo por parte de los productores familiares en la región amazónica a través del PSE resultantes de dichos cambios. El obstáculo que se observó fue la falta de una fuente permanente de financiación, aunque en el programa no hubo contratos, si se diseñaron varios instrumentos para ayudar a garantizar la implementación: los Planes de Desarrollo Sostenible para la comunidad, el Plan de Utilización para la Unidad de Producción Familiar y los Acuerdos Comunitarios (*ZANELLA et al, 2014*).

El Programa Guardianes del Agua (proyecto Extrema), patrocinado por el municipio de Extrema, Minas Gerais, con la participación de los propietarios rurales en actividades de reforestación, protección de bosques y tratamiento de residuos a cambio de compensaciones económicas. Este programa protege la microcuenca más degradada, Corrego das Posses (*BORNER et al, 2007*).

Y el Proyecto Oasis, desarrollado por la Fundación O Boticário, mediante el cual se recompensa a los propietarios rurales dentro del Área Protegida de la Región Metropolitana de São Paulo, por proteger fragmentos de bosque, con el objetivo de demostrar un mecanismo de protección y mejoramiento del suministro de agua a los centros urbanos (*BORNER et al, 2007*).

Colombia:

Colombia en temas jurídicos ya presenta un documento donde se sustenta el concepto del PSE y SE, estipulado en el Decreto 953 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, donde se reglamenta al menos el 1% de los ingresos corrientes de las entes territoriales para la adquisición y mantenimiento de predios o la financiación de esquemas de PSE en áreas que surten a los acueductos; y en el Decreto 870 de 2017 donde se actualizó y se estableció el PSA y otros incentivos de conservación, donde de manera mas específica se establecieron las directrices, acciones, modalidades y elementos básicos que promuevan dichos incentivos, además de aclarar las funciones y entes de financiación de entes gubernamentales como privados en el caso de ejercer estos esquemas.

Los programas que encontrados son la experiencia en la Microcuenca de Chaina en el departamento de Boyacá, se encuentra dentro de los límites del Parque Nacional Natural Santuario de Flora y Fauna de Iguaque, con el objeto de conservar el patrimonio cultural y biológico en esta región del altiplano (*ALMANZA et al, 2010*). Con el esquema de PSE se espera a largo plazo regular el caudal durante el año, al frenar la deforestación, evitar que más áreas sean afectadas por procesos erosivos. El esquema de negociación se llevó a cabo por contratos entre proveedores y compradores donde incluyen la compensación por la destinación de potreros (*ALMANZA et al, 2010*).

Otro estudio de caso es la adopción de sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos de la cuenca media del río La Vieja. Para la adopción del esquema de PSE se incluyó la generación y uso de un índice ecológico, el cual asigna puntos a cada uso de la tierra según su capacidad de generación de SE (carbono y biodiversidad), mostrando una viabilidad del proyecto hasta ahora (ZAPATA *et al*, 2007) (PRAGERA *et al*, 2012).

Otros estudios de caso particulares también se desarrollan en el Valle del Cauca con la cuenca Nima presentando metodologías similares al cuidado de la cuenca aguas arriba, por otro lado Boyacá, la cuenca Campo Hermoso asigna con un modelo geoespacial el costo de oportunidad de la tierra en alrededor de 114 fincas (PETTERSSON, 2010) (FRANCISCO & BUDDS, 2014).

CONCLUSIONES:

El trabajo realizado en la revisión bibliográfica sobre esquemas de PSE, revela la concepción que presenta este tema a nivel internacional, siendo un concepto multifacético con diferentes enfoques de conservación. Para los países desarrollados se refiere a los pagos por esquemas gubernamentales que este realiza en las zonas que amerita una conservación y en países en vía de desarrollo, esquemas que se desarrollan por entidades y organizaciones entre la comunidad o con intervenciones de agentes internacionales, en general el concepto de PSE toma varios significados dependiendo de la zona y los servicios ecosistémicos que presente el área de estudio.

A pesar de que la mayoría de los trabajos publicados de PSE se centran en casos de PSE de América Latina, claramente por su abundancia en recursos naturales y biodiversidad, parece que los instrumentos de PSE parten desde ya hace tiempo de Costa Rica, siendo uno de los países pioneros en el concepto por involucrar en sus procesos gubernamentales una legislación que abarca conceptos del esquema de conservación; del esquema de negociación y una descripción de los SE presentes en el país, contando también con fondos de inversión basados en los impuestos recogidos a nivel nacional por el consumo de combustible.

El estudio de la revisión bibliográfica a pesar de presentar información acerca del tema, fue de gran ayuda a la hora de lograr evidenciar con una división geográfica, que pasaba por región en temas de conservación y ver el estado que presentan los países en cuanto a temas jurídicos de cada sector. Con la metodología planteada fue posible realizar la visualización para entender el enfoque multifacético de este esquema de conservación PSE, entender también que el tema entra en auge cuando se ve el éxito que presenta en algunas regiones, como por ejemplo en Costa Rica, un país que destina gran parte de sus recursos a incentivos y programas de conservación, incrementando sus ingresos no solo por el ecoturismo si no por la calidad de vida de sus habitantes.

Otro factor a tener en cuenta es que según los estudios revisados, inicialmente por sector se requiere una modificación de programas nacionales que garanticen y promuevan el diseño y la implementación de los PSE, debido al

estado piloto en el que se encuentran los proyectos PSE especialmente en países en vía de desarrollo, también propiciar un enfoque de implementación de lo local a lo nacional. A pesar de que el esquema aún carece de un apoyo legal y limitaciones a superar en varios países, como la falta de claridad en torno a la tenencia de la tierra en cada país y los diferentes enfoques hacia la conservación forestal, la historia de los PSE continúa escribiéndose como parte de un proceso creciente y dinámico que va más allá de los requisitos teóricos y responde a las realidades locales.

El estudio de los PSE y su implementación a nivel mundial es una de las mayores herramientas, que sirven para establecer de manera local la concientización del uso inadecuado que se le da a los ecosistemas en diferentes regiones del mundo, además de ser una herramienta clave para el incremento económico local, regional y nacional, es un factor clave en el uso sostenible de los recursos naturales. La diferencia es clara a nivel mundial, los países desarrollados al presentar fondos de financiación más consolidados tienen esquemas mucho más rígidos e integrales que funcionan en su territorio de manera eficiente, mientras que en países de Latinoamérica o países en vía de desarrollo es más fácil encontrar medidas de financiación por medio de alternativas que sustenten esta conservación como los casos de México, Bolivia y Perú, que manejan la compensación de conservación por medio de productos como cajas de abejas, café orgánico y ecoturismo, una manera también óptima para sobrellevar las dificultades económicas de estos países en temáticas ambientales.

Conflictos de intereses:

“El manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados”

Financiación:

Este estudio fue financiado por la Universidad Santo Tomas USTA, Departamento De Investigacion FODEIN.

BIBLIOGRAFÍA:

- AKHMAD, F., & ZUZY, A. (2013). The complexity of the institution of payment for environmental services: A case study of two Indonesian PES schemes. *Ecosystem Services* 6, 54-63.
- ALMANZA, C. A., SÁNCHEZ, R. D., & WUNDER, S. (2010). *Pagos por Servicios Ambientales en Marcha: La Experiencia en la Microcuenca de Chaina, Departamento de Boyacá, Colombia*. Colombia: Centro para la Investigación Forestal Internacional. 60p.
- ASQUITHA, N. M., VARGAS, M. T., & WUNDER, S. (2008). Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. *Ecological Economics*, 675 – 684.
- BALLESTERO, M. R., & RODRIGUEZ, A. F. (2008). *Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios ecosistémicos en Copán Ruinas, Honduras*. Costa Rica: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA).
- BARTON, D., FAITH, D., RUSCH, G., ACEVEDO, H., PANIAGUA, L., & CASTRO, M. (2009). Environmental service payments: Evaluating biodiversity conservation trade-offs and cost-efficiency in the Osa Conservation Area, Costa Rica. *Journal of Environmental Management* 90, 901-911.
- BENNETT, D. E., GOSNELL, H., LURIE, S., & DUNCAN, S. (2014). Utility engagement with payments for watershed services in the United States. *Ecosystem Services* 8, 56 - 64.
- BINET, T., FAILLER, P., P. N., & MAYIF, M. A. (2013). First international payment for marine ecosystem services: The case of the Banc d'Arguin

- National Park, Mauritania. *Global Environmental Change* 23, 1434–1443.
- BLACKMAN, A., & RICHARD, W. (2010). User financing in a national payments for environmental services program: Costa Rican hydropower. *Ecological Economics* 69, 1626–1638.
- BORNER, J., MENDOZA, A., & STEPHEN, V. (2007). Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: Interrelationships and policy prescriptions. *ECOLOGICAL ECONOMICS* 64, 356 - 373.
- BORNER, J., WUNDER, S., & ARMAS, A. (2011). Pagos por Carbono en America Latina: de la experiencia de proyectos piloto a la implementación a gran escala. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros N° 228*, 115 - 137.
- BORNER, J., WUNDER, S., WERTZ-KANOUNNIKOFF, S., TITO, M., PEREIRA, L., & NASCIMENTO, N. (2010). Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications. *Ecological Economics* 69, 1272–1282.
- CAMACHO, C. D. (2008). Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas en el Ecuador. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 54 - 66.
- CASAS, A., & MARTINEZ, R. (2008). *MARCOS LEGALES PARA EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: Análisis de ocho países*. Washington, DC.: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Departamento de Desarrollo Sostenible.
- CASASOLA, F., IBRAHIM, M., RAMIREZ, E., VILLANUEVA, C., SEPULVEDA, C., & ARAYA, J. (2006). Pago por servicios ambientales y cambios en los usos de la tierra en paisajes dominados por la ganadería en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica. *Agroforestería en las Américas N ° 45*.
- CRANFORD, M., & MOURATO, S. (2014). Credit-Based Payments for Ecosystem Services: Evidence from a Choice Experiment in Ecuador. *El Sevier World Development*, Vol. 64, pp. 503–520.
- DIAZ, A. M., & RENNER, I. (2007). *Gestión Integral de Cuencas. La experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas*. Perú: Centro Internacional de la Papa (CIP).
- FIETCHER, R., & BREITLING, J. (2012). Market mechanism or subsidy in disguise? Governing payment for environmental services in Costa Rica. *Geoforum* 43, 402-411.

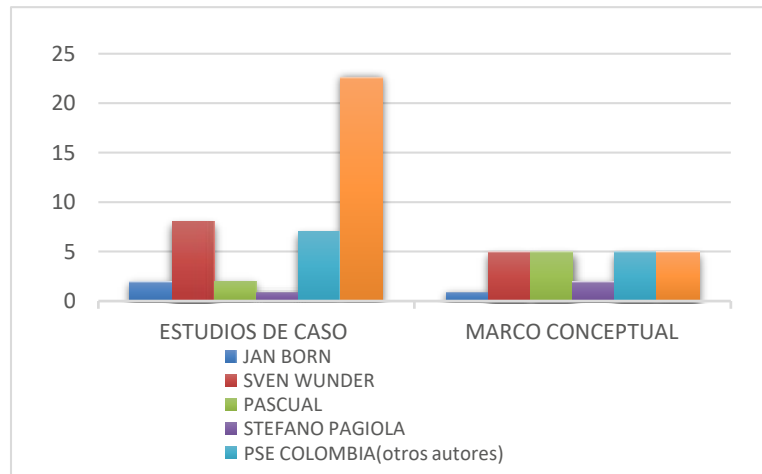
- FONAFIFO, CONAFOR, & Ecuador, M. d. (2012). Lecciones aprendidas para REDD+ desde los programas de pago por servicios ambientales e incentivos para la conservación. Ejemplos de Costa Rica, México y Ecuador. *El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/El Banco Mundial*, PP. 176.
- FONSECA, S. A. (2006). *El café de sombra: un ejemplo de pago de servicios ambientales para proteger la biodiversidad*. México D.F: Gaceta Ecológica. Instituto Nacional de Ecología.
- FRANCISCO, J. R., & BUDDS, J. (2014). Payments for environmental services and control over conservation of natural resources: The role of public and private sectors in the conservation of the Nima watershed, Colombia. *Ecological Economics*, 295–302.
- FUNDACIÓN NATURA. (2008). "Small Addition to the Water Bill, Big Step for Conservation: Fund Creation. Santa Cruz, Bolivia: NATURALIA summer newsletter.
- GARCIA, L. A., PÉREZ, M. R., & GARCIA, S. B. (2013). Motivation for conservation: Assessing integrated conservation and development projects and payments for environmental services in La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *Ecological Economics*, 92 - 100.
- GARCIA-AMADO, L. R., PÉREZ, M. R., ESCUTIA, F. R., GARCÍA, S. B., & MEJIA, E. C. (2011). Efficiency of Payments for Environmental Services: Equity and additionality in a case study from a Biosphere Reserve in Chiapas, Mexico. *Ecological Economics*, 2361–2368.
- GRAMMATIKOPOLOU, I., POUTA, E., & SALMIOVIRTA, M. (2013). A locally designed payment scheme for agricultural landscape services. *Land Use Policy* 32, 175 - 185.
- GREIBER, T. (2010). *Pagos por Servicios Ambientales. Marcos Jurídicos e Institucionales*. Gland, Suiza: UICN, xviii + 318 pp.
- GROOT, R. B., & HERMANS, L. M. (2009). Broadening the picture: Negotiating payment schemes for water-related environmental services in the Netherlands. *Ecological Economics* 68, 2760 - 2767.
- GROOT, R. B., & HERMANS, L. M. (2009). Broadening the picture: Negotiating payment schemes for water-related environmental services in the Netherlands. *Ecological Economics* 68, 2760–2767.
- LU, Y., & HE, T. (2014). Assessing the effects of regional payment for watershed services program on water quality using an intervention analysis model. *Science of the Total Environment* 493, 1056–1064.

- MALAVASI, E. O., MORA, L. F., & CARVAJAL, C. B. (2013). Impacto del Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica como medio de reducción de la pobreza en los medios rurales. *Unidad Regional de Asistencia Técnica*, 62 p.
- MANSON, R. H. (2004). Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México. *Madera y Bosques* 10, 3 - 20.
- MIRANDA, M., PORRAS, I., & MORENO, M. L. (2003). *The social impacts of payments for environmental services in Costa Rica. A quantitative field survey and analysis of the Virilla watershed*. London: International Institute for Environment and Development .
- MONTSERRAT, A., & WUNDER, S. (2007). *Decentralized Payments for Environmental Services: Comparing the Cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador*. Ecuador: Ecological Economics.
- Muradian, R., Corbera, E., Pascual, U., Kosoy, N., & May, P. H. (2010). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics* 69 , 1202–1208.
- NARLOCHA, U., PASCUALI, U., & DRUCKERD, A. G. (2013). How to achieve fairness in payments for ecosystem services? Insights from agrobiodiversity conservation auctions. *Land Use Policy* 35, 107 - 118.
- OLUYEDE, A., KELSEY, J., & BERIA, L. (2012). Auction Design for the Private Provision of Public Goods in Developing Countries: Lessons from Payments for Environmental Services in Malawi and Indonesia. *World Development Vol. 40*, 1213–1223.
- PAGIOLA, S. (2008). Payments for environmental services in Costa Rica. *ECOLOGICAL ECONOMICS* 65, 712 - 724.
- PEREVOCHTCHIKOVA, M., NEGRETE, I., & ROJO, A. (2015, Mexico). The perceptions about payment schemes for ecosystem services: Study case of the San Miguel and Santo Tomás Ajusco community, Mexico. *Ecosystem Services* , 27 - 36.
- PETTERSSON, J. (2010). *Payments for Environmental Services in the Campohermoso watershed. Measuring opportunity costs and identifying determinants*. Bogota: School of Business, Economics and Law, University of Gothenburg School of Business, Economics and Law, University of Gothenburg.
- PIÑA, C. M., RIVERA, M., CISNEROS, A., & GARCIA, H. (2011). Retos de la focalización del Programa de Pago por Servicios Ambientales en Mexico. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros N° 228*, 87 - 113.

- PIRARD, R. (2012). Payments for Environmental Services (PES) in the public policy landscape: "Mandatory" spices in the Indonesian recipe. *Ecological Economics* , 23-29.
- PORRAS, I., AYLWARD, B., & DENGEL, J. (2013). *Monitoring and evaluation of Payment for Watershed Service Schemes in developing countries*. London, London: IIED.
- PRAGERA, K., REED, M., & SCOTT, A. (2012). Encouraging collaboration for the provision of ecosystem services at a landscape scale— Rethinking agri-environmental payments. *Land Use Policy* 29, 244–249.
- ROBERTSON, N., & WUNDER, S. (2005). *Fresh Tracks in the Forest: Assessing Incipient Payments for Environmental Services Initiatives in Bolivia*. Bogor, Indonesia: Centro de Investigación Forestal Internacional.
- SIERRA, R., & RUSSMAN, E. (2006). On the efficiency of environmental service payments: A forest conservation assessment in the Osa Peninsula, Costa Rica. *Ecological Economics* 59, 131 - 141.
- SOMMERVILLE, M., JONES, J. P., RAHAJAHARISON, M., & MILNER, G. (2010). The role of fairness and benefit distribution in community based Payment for Environmental Services interventions: A case study from Menabe, Madagascar. *Ecological Economics* 69, 1262–1271.
- STEFANO, P., SVEN, W., & STEFANIE, E. (2008). Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *ECOLOGICAL ECONOMICS* 65, 834 - 852.
- WUNDER, S. (2005). *Payments for environmental services: Some nuts and bolts*. Indonesia: Center for International Forestry Research.
- WUNSCHERA, T., ENGELB, S., & WUNDER, S. (2008). Spatial targeting of payments for environmental services: A tool for boosting conservation benefits. *Ecological Economics* 65, 822 - 833.
- ZANELLA, M., SCHLEYER, C., & SPEELMAN, S. (2014). Why do farmers join Payments for Ecosystem Services (PES) schemes? An Assessment of PES water scheme participation in Brazil. *Ecological Economics* 105 , 166 - 176.
- ZAPATA, A., MURGUEITIO, E., MEJÍA, C., ZULUAGA, A. F., & MUHAMMAD, I. (2007). *Efecto del pago por servicios ambientales en la adopción de sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos de la cuenca media del río La Vieja, Colombia*. 86 - 92: Agroforestería en las Américas N° 45.

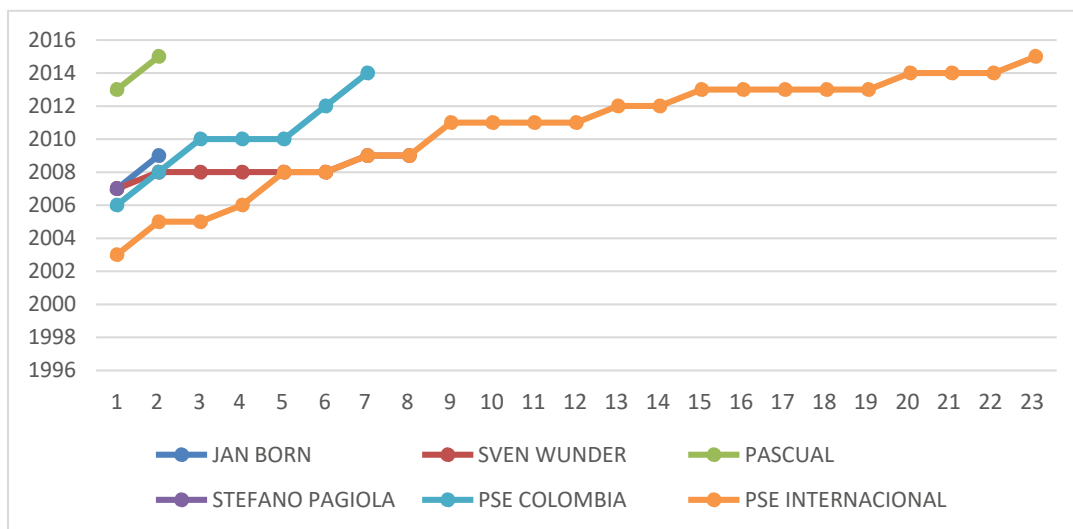
ANEXOS

Gráfica 1: Número de Estudios de casos VS. Marco conceptual de PSA por autores



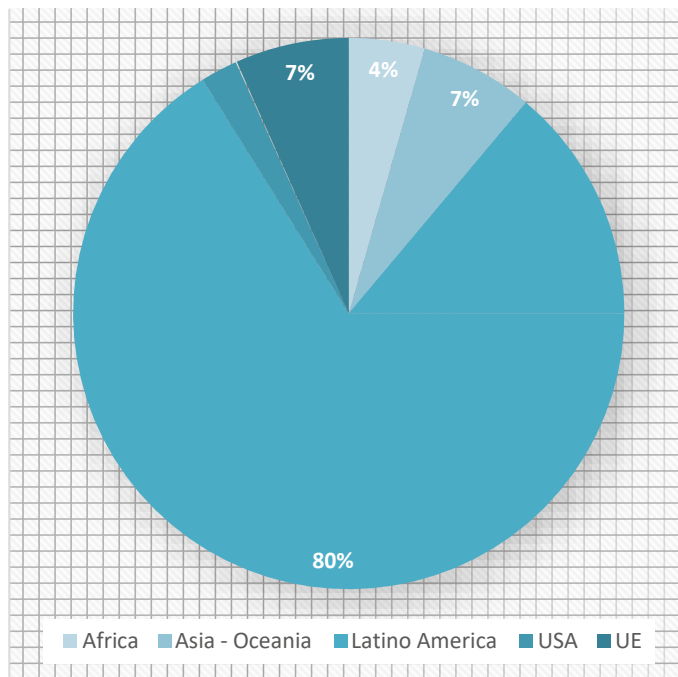
Fuente: Autores

Gráfica 2: Casificación de la revisión temporal



Fuente: Autores

Gráfica 3: Distribución geográfica de las publicaciones de PSE



Fuente: Autores